

O USO DE MODELOS DE SIMULAÇÃO EM ANÁLISES DE FUSÕES

*Jorge Fagundes**
*Fabio Kanczuk***

1 - Introdução

Simulações baseadas em modelos econômicos geram previsões quantitativas dos efeitos anticompetitivos de uma fusão ou aquisição. Permitem, portanto, que avaliações sobre a pertinência ou não das mesmas seja feita com uma dose menor de subjetividade. A utilização de análises quantitativas, quando são firmemente baseadas em informações sobre o caso e fundadas em modelos amplamente aceitos de monopólio e oligopólio, aumenta significativamente o foco e a precisão do exame de fusões ou aquisições horizontais e verticais em vários aspectos.

Alguns economistas e advogados tendem a ser relutantes com relação ao uso de simulações, por acreditar que elas não podem ser adequadamente compreendidas, tornando-se uma “caixa preta”. Para complicar, existe a crença de que os economistas são capazes de “provar” qualquer coisa. Acreditamos exatamente no contrário: quando modelos são utilizados e apresentados adequadamente, eles explicitam a forma como as conclusões são conseqüências dos fatos do caso em questão. Afinal, modelos econômicos são construídos sobre hipóteses que devem ser explicitadas. Quando houver mais de um modelo – com conclusões diferentes – seleciona-se aquele cujas hipóteses são mais condizentes com a realidade.

Uma vez explicitadas, as hipóteses podem ser discutidas, atacadas e defendidas, com base nos fatos disponíveis. O uso de simulações econômicas transforma, assim, a batalha dos peritos no que ela deve ser: um debate sobre argumentos econômicos que ligam fatos estabelecidos a determinadas conclusões. Análises e modelos econômicos identificam as ligações que são de fato importantes, e as colocam em termos compreensíveis e, mais importante, passíveis de serem quantificadas.

* Doutor em economia/UFRJ e sócio da Fagundes Consultoria Econômica.

** Doutor em economia/UCLA e professor da USP.

2. Uso de simulações em defesa da concorrência

Recentemente, modelos econômicos calibrados começaram a ser empregados em casos de análise da defesa da concorrência para simular os efeitos de atos de concentração. O uso nestes casos é muito elucidativo e sugere que simulações são uma importante ferramenta na análise da defesa da concorrência. Nas palavras de Roy Epstein, um economista especializado em defesa da concorrência: *“A simulação de fusões está fadada a tornar-se um instrumento econômico padrão na avaliação dos efeitos potenciais da elevação unilateral de preços decorrente de fusões”*.

Simulações são previsões baseadas em modelos econômicos calibrados para o mercado em análise. Os modelos adotados nas simulações são aqueles consagrados na literatura econômica, como os modelos Bertrand-Nash e Cournot-Nash. Esses modelos incorporam parâmetros estimados em estudos econométricos. Para lidar com as limitações de dados disponíveis para a estimação econométrica, que é um problema na maioria dos casos analisados, as simulações podem ser baseadas em funções padrões de demanda e oferta, o que reduz significativamente o número de parâmetros que precisam ser estimados.

As simulações são muito úteis porque permitem aos analistas dimensionar as relações de causa e efeito existentes entre variáveis observadas. Além disso, permitem integrar evidências empíricas quantitativas e qualitativas, dimensionando e contrapondo os seus diversos efeitos. Com isso pode-se concentrar a análise nos fatores que mais influenciam o bem-estar social e torná-la mais precisa, pois os efeitos são quantificados e as hipóteses subjacentes da análise são explicitadas. Em suma, o emprego de simulações torna a análise mais persuasiva, pois ela integra as evidências empíricas com modelos econômicos de monopólio e oligopólio de larga aceitação.

O crescente uso de simulações decorre de mudanças tanto do lado da oferta como da demanda. Pelo lado da oferta, os avanços na informática viabilizaram o processamento de dados de forma rápida e barata, tornando possível análises que antes seriam impraticáveis. Pelo lado da oferta também contribuiu para o uso de métodos quantitativos e simulações a disponibilidade de grandes bancos de dados obtidos por empresas especializadas de pesquisa de mercado.

Pelo lado da demanda, os órgãos de defesa da concorrência têm mostrado uma apreciação crescente por estudos empíricos e métodos

quantitativos e têm expandido o escopo de análise, que era primordialmente estrutural, para incluir os efeitos líquidos dos atos de concentração e de práticas restritivas. Esse tipo de análise requer contrapor efeitos diversos de forma simultânea, tarefa que só é possível por intermédio de modelos de simulação.

2.1. A evolução do emprego de métodos quantitativos e simulações

Atualmente, a metodologia adotada na análise de atos de concentração e de práticas restritivas é primordialmente estrutural. Um dos elementos centrais na análise estrutural é a definição do mercado relevante. A decisão final, em muitos casos, é determinada pela delimitação do mercado relevante.

O elemento fundamental para a definição dos mercados relevantes é o grau de substituição entre os produtos. Essa não é uma tarefa fácil, particularmente em setores caracterizados por produtos heterogêneos (produtos diferenciados). Nesses setores, é difícil delimitar o mercado relevante, pois esta tarefa envolve a caracterização subjetiva das preferências dos consumidores, que podem ser muito diversas e de difícil percepção.

O papel dos estudos econométricos em defesa da concorrência é sintetizar as evidências empíricas, de forma a melhorar a compreensão dos analistas sobre o posicionamento dos produtos em um determinado mercado. Estes estudos permitem uma estimação das elasticidades-preço e elasticidades-cruzadas dos diversos produtos possibilitando inferir o grau de substituição agregado entre os diversos produtos.

Ou seja, se, de um lado, é difícil estabelecer *a priori* as preferências dos consumidores, de outro, é claro que as mesmas são reveladas na forma como eles se comportam – o que, no final, resulta nos preços e quantidades observados. As técnicas econométricas atualmente disponíveis permitem inferir objetivamente as preferências, tornando menos subjetiva – e, eventualmente, desnecessária – a definição do mercado relevante.

O uso de simulações aparece na defesa da concorrência em decorrência do uso crescente de métodos econométricos e da necessidade de interpretar os parâmetros estimados empiricamente. Isto porque as simulações permitem transformar as estimações de elasticidades em previsões úteis para uma análise de antitruste, por exemplo, os impactos de uma fusão sobre os preços.

Uma razão adicional, que justifica a popularidade crescente das simulações, é a de permitir a quantificação dos efeitos de um determinado

ato de concentração sobre o bem estar social. Neste sentido, os cinco exemplos que se seguem mostram um pouco da evolução do uso de métodos quantitativos e simulações em defesa de concorrência:

1. O primeiro exemplo no qual um modelo foi empregado na defesa da concorrência foi o de carpetes de polipropileno julgado nos Estados Unidos. O modelo, proposto pelo Professor Martin Asher, foi utilizado para avaliar se houve fixação de preços e para quantificar os prejuízos causados por tal prática¹.

2. Outro exemplo ocorreu no ato de concentração examinado pelo *Federal Trade Commission*, envolvendo a aquisição da Office Depot pela Staples, duas mega-lojas de materiais de escritório. A regra de determinação do preço praticado pela Staples foi econometricamente estimada, considerando-se os seus próprios custos, o custo das empresas rivais, e uma série de variáveis de efeito fixo, dentre as quais: as características de cada loja e o número de concorrentes em cada mercado geográfico. Usando esse modelo, o Professor Ashenfelter estabeleceu a taxa de repasse de custos da empresa e simulou o efeito da aquisição, concluindo que o repasse para o consumidor das economias decorrentes de sinergias obtidas com a operação seria insuficiente para compensar a elevação de preços esperada em decorrência da redução da rivalidade provocada pelo ato de concentração².

3. Outro caso de grande importância foi o ato de concentração da Kraft e Nabisco, duas empresas líderes na produção de cereais matinais para adultos nos Estados Unidos.³ Um elemento chave dessa análise foi a modelagem da demanda como sendo um processo decisório de dois estágios. No primeiro estágio escolhe-se entre três grupos: cereais matinais para adultos, para crianças e para a família; em seguida se escolhe o cereal matinal desejado. Essa estrutura reduz enormemente o número de parâmetros a ser estimado. Houve uma grande discussão se esses três grupos deveriam ser tratados como mercados relevantes distintos ou um só mercado relevante. Uma análise das elasticidades-cruzadas levou as autoridades a considerar os três segmentos como um só mercado relevante.

4. Um caso julgado pelo Department of Justice em 1995 demonstrou como um modelo econômico calibrado pode ser uma ferramenta importante na

¹ *Polypropylene Carpet Litigation*, 996 F.Supp.18 (N.D.Ga.1997).

² *Federal Trade Commission v.Staples*, 970 F.Supp.1066 (D.D.C.1980).

³ *New York v.Kraft General Foods, Inc.*926 F.Supp.321, 333, 356 (S.D.N.Y.1995).

análise da defesa da concorrência, mesmo quando há pouquíssimos dados. No caso de um ato de concentração de dois fabricantes de pães de fôrma, a análise de elasticidade de demanda crítica foi empregada para argumentar que o ato de concentração resultaria numa elevação dos preços e em conseqüente perda de bem-estar social. A análise da elasticidade de demanda crítica consiste na determinação da elasticidade mínima da demanda necessária para tornar uma elevação unilateral do preço não lucrativa. Nesse cálculo considera-se a margem do preço (a diferença entre o preço e o custo marginal dividido pelo preço). Quanto maior a margem, menor é a elasticidade da demanda necessária para tornar uma elevação unilateral de preço não lucrativa. Neste caso, o valor crítico para a elasticidade da demanda foi superior à elasticidade estimada para o mercado relevante, o que levou os agentes a aceitarem uma cisão de ativos para mitigar os efeitos anticoncorrenciais do ato de concentração.⁴

5. Recentemente, o CADE considerou os resultados de exercícios de simulação na análise do ato de concentração Nestlé/Garoto. O uso de modelos de simulação permitiu reduzir o debate à questão da redução de custos marginais necessária para justificar a compra da Garoto, ou seja, que evitariam aumentos de preços pós-operação. Pareceristas das requerentes e da impugnante Kraft Foods concordaram que o ato de concentração somente poderia ser aprovado pelo CADE na hipótese de existência de sinergias decorrente do ato capazes de reduzir o custo marginal da empresa resultante em 12%. Trata-se de um exemplo em que o uso de modelos tornou mais claro o problema em questão, conforme exposição que se segue.

2.2. Os benefícios proporcionados pelo uso de simulações

O uso de simulações enriquece a análise de defesa da concorrência, proporcionando um arcabouço teórico através do qual os diversos elementos da análise tradicional podem ser integrados, como a definição do mercado relevante, as eficiências obtidas com o ato de concentração e/ou o reposicionamento de produtos. As simulações também proporcionam um arcabouço para analisar aspectos dinâmicos, como mudanças nas estratégias de investimento e no comportamento concorrencial dos agentes do setor, além da possibilidade de novas entrada.

⁴ *United States v. Interstate Bakeries Corp.*, No.95C-4194, 60 Federal Register 40,195.

É possível se identificar vários aspectos pelos quais o uso de simulações contribui para a avaliação dos impactos de operações de fusão e aquisição de empresas:

- Simulações permitem uma quantificação dos efeitos do exercício unilateral do poder de mercado. Com isso, os diversos efeitos (elevações de preços e reduções de custos marginais, por exemplo) podem ser contrapostos e comparados para se obter o efeito *líquido* resultante de um ato de concentração sobre o bem estar social;
- Simulações permitem integrar evidências empíricas quantitativas e qualitativas através das hipóteses adotadas nos modelos estruturais. Mais do que isso, simulações deixam explícitas as hipóteses utilizadas para a obtenção dos resultados. Com isso, a discussão em torno dos efeitos do ato fica mais clara e concreta;
- O arcabouço das simulações permite estudos para averiguar quão sensíveis são os resultados diante de alterações nos parâmetros estimados, além de modificações das hipóteses utilizadas; e
- Finalmente, simulações permitem a estudar os efeitos conseqüentes da implementação de diversas soluções antitruste para a operação estudada. Isto é particularmente importante quando se deseja identificar medidas mitigadoras para evitar os efeitos maléficos de uma fusão.

3. Simulações versus análise estrutural tradicional

As simulações devem ser consideradas complementares à análise tradicional, não substitutas à mesma. A principal vantagem das simulações com relação à análise estrutural é que seus resultados são conseqüência da adoção de hipóteses explícitas. Com isso, o foco da análise passa a ser a validade das hipóteses, o que pode ser feito de forma bastante objetiva.

A principal desvantagem das simulações, com relação à análise estrutural, é que os resultados das simulações dependem das hipóteses realizadas. E modificar as hipóteses não é sempre uma tarefa fácil ou factível.

O que distingue as simulações da análise estrutural é a linguagem utilizada. Simulações utilizam modelos matemáticos. A análise estrutural está baseada na descrição da indústria, que é feita com palavras.

Compreender essa diferença é essencial para compreender as vantagens e desvantagens de cada metodologia. Como é de se esperar, modelos matemáticos são extremamente precisos, tanto em suas hipóteses como em seus resultados. Em contraste, uma descrição da indústria permite uma análise muito mais rica em detalhes, com direito a nuances e sutilezas que simplesmente não podem ser abordadas com a linguagem matemática.

Vale considerar o seguinte exemplo.

A Parábola da Cerejeira

Você está em dúvida entre comprar ou não uma casa. A casa é simplesmente maravilhosa, fica num bairro nobre, e seu preço é US\$ 300 mil. Em dúvida, você busca o parecer de especialistas.

O primeiro especialista recomenda que você compre a casa. Seu argumento é que uma casa grande, num bairro nobre, vale muito. Mas esta tem ainda um diferencial. No quintal há uma cerejeira, que proporciona uma festa para os sentidos na primavera. Sensível por natureza, sua flor perde as pétalas ao mais suave toque. Curiosa, pelos detalhes de sua forma, floresce uma só vez por ano, promovendo um espetáculo de cores.

Em dúvida, você contrata um parecerista que faz uso de simulações. Este está baseado na hipótese de que o valor do metro quadrado da casa em questão é igual ao valor do metro quadrado médio das casas no bairro em tela. Como o metro quadrado naquele bairro vale, em média, mil dólares, e a casa tem 200 metros quadrados, o resultado da simulação aponta para um valor de US\$ 200 mil. Como o preço da casa é US\$ 300 mil, superior ao resultado do modelo, o parecerista recomenda que você não compre a casa.

O exemplo exhibe as diferenças nas metodologias. A simulação está baseada numa hipótese explícita, qual seja, a de que o valor do metro quadrado da casa é igual ao valor médio do metro quadrado no bairro. Feita esta hipótese, o parecerista pode operar seu modelo, em duas etapas: (i) calcular o preço médio do metro quadrado no bairro, buscando informações disponíveis de vendas de casas no bairro, e (ii) calcular o valor da casa, multiplicando sua área pelo valor obtido em (i).

A simulação não considera o efeito da cerejeira sobre o preço da casa. A hipótese realizada elimina esse efeito, quando transforma a casa em uma casa média. Para considerar o preço da cerejeira, o parecerista

necessitaria saber qual é o preço médio de uma casa neste bairro dado que essa casa tem uma cerejeira. Talvez essa informação não esteja disponível. Talvez o tempo e os custos necessários para se obter essa informação torne essa hipótese uma alternativa inviável.

É possível, no entanto, verificar a incerteza estatística implícita na hipótese realizada. A informação contida nesse tipo de análise será discutida a seguir. Mas já vale antecipar que a hipótese feita não está correta no senso estrito, sem que isto, no entanto, a torne uma hipótese inválida. Isto é, o valor do metro quadrado da casa em questão só seria igual ao valor do metro quadrado médio do bairro por uma grande coincidência. Pode-se dizer que, com certeza, o valor da casa é diferente do resultado do modelo de simulação. A beleza da hipótese é que esta diferença é *pouco importante*.

O resultado da simulação deve ser usado como uma informação útil para se tomar uma decisão. A decisão final deverá considerar o resultado da simulação como base. A hipótese ideal, que considera a presença da cerejeira, só pode ser incorporada à análise de forma subjetiva. Tomando o resultado da simulação como base, e considerando em que sentido a cerejeira afeta o preço, aumenta-se a probabilidade de que a decisão correta seja tomada. No exemplo acima, a simulação permite reduzir o problema à seguinte questão: uma cerejeira maravilhosa vale R\$ 100 mil?. Se a resposta for afirmativa, deve-se comprar a casa; caso contrário, conclui-se que a casa é cara.

4. Produto final

Matemática é a linguagem utilizada para realizar simulações. Dessa forma, nada mais natural que o produto final de uma simulação é um teorema. Assim como um teorema, uma simulação transforma um conjunto de hipóteses em um resultado. Segue um exemplo:

Se:

- A demanda pelos produtos tem forma funcional Logit, e foi estimada com dados bimestrais de preços e quantidades a partir de janeiro de 1994, utilizando-se a técnica de painéis dinâmicos...; e
- As firmas escolhem preços de forma a maximizar seus lucros em cada período, levando em conta as reações estratégica das demais firmas, sem realizar conluio tácito (Equilíbrio “One Shot Nash”, ou “efeitos unilaterais”); e

- A fusão *não* implica reduções de custo marginal superiores a X%, não havendo possibilidade de entrada de novas firmas no mercado,

Então:

- A fusão implicará em aumentos de preços de Y% (e, portanto, não deve ser aprovada ou aprovada com restrições que eliminem a possibilidade de aumento de preços)

O importante a ser notado no exemplo é que as hipóteses podem ser modificadas e, em razão disso, a conclusão pode ser outra. Se a demanda for estimada com uma série de dados mais completa, talvez os resultados mudem. Se o conceito de equilíbrio for alterado, a fusão implicar em maiores reduções de custos, ou implicar na entrada de novos concorrentes, e a conclusão também pode ser outra. Se a demanda puder ser descrita melhor por uma alternativa à especificação Logit, a conclusão poderá ser também distinta.

De certa forma, a conclusão é menos importante do que as hipóteses feitas para se chegar à conclusão. É comum, nos EUA, casos em que economistas contratados pelas requerentes fazem simulações em que não há aumentos de preços expressivos, e sugerem aprovar a fusão. Ao mesmo tempo, economistas contratados por uma empresa competidora fazem simulações cujo resultado é um aumento expressivo de preços, sugerindo não aprovar a fusão. O leitor não deve interpretar isto como um sinal de que é possível “provar” qualquer coisa com simulações. Ao contrário, o leitor deverá observar *as hipóteses que levaram aos dois resultados distintos*. O conjunto de hipóteses que puder ser considerado menos restritivo deve ser considerado mais adequado.

Em 1997, Jonathan Baker, então diretor do Bureau de Economia do FTC, explicava: “...análise empírica de fusões mistura estimações e simulações, e ambas tarefas são conduzidas com hipóteses simplificadoras. Diferenças nessas hipóteses podem levar a divergências nas inferências sobre os incentivos de elevar preços após a fusão... Em uma transação recentemente considerada pelo FTC, um economista concluiu que o aumento de preços de uma marca líder após a fusão seria de somente 2%. Outro economista, trabalhando para outra parte, concluiu que o aumento seria de 14%...Esta história não deve ser tomada como uma sugestão que estimacões de demanda e ferramentas de simulação de fusão não são úteis em análise de fusões. A revisão desses estudos nos permitiu identificar as hipóteses cruciais, que implicaram nos diversos resultados...”.

5. Algoritmo: Visão geral

Para obter uma idéia mais precisa do processo envolvido no uso de simulações, apresentamos os passos envolvidos na análise de um ato de concentração envolvendo um mercado de produtos diferenciados.

A simulação propriamente dita envolve duas etapas: (i) a análise prévia (*front end*), que consiste na estimação dos parâmetros da demanda e na especificação de sua forma funcional, e (ii) a análise posterior (*back-end*) no qual os parâmetros estimados são combinados com dados de participação de mercado e preços praticados para calcular os efeitos do ato de concentração sobre os preços.

O primeiro passo da análise prévia (*front end*) é a definição da forma funcional para a demanda. Quatro formas funcionais de demanda são geralmente consideradas: (i) demanda linear, (ii) demanda de elasticidade constante (log-linear), (iii) logit, (iv) AIDS ou sistema de demanda quase ideal (Almost Ideal Demand System). O segundo passo é a estimação dos parâmetros para a forma funcional escolhida, através de técnicas econométricas.

A análise posterior (*back-end*), que é a simulação propriamente dita, é composta das seguintes etapas:

a. Escolha do modelo. Tipicamente se adotam modelos de equilíbrio não cooperativo, chamados “One Shot Nash”, visando a obtenção dos “efeitos unilaterais” da fusão. No caso de atos de concentração de produtos diferenciados, por exemplo, geralmente se adota o modelo de Bertrand-Nash. Esse modelo consiste numa concorrência de preços (os agentes definem os preços de seus produtos e os consumidores definem a quantidade que demandam de cada produto). No caso de produtos homogêneos, o modelo Cournot-Nash é mais adequado.

b. Calibração do modelo. O modelo de demanda é calibrado para refletir as condições de equilíbrio prevalecentes antes do ato de concentração. Tipicamente, essa calibragem é feita através do ajuste do custo marginal de tal forma que a margem seja igual à prevista pelo modelo comportamental dos agentes na situação pré-fusão, dados os respectivos preços e participações de mercado de cada produto.

c. Previsão dos efeitos da fusão. Supondo-se que os custos marginais são constantes, os efeitos da fusão sobre os preços são obtidos facilmente

considerando a expressão que relaciona a margem das firmas à elasticidade-preço da demanda. Alternativamente, é possível computar a redução de custos necessária para evitar a elevação de preços. Em ambos os casos, se supõe que o objetivo das firmas é a maximização de lucros.

6. *Front end*: A estimação econométrica da demanda

Idealmente, as elasticidades de demanda que alimentam os modelos de simulação devem ser estimadas a partir de um rico banco de dados, capaz de produzir estimativas confiáveis de todas as elasticidades relevantes-(próprias e cruzadas). Demandas estimadas com bastante precisão aumentam a qualidade do ajuste entre o modelo e os fatos, e assim também aumentam a acurácia da previsão. Contudo, os dados disponíveis no mundo real nunca são ideais, tanto no Brasil como nos outros países. Surge, portanto, um dilema entre incerteza e viés estatístico.

O número de elasticidades que deve ser estimado aumenta com o quadrado do número de produtos incluídos na simulação. A menos que alguma estrutura seja imposta nos padrões de substituição entre os bens (hipóteses sobre o padrão de escolha dos consumidores, por exemplo), este número fica suficientemente grande para que os bancos de dados usuais sejam inadequados para a tarefa. No jargão dos econométricos, diz-se que as estimações têm uma incerteza (variância) elevada. Esta incerteza pode ser reduzida na medida em que se exige menos dos dados. Exigir menos dos dados é o mesmo que impor uma estrutura nos padrões de substituição. Mas isto implica em impor padrões de substituição que não são realistas, o que torna as estimações viesadas.

Por exemplo, a suposição de que o consumidor escolhe primeiro entre tabletes de chocolate e bombons e, feita esta escolha, decide a marca de chocolate é uma suposição feita para “ajudar” os dados a revelar as preferências dos consumidores. Trata-se, naturalmente, de uma hipótese restritiva. Porém, ninguém discute em termos *a priori* que tal hipótese se constitui uma boa aproximação. Com efeito, o consumidor deve saber antes de entrar no supermercado o tipo de chocolate que quer comprar.

O modelo Logit, citando outro exemplo, está em um dos extremos da escolha entre viés e incerteza. No modelo Logit, somente dois parâmetros determinam todas as elasticidades próprias e cruzadas. Um desses parâmetros é a elasticidade agregada da indústria. O outro mede o grau de substituição entre os produtos da indústria. Evidentemente, como só dois parâmetros são estimados com os dados, o grau de precisão é melhor, reduzindo-se a incerteza estatística.

Esse ganho de precisão, como era de se esperar, não vem sem custos. O modelo Logit faz com que o padrão de substituição entre os produtos exiba o que é chamado de propriedade de Independência das Alternativas Irrelevantes (IAI) – uma propriedade axiomática desejável em termos de escolha. Na prática, isto significa que a substituição entre diferentes produtos é proporcional aos seus *market shares* relativos.

Os economistas já concluíram há muito tempo que a propriedade IAI não é em geral compatível com as demandas observadas no mundo real. Em outras palavras, é sempre verdade que um modelo que impõe esta hipótese se ajusta melhor aos dados da indústria do que um modelo Logit. Mas isso não é relevante!

Conforme discutido, deve-se sempre lembrar que o objetivo de uma análise de simulação não é tentar rejeitar as hipóteses do modelo. Já sabemos, de antemão, que o modelo é uma simplificação da realidade, e por isso não é verdadeiro. Assim, a opção pelo modelo Logit é muitas vezes feita mesmo sabendo-se de que a propriedade IAI não é obedecida. Apesar dessa desvantagem, o modelo Logit permite uma redução da incerteza estatística importante para muitas séries de dados.

Além do modelo Logit, é comum utilizar-se as formas de demanda Log-Linear, Linear e AIDS. Cada uma delas tem suas vantagens e desvantagens relativas. A forma de demanda AIDS, por exemplo, tem o apelo de satisfazer as propriedades da teoria do consumidor, tais como homogeneidade de grau zero (vide Deaton e Muelbauer (1992))⁵, mas necessita de uma grande quantidade de dados. As formas Linear e Log-Linear podem ser estimadas sem dados de *market-share*, mas não satisfazem as referidas propriedades. A forma Linear tem a vantagem de gerar modelos de simulação fáceis de serem computados, mas não costuma ter um bom ajuste aos dados.

Mais recentemente, o *Department of Justice* dos Estados Unidos tem utilizado demandas com formato BLP (Barry, Levinsohn e Pakes (1995)). Estas demandas são uma generalização da forma Logit, sem o problema da hipótese IAI, que permitem análises que levam em consideração a heterogeneidade dos consumidores. A desvantagem da demanda BLP é necessitar de muitos dados. Por esta razão, alguns pesquisadores vêm desenvolvendo versões mais parcimoniosas dessa formulação.

⁵ O modelo Logit também satisfaz várias destas propriedades.

7. *Back end*: A simulação propriamente dita

Novamente, repartimos a etapa “*back end*” em três partes, discutidas a seguir.

a) Escolha do Modelo

A Teoria Econômica oferece um grande número de modelos que podem ser utilizados em uma variedade de maneiras. Modelos de oligopólios podem ser utilizados para estudar o comportamento de um monopolista hipotético e também para estudar os efeitos de uma fusão sobre os preços e quantidades praticados pela firma resultante e por seus rivais.

Nenhum modelo de oligopólio que captura todas as complexidades do mundo real é simples o suficiente para ser calibrado utilizando-se os dados disponíveis, ou numericamente resolvido de forma a gerar previsões úteis. A arte de modelar é a de simplificar a realidade de maneira a capturar o que é importante para os propósitos da análise em questão.

Modelos de oligopólio são modelos de “equilíbrio”, isto é, eles determinam um conjunto de estratégias competitivas (usualmente preços ou quantidades) tais que nenhum competidor tenha incentivos de alterar sua estratégia, dadas as estratégias dos oponentes. O leitor deve lembrar que este é o conceito de Equilíbrio Não-Cooperativo de Nash, formalizado pelo matemático John F. Nash, que recebeu o Prêmio Nobel de Economia em 1994.

O modelo típico de bens diferenciados é o modelo de Bertrand, em que se assume que o preço é a variável estratégica de curto prazo. Um equilíbrio de Bertrand é um conjunto de preços tal que cada competidor está satisfeito com o seu preço dado o preço de seus rivais (equilíbrio de “Nash em preços”).

Uma razão para acreditarmos que o modelo de Bertrand é adequado para prever os efeitos de uma fusão é que ele reflete com acurácia o comportamento da empresa resultante e dos outros competidores. Uma fusão internaliza a competição entre marcas que eram anteriormente separadas, e é exatamente isso o que ocorre no modelo. A empresa resultante pratica novos preços levando em conta essa alteração na estrutura competitiva. Ou seja, a firma resultante tem maior poder de mercado porque, ao elevar os preços de seus produtos, perde demanda para uma rival que, após a fusão, faz parte do mesmo grupo.

Outra razão que sugere que o Modelo de Bertrand é adequado está relacionada à compatibilidade de seus resultados com os dados reais, em uma situação pré-fusão. Isto é, a calibração do modelo, descrita a seguir, resulta em valores de custos marginais similares aos estimados diretamente. Isto é verdade em vários casos de fusões nos EUA, e até no Brasil.

No caso de bens homogêneos, o modelo tradicional é o de Cournot. Sua aplicação a fusões foi feita, por exemplo, por Farrell e Shapiro (1990). Neste modelo, as empresas têm quantidades, ao invés de preços, como sua variável de escolha. Isto é, as empresas escolhem as quantidades produzidas de forma a maximizar seus lucros, tomando a estratégia das outras empresas como dadas (equilíbrio de Nash em quantidades). Kreps e Sheinkman (1980) mostraram que o equilíbrio de um modelo de Cournot é igual ao de um modelo em que as empresas escolhem preços (em vez de quantidades), mas têm restrições na capacidade de produção. Desta forma, um analista pode utilizar um modelo de Cournot para obter as soluções sem se preocupar com o fato de que, na realidade, a variável operacional é normalmente o preço e não a quantidade.

Recentemente, há também o surgimento de modelos que permitem o estudo de fusões verticais. Neste tipo de caso, destacam-se os efeitos resultantes de estratégias de “Fechamento de Mercado” (*Market Foreclosure*) e de “Elevação dos Custos dos Rivais” (*Raising Rivals Costs*), descritos, por exemplo, por Krattenmaker e Salop (1986) e Ordover, Saloner e Salop (1990). O modelo de Hendrick e McAffe (2000) é uma importante contribuição no sentido de capturar essas estratégias dentro de uma modelagem rigorosa e fácil de ser calibrada, de forma a calcular previsões de efeitos de uma fusão vertical⁶.

b) Calibração

Calibrar um modelo envolve escolher seus parâmetros de tal forma que ele possa “prever” (reproduzir) os preços antes da fusão. Por exemplo, dados os preços antes da fusão, o modelo deve ser capaz de reproduzir os *market shares* dos produtos, também antes da fusão.

Se o sistema de demanda não é capaz de reproduzir a situação pré-fusão, não há nenhuma forma sensata de comparar a previsão dos preços

⁶ Este modelo foi recentemente por nós utilizado num parecer relativo a impugnação do ato de concentração Braskem, ainda não julgado pelo CADE.

pós-fusão com aqueles observados na situação pré-fusão. Essencialmente, o que está envolvido neste processo é o cálculo de parâmetros (por exemplo, os interceptos das curvas de demanda) de tal sorte que sua previsão seja exatamente aquela dos preços pré-fusão, dadas as elasticidades estimadas.

No caso de um modelo Bertrand, a calibração envolve escolher um conjunto de *market shares* e preços que representem a situação pré-fusão. Na maioria dos casos, a escolha deste conjunto de parâmetros está baseada em um período recente, longo o suficiente para evitar problemas de sazonalidade.

Como etapa final da calibração, recuperam-se os custos marginais pré-fusão. Isto é, obtém-se os custos marginais de forma a que os preços e quantidades do equilíbrio de Bertrand sejam consistentes com os dados observados. Estes custos marginais são posteriormente utilizados para a previsão dos efeitos da fusão.

Implícita nesta última etapa há uma hipótese sobre a forma funcional dos custos de produção. Tipicamente, assume-se que os custos marginais são constantes na região relevante de produção, em linha com as evidências encontradas nos Estados Unidos.

c) Previsão dos efeitos da fusão

Uma vez calibrado o modelo, cálculos numéricos são novamente utilizados para a previsão dos preços e quantidades pós-fusão⁷. Conforme já mencionado, como a estrutura competitiva da indústria é alterada com a fusão, haverá um novo conjunto de preços de modo que as empresas maximizem seus lucros.

O cálculo de um novo equilíbrio de Nash, após as alterações devido a fusão, resulta em um novo conjunto de preços, quantidades e *market shares*. A decisão de aprovar ou não a fusão é normalmente baseada no impacto da fusão sobre o excedente do consumidor, que tipicamente está refletido em variações de preço⁸.

⁷ O apêndice no final mostra precisamente como as simulações são feitas.

⁸ Se houver diferentes qualidades de produtos, ou entradas de novos produtos, por exemplo, os preços deixam de ser uma estatística suficiente para a determinação do excedente do consumidor.

Um importante resultado de modelos de simulação é que alguns de seus resultados dependem da forma de demanda utilizada. Em particular, as formas funcionais convencionais impõem a taxa com que as demandas se tornam mais elásticas conforme o preço se eleva. Uma consequência disto é que a hipótese sobre a forma funcional tem influência sobre a magnitude da elevação de preços devido à fusão (vide Crooke et al (1999)). Das formas usualmente utilizadas, a forma Linear é a que gera os menores aumentos de preços, e a forma Log-linear é a que implica as maiores elevações de preços. As formas Logit e AIDS são intermediárias entre as duas anteriores. Tipicamente, a forma Logit implica em menores elevações que a AIDS.

Dada a dificuldade relacionada à escolha da forma de demanda, deve-se, na medida do possível, utilizar os modelos de simulação de forma a gerar resultados robustos a qualquer escolha. Uma forma de obter essa robustez é computar as reduções compensatórias de custos, isto é, as reduções de custos que exatamente cancelam as elevações de preços devido à fusão. As reduções compensatórias de custos não dependem da forma funcional escolhida, simplesmente porque os preços de equilíbrio após a fusão são os mesmos preços antes da fusão (no experimento).

A decisão de aprovar ou não a fusão pode ser tomada, assim, em função das reduções de custos compensatórios obtidas, e sua comparação com as reduções de custos marginais devido a eventuais ganhos de eficiência. Se as sinergias consequentes da fusão implicam reduções de custos marginais iguais ou maiores que as reduções compensatórias de custos, a fusão provavelmente não causará danos ao consumidor. Caso contrário, se as sinergias devido à fusão estão bem abaixo das reduções compensatórias de custos, então a fusão provavelmente implicará aumentos significativos de preços.

8. Uma nota metodológica

No Brasil, uma crítica comum ao uso de simulações é que o mundo real é bem mais complexo do que os modelos utilizados nas simulações⁹. A origem desta crítica reside em uma confusão, às vezes por parte de excelentes pesquisadores, sobre a metodologia que se está seguindo.

⁹ Diga-se de passagem, no Brasil essa também é uma crítica à Teoria Econômica, quando se faz qualquer uso de modelos matemáticos.

Basquete e futebol são esportes diferentes, mas seu objetivo é o mesmo: o de colocar a bola na rede. Em ambos os esportes uma bola é driblada e passada, mas o modo de fazê-lo é bem diferente. Segurar a bola com a mão não é uma boa prática no futebol.

Em inferência científica, há dois jogos complementares e fundamentalmente diferentes. O objetivo nos dois é o mesmo: o de fazer inferência científica. Um dos jogos é a inferência dedutiva. O outro jogo é a inferência indutiva. Em ambos os jogos se faz uma seleção de modelo. Contudo, as regras para selecionar o modelo são fundamentalmente diferentes nos dois jogos.

Essa diferença entre inferência científica indutiva e dedutiva é bastante importante quando se faz ou se critica uma simulação de fusão. Simulações estão baseadas em inferência dedutiva, ou inferência teórica quantitativa. Frequentemente, economistas cometem erros na realização ou crítica de uma simulação porque eles utilizam práticas que são boas para inferência indutiva, mas ruins para inferência dedutiva. O comportamento é análogo de um jogador de futebol que pega a bola com a mão e a arremessa em direção ao gol.

A diferença fundamental entre as duas práticas reside na forma em que se deve selecionar o modelo, já que o modelo tem papéis distintos. Quando se faz inferência indutiva, *o modelo é o produto ou resultado*. Por exemplo, o modelo pode ser uma lei física tal como “os planetas seguem uma órbita elíptica em torno do sol”, um resultado obtido através de observação e testes empíricos.

Em inferência dedutiva, *o modelo é uma ferramenta ou um instrumento de medição*, o qual é utilizado para se deduzir uma implicação da teoria. Um exemplo desse tipo de prática é a Lei da Gravitação de Newton: “a força gravitacional que opera entre dois corpos é proporcional ao produto de suas massas e inversamente proporcional ao quadrado de sua distância”. Esse modelo é um instrumento de medida que permite uma formalização das leis de Kepler sobre o movimento planetário. Ele é uma representação muito simplificada do que ocorre no mundo real. Ele não considera, por exemplo, nuances da Teoria de Relatividade, como a curvatura do espaço. Mas utilizado corretamente, com as metodologias apropriadas para medir massa e distância, esse modelo é útil para diferentes propósitos em engenharia, por exemplo, para prever e controlar a trajetória de foguetes ou para desenhar máquinas.

Em Economia, a Teoria de Equilíbrio Geral e a Teoria dos Jogos são as únicas ferramentas que têm alguma chance de comparação com os modelos da Física Teórica. Modelos de simulação de fusão são exemplos do

uso dessas ferramentas. Eles formalizam observações e idéias de forma a obter uma simplificação útil da realidade. Usados corretamente, eles funcionam como instrumentos de medição, ou “termômetros de preço”. Eles capturam os efeitos mais importantes, de forma a prever o que ocorrerá com o preço dos produtos após uma fusão.

O exemplo mais representativo de prática incorreta quando se critica um modelo de fusão é questionar seu teor purista, ou reclamar que ele não captura algumas nuances da realidade. O objetivo do modelo é capturar os efeitos *primordiais*. Ele deixará de cumprir sua função somente no caso em que não conseguir capturar tais efeitos.

Mas outras práticas incorretas também estão presentes em estimações econométricas de demanda e na calibração do modelo. Em particular, é comum a realização de testes de hipótese estatísticos de um modelo para apontar que os dados são ruins, e não refletem a realidade. Mas, novamente, um modelo é uma simplificação da realidade, e não a realidade de fato. Exatamente por isso, *caso haja dados suficientes, qualquer modelo pode ser estatisticamente rejeitado, a qualquer nível de significância*. Por exemplo, se for possível computar a altura média de todas as pessoas do planeta e concluir que o número é 1,70 metros, podemos rejeitar a hipótese de que a altura média das pessoas é igual a 1,699999. Na prática, tal rejeição não faz qualquer sentido. Estatisticamente, no entanto, ela é possível porque a amostra é igual à população neste exemplo.

Em simulações de fusões, o papel do economista não é utilizar os dados para testar uma hipótese (o que seria uma prática correta em inferência indutiva), mas sim o de calibrar alguns parâmetros fundamentais para o modelo. É neste sentido que se utilizam hipóteses propositalmente “irrealistas”, tal como a da Independência de Alternativas Irrelevantes (modelo Logit). Por outro lado, um modelo que se ajusta bem aos dados provavelmente implicará resultados mais precisos. Neste sentido, para auxiliar a interpretação e uso dos resultados, ou para a própria tomada de decisão, a análise de incerteza estatística é uma ferramenta útil.

Por sinal, a opção pela inferência dedutiva também é importante na hora de interpretar os resultados obtidos. Uma vez mais, o modelo tem o papel de instrumento de medição e é uma simplificação da realidade. Sendo assim, seus resultados devem ser vistos como uma aproximação, sujeito a imprecisões. Na hora de tomar uma decisão, a autoridade de defesa da concorrência deve considerar os resultados da simulação juntamente com

suas opções sobre o tipo de erro que julgar mais importante não cometer (“prender um inocente ou soltar um assassino?”). Um resultado de simulação nunca deve ser considerado uma verdade absoluta, mas uma previsão aproximada, conseqüente de um conjunto de hipóteses e do uso de um medidor que captura alguns aspectos importantes da realidade.

9. Conclusão

Os resultados de análises baseadas em métodos de simulação têm ganhado *status* cada vez mais importante no balizamento de decisões a respeito dos impactos econômicos de fusões e aquisições de empresas. Esse caráter advém, de um lado, do desenvolvimento de técnicas novas, passíveis de serem aplicadas graças ao desenvolvimento de computadores mais eficientes e, de outro, da crescente percepção dos tribunais e agências reguladoras de que, além das análises qualitativas, de natureza genérica, é necessário ter também uma avaliação quantitativa dos impactos econômicos de uma fusão ou aquisição.

Alguns economistas e advogados, especialmente no Brasil, tendem a ser relutantes com relação ao uso de simulações. Em nossa opinião, a fundamental diferença entre as simulações e a análise estrutural tradicional é uma diferença de linguagem. Conforme as nuances da linguagem passem a ser compreendidas, eventuais reações negativas ao uso de simulações tendem a diminuir, de forma que caminemos, no Brasil, para o emprego corrente deste instrumento em análises antitruste.

Referências bibliográficas

BALTAGI, B. H. (2003) *Econometric Analysis of Panel Data*. Segunda Edição. John Wiley and Sons, New York.

BAKER, J. B. (1997) “Contemporary Empirical Merger Analysis” *George Mason University Law Review* 5: 347-61

DEATON, A. e MUELLBAUER, J. (1980) “An almost Ideal Demand System” *American Economic Review* 70-3, 312-26.

CROOKE, P., FROEB, L. M., TSCHANTZ, S. E WERDEN, G. J. (1999) “Effects of Assumed Demand Form on Simulated Post-Merger Equilibria”, *Review of Industrial Organization* 15, 205-17.

FARREL, J. E SHAPIRO, C. (1990) “Horizontal Mergers: An Equilibrium Analysis” *American Economic Review* 80(1): 107-126.

HENDRICKS, K. AND MCAFEE, R. P. (2000) “A Theory of Bilateral Oligopoly, with Applications to Vertical Mergers” manuscrito, disponível em www.antitrust.org

KRATTENMAKER, T. G. E SALOP, S. (1986) “Competition and Cooperation in the Market for Exclusionary Goods” *American Economic Review* 76(2): 109-113

KREPS, D. M. E SCHEINKMAN, J. A. (1983) “Quantity Precommitment and Bertrand Competition Yield Cournot Outcomes” *The Bell Journal of Economics* 14 (2): 326-37.

NICKELL, S. (1981) “Biases in Dynamic Model with Fixed Effects” *Econometrica* 49, 1417-26.

ORDOVER, J. A., SALONER, G. E SALOP, S. C. (1990) “Equilibrium Vertical Foreclosure” *American Economic Review* 80(1): 127-142.

WERDEN, G. J. E FROEB, L. M. (2002) “Calibrated Economic Models Add Focus, Accuracy, and Persuasiveness to Merger Analysis”, mimeo disponível em www.antitrust.org.

Apêndice técnico

Cada produto j é produzido por uma única firma i . Cada firma pode produzir vários produtos, e a relação $F(\cdot)$ mapeia os produtos em direção às firmas que os produzem. O custo marginal de produção de cada produto é c_j , por hipótese constante. Assume-se que não há economias de escopo, mas firmas distintas podem ter custos distintos. Preços e quantidades são denotados por p_j e q_j , Assume-se competição de Bertrand, isto é, cada firma escolhe seus preços tomando os outros preços como dados.

O lucro de cada firma i é dado por:

$$\pi_i = \sum_{j, F(j)=i} (p_j - c_j)q_j \quad (1)$$

em que p (sem subscrito) denota um vetor com todos os preços. Para cada produto k , a condição de primeira ordem para maximização do lucro é:

$$0 = \frac{\partial \pi_i}{\partial p_k} = q_k + \sum_{j, F(j)=i} (p_j - c_j) \frac{\partial q_j}{\partial p_k} \quad (2)$$

Para a obtenção de $\partial q_j / \partial p_k$ utilizam-se, em cada etapa, estimações econométricas de elasticidade de demanda.

Este sistema de equações é utilizado em duas etapas:

(i) obtenção dos custos marginais

(ii) obtenção dos novos preços para a nova estrutura de mercado, isto é, para uma nova função.

