

HAL R. **VARIAN**

Microeconomia

Princípios Básicos

Uma Abordagem Moderna

Tradução da 7ª edição



EDITORA
CAMPUS

2. Imagine um cartel em que cada empresa tenha custos marginais idênticos e constantes. Se o cartel maximizar os lucros totais da indústria, o que isso implicará sobre a divisão de produção entre as empresas?
3. A empresa líder pode obter no equilíbrio de Stackelberg um lucro mais baixo do que obteria no equilíbrio de Cournot?
4. Suponhamos que haja n empresas idênticas no equilíbrio de Cournot. Mostre que a elasticidade da curva de demanda de mercado tem de ser maior que $1/n$. (Sugestão: no caso de um monopolista, $n = 1$, e isso apenas diz que o monopolista opera na parte elástica da curva de demanda. Aplique a esse problema a lógica que utilizamos para estabelecer tal fato.)
5. Trace um conjunto de curvas de reação que resultam num equilíbrio instável.
6. Os oligopólios produzem um nível eficiente de produção?

A TEORIA DOS JOGOS

O capítulo anterior, sobre a teoria do oligopólio, apresentou a teoria clássica de interação estratégica entre as empresas. Mas isso é apenas a ponta do *iceberg*. Os agentes econômicos podem interagir estrategicamente numa variedade de formas, e várias delas têm sido estudadas utilizando-se o instrumental da **teoria dos jogos**. A teoria dos jogos lida com a análise geral de interação estratégica. Pode ser utilizada para estudar jogos de salão, negociações políticas e comportamento econômico. Neste capítulo exploraremos brevemente esse assunto fascinante para que você prove o sabor de como isso funciona e de como pode ser utilizado para estudar o comportamento econômico em mercados oligopolizados.

28.1 A Matriz de Ganhos de um Jogo

A interação estratégica pode envolver muitos jogadores e muitas estratégias, mas nos limitaremos aos jogos de duas pessoas com um número finito de estratégias. Isso nos permitirá representar o jogo facilmente numa **matriz de ganhos**. É mais simples examinar isso no contexto de um exemplo específico.

Suponhamos que duas pessoas estão jogando um jogo simples. A pessoa A escreverá uma das duas palavras num pedaço de papel, “alto” ou “baixo”. Ao mesmo tempo, a pessoa B irá, de forma independente, escrever “esquerda” ou “direita” num pedaço de papel. Depois de fazerem isso, os papéis serão examinados, e cada um dos jogadores receberá o ganho representado na Tabela 28.1. Se A escreve “alto” e B escreve “esquerda”, então examinamos o quadrado do alto à esquerda da matriz. Nessa matriz o ganho para A é a primeira entrada do quadrado, 1, e o ganho de B é a se-

gunda entrada, 2. Do mesmo modo, se A escreve "baixo" e B escreve "direita", então A receberá um ganho de 1 e B obterá um ganho de 0.

		Jogador B	
		Esquerda	Direita
Jogador A	Alto	1, 2	0, 1
	Baixo	2, 1	1, 0

TABELA 28.1 Matriz de ganhos de um jogo

A pessoa A tem duas estratégias: pode escolher alto ou baixo. Essas estratégias poderiam representar escolhas econômicas como "aumentar preço" ou "diminuir preço". Ou poderiam representar escolhas políticas como "declarar guerra" ou "não declarar guerra". A matriz de ganhos de um jogo apenas representa os ganhos de cada jogador para cada combinação de estratégias escolhida.

Qual o resultado desse tipo de jogo? O jogo representado na Tabela 28.1 tem uma solução muito simples. Do ponto de vista da pessoa A, será sempre melhor escolher baixo, uma vez que seus ganhos resultantes dessa escolha (2 ou 1) serão sempre maiores do que as entradas correspondentes na escolha alto (1 ou 0). De forma semelhante, será sempre melhor para B escolher esquerda porque 2 e 1 dominam 1 e 0. Portanto, é de se esperar que a estratégia de equilíbrio para A seja jogar baixo e para B jogar esquerda.

Nesse caso, temos uma **estratégia dominante**. Há uma escolha ótima de estratégia para cada um dos dois jogadores, não importando o que o outro faça. Qualquer que seja a escolha de B, o jogador A obterá um ganho maior se jogar baixo. Qualquer que seja a escolha de A, B obterá um ganho maior se jogar esquerda. Portanto, essas escolhas dominam as alternativas, e temos um equilíbrio em estratégias dominantes.

Se houver uma estratégia dominante para cada jogador em algum jogo, então poderemos prever qual será o resultado de equilíbrio no jogo. Isso porque a estratégia dominante é a melhor, não importando o que faça o outro jogador. Nesse exemplo, esperaríamos um resultado de equilíbrio em que A joga baixo, recebendo um ganho de equilíbrio de 2, e B joga esquerda, recebendo um ganho de equilíbrio de 1.

28.2 O Equilíbrio de Nash

Os equilíbrios de estratégia dominante são bons quando acontecem, mas não ocorrem assim com tanta frequência. Por exemplo, o jogo representado na Tabela 28.2 não tem um equilíbrio de estratégia dominante. Nesse

jogo, quando B escolhe esquerda, os ganhos de A são 2 ou 0. Quando B escolhe direita, os ganhos de A são 0 ou 1. Isso significa que quando B escolhe esquerda, A desejaria escolher alto e quando B escolhe direita, A desejaria escolher baixo. Portanto, a escolha ótima de A depende do que ele pensa que B fará.

		Jogador B	
		Esquerda	Direita
Jogador A	Alto	2, 1	0, 0
	Baixo	0, 0	1, 2

TABELA 28.2 Um equilíbrio de Nash

No entanto, talvez o equilíbrio de estratégia dominante exija demais. Em vez de exigir que a escolha de A seja ótima para todas as escolhas de B, podemos exigir apenas que ela seja ótima para as escolhas ótimas de B. Se B for um jogador inteligente e bem-informado, ele desejará escolher apenas estratégias ótimas. (Embora o que represente uma escolha ótima para B também dependa da escolha de A!)

Diremos que um par de estratégias constitui um **equilíbrio de Nash** se a escolha de A for ótima, dada a escolha de B, e a escolha de B for ótima dada a escolha de A.¹ Lembre-se de que nenhuma pessoa sabe o que a outra fará quando for obrigada a escolher sua própria estratégia. Mas cada pessoa pode ter suas próprias expectativas a respeito de qual será a escolha da outra pessoa. O equilíbrio de Nash pode ser interpretado como um par de expectativas sobre as escolhas da outra pessoa, de modo que, quando a escolha de uma pessoa for revelada, nenhuma delas querará mudar seu próprio comportamento.

No caso da Tabela 28.2, a estratégia (no alto, à esquerda) é um equilíbrio de Nash. Para provar isso, observe que se A escolher alto, o melhor que B tem a fazer é escolher esquerda, uma vez que seu ganho, se escolher esquerda, é 1; e se escolher direita, é 0. E se B escolher esquerda, o melhor que A tem a fazer é escolher alto, uma vez que obterá um ganho de 2 em vez de 0.

Assim, se A escolher alto, a escolha ótima para B será esquerda, e se B escolher esquerda, a escolha ótima para A será alto. Temos, portanto, um equilíbrio de Nash: cada pessoa faz a escolha ótima, dada a escolha do outro.

¹ John Nash, matemático americano, formulou esse conceito fundamental da teoria dos jogos em 1951. Em 1994 recebeu o prêmio Nobel de economia, junto com outros dois pioneiros da teoria dos jogos, John Harsanyi e Reinhard Selten. O filme *Uma Mente Brilhante*, uma história vagamente assemelhada à sua biografia, ganhou o Oscar de melhor filme de 2002.

O equilíbrio de Nash é uma generalização do equilíbrio de Cournot descrita no capítulo anterior. Nele, as escolhas representavam níveis de produção, e cada empresa escolhia seu próprio nível considerando a escolha da outra empresa como fixa. Supunha-se que cada empresa fizesse o melhor para si mesma, dentro do pressuposto de que a outra empresa mantivesse o nível de produção que escolhera – ou seja, ela continuava a jogar a estratégia que havia escolhido. O equilíbrio de Cournot ocorre quando cada empresa maximiza lucros com base no comportamento da outra empresa; é exatamente essa a definição de equilíbrio de Nash.

A noção de equilíbrio de Nash tem uma certa lógica, mas infelizmente também tem alguns problemas. Primeiro, um jogo pode ter mais de um equilíbrio de Nash. De fato, na Tabela 28.2, as escolhas (baixo, direita) também compreendem um equilíbrio de Nash. Podemos verificar isso tanto pelo tipo de argumento utilizado antes, ou apenas notar que a estrutura do jogo é simétrica: os ganhos de B são os mesmos num caso que os ganhos de A são no outro, de forma que a nossa prova de que (alto, esquerda) é um equilíbrio é também uma prova de que (baixo, direita) é um equilíbrio.

O segundo problema com o conceito de equilíbrio de Nash é que há jogos que não têm, em absoluto, equilíbrio de Nash da forma que descrevemos. Vejamos, por exemplo, o caso representado na Tabela 28.3. Nela não há um equilíbrio de Nash do tipo que vínhamos examinando. Se o jogador A jogar alto, o jogador B jogará esquerda. Mas se o jogador B jogar esquerda, o jogador A jogará baixo. Do mesmo modo, se A jogar baixo, então B jogará direita. Mas se B jogar direita, A jogará alto.

		Jogador B	
		Esquerda	Direita
Jogador A	Alto	0, 0	0, -1
	Baixo	1, 0	-1, 3

TABELA 28.3 Um jogo sem equilíbrio de Nash (em estratégias puras)

28.3 Estratégias Mistadas

Entretanto, se ampliarmos nossa definição de estratégias, poderemos encontrar um novo equilíbrio de Nash para esse jogo. Temos pensado em cada agente como escolhendo uma estratégia definitiva. Ou seja, cada agente faz uma escolha e a mantém. Isso é chamado **estratégia pura**.

Outra forma de pensar nisso é permitir que os agentes *randomizem* suas estratégias – atribuam uma probabilidade para cada escolha e joguem suas escolhas de acordo com essas probabilidades. Por exemplo, A poderia es-

colher jogar alto 50% do tempo e baixo os 50% restantes, enquanto B poderia escolher jogar esquerda 50% do tempo e direita 50%. Esse tipo de estratégia é chamado **estratégia mista**.

Se A e B seguirem as estratégias mistas dadas há pouco, de jogar cada uma de suas escolhas metade do tempo, eles terão uma probabilidade de 1/4 de acabar em cada uma das células da matriz de ganho. Assim, o ganho médio de A será 0, e o de B será 1/2.

O equilíbrio de Nash em estratégias mistas é um equilíbrio no qual cada agente escolhe a frequência ótima para jogar as suas estratégias, dadas as frequências das escolhas do outro agente.

Pode ser mostrado que para o tipo de jogos que estamos analisando neste capítulo haverá sempre um equilíbrio de Nash em estratégias mistas. Isso porque um equilíbrio de Nash em estratégias mistas sempre existe, e porque o conceito tem uma certa plausibilidade inerente, é uma noção de equilíbrio muito popular para analisar comportamento de jogo.

No exemplo da Tabela 28.3 pode ser mostrado que se o jogador A jogar alto com probabilidade 3/4 e baixo com probabilidade 1/4 e o jogador B jogar esquerda com probabilidade 1/2 e direita com probabilidade 1/2, isso constituirá um equilíbrio de Nash.

EXEMPLO: Pedra, Papel, Tesoura

Já temos o bastante sobre essa teoria. Examinemos um exemplo que realmente interessa: o conhecido passatempo da "Pedra, Papel, Tesoura". Nesse jogo, cada jogador escolhe simultaneamente colocar a mão fechada (pedra), a mão aberta (papel) ou o dedo indicador e o médio (tesoura). As regras: a pedra "quebra" (vence) a tesoura; a tesoura "corta" (vence) o papel; o papel "embrulha" (vence) a pedra.

No decorrer da história, incontáveis horas foram dedicadas a esse jogo. Existe, inclusive, uma sociedade profissional internacional que o promove, a World RPS Society, que tem Web site e oferece um documentário do campeonato mundial de 2003, realizado em Toronto.

Obviamente, os especialistas em teoria dos jogos reconhecem que a estratégia de equilíbrio no jogo da "Pedra, Papel, Tesoura" consiste em escolher aleatoriamente um dos três resultados. Mas os seres humanos não são necessariamente tão bons em escolher resultados de forma totalmente aleatória. Se você for capaz de prever, com algum grau de acerto, as escolhas de seu oponente, poderá contar com alguma vantagem ao fazer as suas próprias escolhas.

De acordo com a explicação um tanto irônica de Jennifer 8 Lee, a psicóloga é o mais importante.² Em seu artigo, ela escreve que "a maioria das

² Sim, "8" de fato é seu primeiro sobrenome. "Rock, Paper, Scissors: High Drama in the Tournament Ring" foi publicado no *New York Times* em 5 de setembro de 2004.

pessoas tem um lance pronto, que reflete seu caráter, usado como ‘arma secreta’ quando é pega de surpresa. O papel, considerado um lance refinado, até passivo, aparentemente é a escolha preferida de tipos literários ou jornalistas”.

Eu me pergunto: qual seria o lance “arma secreta” dos economistas? Talvez seja a tesoura, já que gostamos de cortar até deixar à mostra as forças essenciais em ação no comportamento humano. Então, você deveria apostar na pedra contra um economista? Talvez, mas eu não me fiaria nisso.

28.4 O Dilema do Prisioneiro

Outro problema com o equilíbrio de Nash de um jogo é que ele não conduz necessariamente a resultados eficientes no sentido de Pareto. Consideremos, por exemplo, o jogo apresentado na Tabela 28.4. Esse jogo é conhecido como **dilema do prisioneiro**. A discussão original do jogo tratava de uma situação em que dois prisioneiros, comparsas num crime, eram interrogados em locais separados. Cada prisioneiro tinha uma escolha de confessar o crime e envolver o outro, ou negar sua participação no crime. Se apenas um prisioneiro confessasse o crime, ele seria libertado e as autoridades condenariam o outro prisioneiro a seis meses de prisão. Se ambos os prisioneiros negassem seu envolvimento, ambos passariam um mês na prisão devido a aspectos burocráticos, e se confessassem, seriam ambos presos por três meses. A matriz de ganhos desse jogo é apresentada na Tabela 28.4. As entradas em cada célula da matriz representam a utilidade que cada um dos agentes atribui aos vários períodos de prisão que, para simplificar, supomos ser o negativo da duração de suas penas.

Coloque-se na posição do jogador A. Se o jogador B negar ter cometido o crime, você certamente estará melhor se confessar, uma vez que você será libertado. Do mesmo modo, se o jogador B confessar, você estará melhor se confessar, uma vez que obterá uma sentença de três meses no lugar de uma de seis. Portanto, *independentemente* do que B fizer, A estará melhor se confessar.

		Jogador B	
		Confessa	Nega
Jogador A	Confessa	-3, -3	0, -6
	Nega	-6, 0	-1, -1

TABELA 28.4 O dilema do prisioneiro

O mesmo ocorre com o jogador B – ele também estará melhor se confessar. Portanto, o único equilíbrio de Nash nesse jogo para ambos os jogadores é confessar. De fato, a confissão de ambos os jogadores não é apenas um equilíbrio de Nash, é um equilíbrio de estratégia dominante, uma vez que cada jogador tem a mesma escolha ótima, independente do que faça o outro jogador.

Mas se eles pudessem agüentar a firma, os dois melhorariam! Se ambos pudessem ter certeza de que o outro não confessaria e pudessem fazer um acordo de ocultar a autoria do crime, ambos teriam um ganho de -1, o que os faria melhorar. A estratégia (nega, nega) é eficiente no sentido de Pareto – não há outra escolha capaz de melhorar a situação de ambos os jogadores – enquanto a estratégia (confessa, confessa) é ineficiente no sentido de Pareto.

O problema é que não há meio de os dois prisioneiros coordenarem suas ações; se ambos pudessem confiar um no outro, ambos poderiam melhorar.

O dilema do prisioneiro aplica-se a um amplo espectro de fenômenos econômicos e políticos. Vejamos, por exemplo, o problema do controle de armamentos. Interpretemos a estratégia “confessa” como “instalar um novo míssil” e a estratégia “nega” como “não instalar”. Observe que os ganhos são razoáveis. Se meu oponente instalar seu míssil, eu certamente quererei instalar o meu, embora a melhor estratégia para ambos seja entrar em acordo e não instalá-los. Mas se não houver meio de chegar a um acordo, cada um termina por instalar seu míssil, e ambos pioram.

Outro bom exemplo é o problema da burla no cartel. Agora interprete “confessa” como “produzir mais do que sua quota” e interprete “nega” como “manter a quota original”. Se você acha que a outra empresa manterá a quota dela, valerá a pena para você produzir além de sua própria quota. E se você acha que a outra empresa irá produzir mais que a quota dela, então você também pode exceder a sua!

O dilema do prisioneiro tem provocado muita controvérsia sobre qual será a forma “correta” de jogá-lo – ou, mais precisamente, qual a forma razoável de jogá-lo. A resposta parece depender de se você está jogando uma só vez ou se o jogo será repetido um número indefinido de vezes.

Se o jogo for jogado apenas uma vez, a estratégia de burlar – nesse exemplo, confessar – parece razoável. Afinal, independentemente de qualquer coisa que o outro jogador faça, você estará melhor, e você não tem meio algum de influenciar o comportamento da outra pessoa.

28.5 Jogos Repetidos

Na seção anterior, os jogadores só se encontraram uma vez e jogaram o dilema do prisioneiro também uma vez. No entanto, a situação será diferente se o jogo for repetido seguidamente pelos mesmos jogadores. Nesse caso, há novas possibilidades estratégicas abertas para cada jogador. Se o outro jogador escolher burlar numa jogada, você poderá escolher burlar na pró-

xima. Portanto, seu oponente poderá ser “punido” por “mau comportamento”. Num jogo repetido, cada jogador tem a oportunidade de estabelecer uma reputação de cooperação e, assim, encorajar o outro jogador a fazer o mesmo.

A viabilidade ou não desse tipo de estratégia irá depender de se o jogo será jogado por um número *fixo* ou *indefinido* de vezes.

Consideremos o primeiro caso, em que ambos os jogadores sabem que o jogo, digamos, será repetido dez vezes. Qual será o resultado? Suponhamos que consideremos a décima rodada. Essa é a última vez que o jogo será realizado, por hipótese. Nesse caso, parece provável que cada jogador escolherá o equilíbrio de estratégia dominante e burla. Afinal, jogar pela última vez é como jogar uma vez, de modo que deveríamos esperar o mesmo resultado.

Imaginemos agora o que aconteceria na nona rodada. Acabamos de concluir que cada jogador burlará na última rodada. Então por que cooperar na nona jogada? Se você cooperar, o outro jogador poderá burlar agora e explorar sua boa índole. Cada jogador pode pensar da mesma forma e, então, cada um deles burlará.

Pensemos agora na oitava jogada. Se a outra pessoa for burlar na nona jogada... e assim por diante. Se o jogo tiver um número fixo e conhecido de rodadas, então cada jogador burlará em todas as jogadas. Se não houver meio de impor a cooperação na última rodada, não haverá meio de impor a cooperação na rodada anterior à última, e assim por diante.

Os jogadores cooperam porque têm a esperança de que a cooperação induza a mais cooperação no futuro. Mas isso exige que haja sempre a possibilidade de um jogo futuro. Como não há possibilidade de jogo futuro na última rodada, ninguém cooperará. Mas então por que alguém deveria cooperar na penúltima rodada? Ou na antepenúltima? E vai por aí – a solução cooperativa “desenreda-se” a partir do fim num dilema do prisioneiro com um número conhecido e fixo de jogadas.

Mas se o jogo for repetido um número indefinido de vezes, então você realmente terá uma forma de influenciar o comportamento de seu oponente: se ele se recusar a cooperar nessa jogada, você pode se recusar a cooperar na próxima. Na medida em que ambas as partes preocupam-se bastante com seus ganhos futuros, a ameaça de não-cooperação no futuro pode ser suficientemente forte para convencer as pessoas a jogar a estratégia eficiente no sentido de Pareto.

Isso foi demonstrado de maneira convincente em uma série de experimentos conduzidos por Robert Axelrod.³ Ele solicitou a dezenas de peritos em teoria dos jogos que fornecessem suas estratégias favoritas para o dile-

³ Robert Axelrod é cientista político na Universidade de Michigan. Para uma análise mais cuidadosa, ver seu livro *The Evolution of Cooperation* (Nova York: Basic Books, 1984).

ma do prisioneiro e então promoveu um “torneio” no computador para testar as estratégias umas contra as outras. Cada estratégia foi testada contra todas as outras no computador, que manteve um registro dos ganhos totais.

A estratégia vencedora – aquela com ganhos totais mais altos – acabou sendo a estratégia mais simples. Ela é chamada de “olho por olho” e funciona da seguinte forma: na primeira rodada, você coopera – joga a estratégia do “nega”. Em todas as demais rodadas, se o seu oponente cooperou na jogada anterior, você coopera; se burlou, você burla. Em outras palavras, você faz nessa jogada tudo o que seu oponente fez na anterior. É só.

A estratégia de “olho por olho” funciona bem porque proporciona punição imediata para a burla. É também uma estratégia de perdão: só pune o outro jogador uma vez por cada burla.

Se ele entrar na linha e começar a cooperar, a estratégia de “olho por olho” o premiará com a cooperação. Parece ser um excelente mecanismo para obter o resultado eficiente num dilema do prisioneiro que será jogado por um número indefinido de vezes.

28.6 Manutenção de um Cartel

No Capítulo 27 discutimos o comportamento de duopolistas num jogo de fixação de preços. Argumentamos que se cada duopolista pudesse escolher seu preço, o resultado de equilíbrio seria o equilíbrio competitivo. Se cada uma das empresas pensasse que a outra manteria seu preço fixo, então todas achariam lucrativo vender por preço inferior ao das demais. O único caso em que isso não seria verdade seria se cada empresa cobrasse o preço mais baixo possível, que no caso que examinamos seria um preço de zero, uma vez que os custos marginais eram zero. Na terminologia deste capítulo, cada empresa que cobrar um preço zero constituirá um equilíbrio de Nash em estratégias de preço – o que chamamos de equilíbrio de Bertrand no Capítulo 27.

A matriz de ganhos do jogo do duopólio em estratégias de fixação de preço tem a mesma estrutura que o dilema do prisioneiro. Se cada uma das empresas cobrar um preço alto, ambas conseguirão altos lucros. Essa é a situação em que ambos cooperam para manter o resultado de monopólio. Mas se uma delas cobrar um preço alto, então valerá a pena para a outra diminuir um pouco seus preços, capturar o mercado da companhia, e obter lucros ainda mais altos. Mas se ambas as empresas cortarem seus preços, ambas terminarão por obter lucros menores. Qualquer que seja o preço que a outra cobre, sempre valerá a pena diminuir um pouco seu preço. O equilíbrio de Nash ocorre quando cada concorrente cobra o menor preço possível.

Entretanto, se o jogo repetir-se um número indefinido de vezes, pode haver outros ganhos possíveis. Suponha que você resolva jogar “olho por

olho". Se o companheiro cortar o preço essa semana, você cortará o seu na próxima. Se cada jogador soubesse que o outro está jogando "olho por olho", então cada um teria medo de diminuir seu preço e iniciar uma guerra de preços. A ameaça implícita no "olho por olho" pode permitir às empresas manter preços altos.

Os cartéis da vida real às vezes empregam estratégias de retaliação. Por exemplo, o Comitê Executivo Conjunto era um famoso cartel que estabelecia o preço do frete ferroviário nos Estados Unidos no final do século XIX. A formação desse cartel precedeu a legislação antitruste e era perfeitamente legal naquela época.⁴

O cartel determinava a parcela de mercado que cada ferrovia poderia ter do frete embarcado. Cada empresa fixava sua própria cota, e o Comitê controlava quanto cada uma transportava. Entretanto, houve várias ocasiões durante 1881, 1884 e 1885 em que alguns membros do cartel acharam que as demais empresas do grupo estivessem reduzindo suas tarifas para aumentar sua participação no mercado, a despeito do acordo. Nesses períodos, havia guerras de preços com frequência. Quando uma empresa tentava "burlar", todas as outras reduziam seus preços para punir as que haviam burlado. Esse tipo de estratégia de "olho por olho" era aparentemente capaz de manter o acordo do cartel por algum tempo.

EXEMPLO: Olho por Olho na Formação de Preços das Passagens Aéreas

A formação dos preços das passagens aéreas oferece um exemplo interessante do comportamento de retaliação. Frequentemente as empresas oferecem tarifas promocionais especiais de algum tipo; muitos observadores afirmam que essas promoções podem ser utilizadas para levar os concorrentes a restringir as reduções de preços em rotas fundamentais.

Um diretor sênior de uma grande empresa de aviação dos Estados Unidos narrou o caso em que a Northwest reduziu as tarifas dos vôos noturnos que partiam de Minneapolis para várias cidades da Costa Oeste com o objetivo de preencher lugares vagos. A Continental Airlines interpretou isso como uma tentativa de ampliar a participação de mercado a suas expensas e respondeu reduzindo as tarifas de todos os seus vôos a partir de Minneapolis para o nível da tarifa noturna da Northwest. Contudo, a vigência dos cortes nas tarifas da Continental seria de apenas um ou dois dias.

A Northwest interpretou esse movimento como um sinal de que a Continental não estava seriamente empenhada na concorrência por aquele mercado, mas que desejava apenas que a Northwest recuasse do corte nas

⁴ Uma análise pormenorizada pode ser encontrada em Robert Porter, "A Study of Cartel Stability: the Joint Executive Committee, 1880-1886", *The Bell Journal of Economics*, 14: 2 (outono de 1983), pp. 301-25.

tarifas noturnas. E assim decidiu enviar uma mensagem de volta para a Continental: determinou a fixação de tarifas reduzidas para vôos destinados à Costa Oeste a partir de Houston, sede da Continental! Desta forma a Northwest indicou que acreditava que seus cortes eram justificados, enquanto a resposta da Continental era inadequada.

Todos esses cortes tinham uma breve vigência; isto parece indicar que tinham um sentido mais de advertências à concorrência do que tentativas de ampliação da participação no mercado. Como explicou o analista, tarifas que a empresa não deseja oferecer "deveriam ter sempre uma data de expiração na esperança de que a concorrência acabe por acordar e igualar".

As regras de concorrência implícitas em mercados duopolistas de passagens aéreas parece ser a seguinte: se a outra empresa mantém preços altos, eu também cobrarei preços altos, mas se ela reduzir seus preços, adotarei a prática do olho por olho e reduzirei minhas tarifas. Em outras palavras "viva segundo a Regra de Ouro": faça aos outros o que deseja que eles façam para você. Essa ameaça de retaliação, portanto, serve para manter todos os preços em nível elevado.⁵

28.7 Jogos Seqüenciais

Até agora estivemos pensando sobre jogos em que ambos os jogadores agem simultaneamente. Mas em muitas situações, um jogador movimenta-se primeiro e o outro reage. Exemplo disso é o modelo de Stackelberg descrito no Capítulo 27, em que um jogador é o líder, e o outro, o seguidor.

Descrevamos um jogo como esse. Na primeira jogada, o jogador A tem de escolher alto ou baixo. O jogador B observa a jogada do primeiro jogador e então escolhe esquerda ou direita. Os ganhos são ilustrados na matriz de jogo da Tabela 28.5.

Observe que quando o jogo é apresentado nessa forma, ele tem dois equilíbrios de Nash: (alto, esquerda) e (baixo, direita). No entanto, mostraremos a seguir que um destes equilíbrios não é realmente razoável. A matriz de ganhos esconde o fato de que um jogador sabe o que o outro escolheu antes que ele faça sua escolha. Nesse caso é mais útil examinar um diagrama que ilustre a natureza simétrica do jogo.

A Figura 28.1 é uma representação de um jogo na forma extensiva – um modo de representação do jogo que mostra o padrão de tempo das escolhas. Primeiro o jogador A tem de escolher alto ou baixo e em seguida o jogador B tem de escolher esquerda ou direita. Mas quando B faz sua escolha, ele já sabe o que A fez.

⁵ Fatos citados em A. Nomani, "Fare Warning: How Airlines Trade Price Plans", *Wall Street Journal*, 9 de outubro de 1990, p. B1.

		Jogador B	
		Esquerda	Direita
Jogador A	Alto	1, 9	1, 9
	Baixo	0, 0	2, 1

TABELA 28.5 Matriz de ganhos de um jogo seqüencial

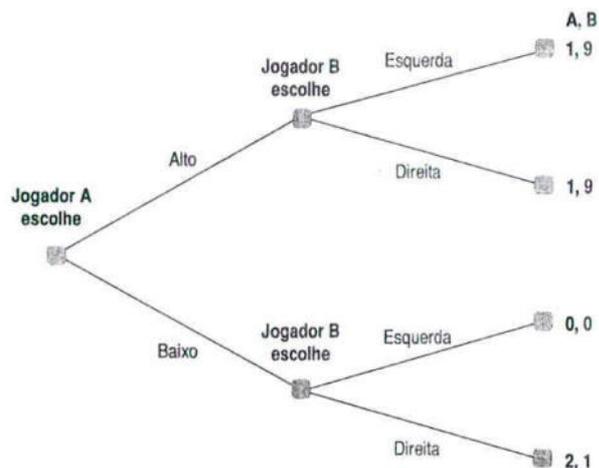


FIGURA 28.1 Forma extensiva do jogo. Esta forma de representar um jogo indica a ordem em que os jogadores se movimentam.

A forma de analisar esse jogo é ir até o final e trabalhar de trás para a frente. Suponhamos que o jogador A tenha feito a sua escolha e que estejamos sentados em um ramo da árvore do jogo. Se o jogador A escolheu alto, então não importa o que B faça, pois o ganho será (1,9). Se o jogador A escolheu baixo, a coisa sensata para o jogador B fazer é escolher direita, e o ganho será (2,1).

Pense agora na escolha inicial do jogador A. Se ele escolher alto, o ganho será (1,9) e, portanto, ele obterá um ganho de 1. Mas se ele escolher baixo, obterá um ganho de 2. Então, a coisa sensata para ele fazer é escolher baixo. Assim, as escolhas de equilíbrio no jogo serão (baixo, direita), de maneira que o ganho do jogador A será 2 e o do jogador B será 1.

As estratégias (alto, esquerda) não são um equilíbrio razoável nesse jogo seqüencial. Ou seja, elas não são um equilíbrio, dada a ordem na qual os jogadores realmente fazem suas escolhas. É verdade que se o jogador A

escolhesse alto, o jogador B poderia escolher esquerda – mas seria uma bobagem do jogador A se escolhesse alto!

Do ponto de vista do jogador B isso é lamentável, uma vez que ele termina com o ganho de 1 em vez de 9! O que ele poderia fazer a esse respeito?

Bem, ele poderia *ameaçar* jogar esquerda se A jogasse baixo. Se o jogador A pensasse que o jogador B pudesse realmente cumprir a ameaça, seria melhor que ele jogasse alto. Isso porque alto lhe proporciona 1, enquanto baixo – se o jogador B cumprisse a ameaça – lhe proporcionaria apenas zero.

Mas essa ameaça é crível? Uma vez que A faça sua escolha, sim. O jogador B pode obter 0 ou 1, e ele pode obter 1. A menos que o jogador B possa de alguma forma convencer o jogador A de que realmente cumprirá a ameaça – mesmo que isso lhe prejudique –, ele terá de optar pelo ganho mais baixo.

O problema do jogador B é que uma vez que o jogador A faça sua escolha, ele espera que B aja de maneira racional. O jogador B estaria melhor se pudesse *comprometer-se* a jogar esquerda quando o jogador A joga baixo.

Uma forma de B fazer isso é permitir que outra pessoa escolha por ele. Por exemplo, B pode contratar um advogado e instruí-lo a jogar esquerda se A jogar baixo. Se A tiver ciência dessas instruções, a situação será radicalmente diferente de seu ponto de vista. Se ele souber das instruções de B a seu advogado, ele saberá que se jogar baixo acabará com resultado 0. Assim, a coisa mais sensata a fazer será jogar alto. Nesse caso, B fez melhor para si próprio ao *limitar* suas escolhas.

28.8 Um Jogo com Barreiras à Entrada

Em nossa análise de oligopólio, consideramos fixo o número de empresas no setor. Mas em muitas situações, a entrada é possível. É claro que é do interesse das empresas na indústria evitar tal entrada. Como elas já estão na indústria, movem-se antes e, assim, encontram-se em posição de vantagem para escolher meios de manter suas oponentes fora.

Suponhamos, por exemplo, que consideremos um monopolista que enfrente a ameaça de entrada de outra empresa. A empresa entrante decide entrar ou não no mercado, e a empresa estabelecida decide cortar ou não os seus preços em resposta. Se a empresa entrante decidir manter-se fora, obterá um ganho de 1, enquanto a empresa estabelecida ganhará 9.

Se a empresa entrante decidir entrar, então seu ganho dependerá de se a empresa estabelecida quiser lutar – competindo com ela de maneira vigorosa – ou não. Se a empresa estabelecida lutar, então supomos que ambas as jogadores terminam com zero. Se a empresa estabelecida decidir não lutar, supomos então que ela obtenha 1 e a entrante 2.

Observe que essa é exatamente a estrutura do jogo seqüencial que estudamos anteriormente e que, portanto, tem estrutura idêntica à apresentada na Figura 28.1. A empresa estabelecida é o jogador B, enquanto a entrante potencial é o jogador A. A estratégia alto é permanecer fora e a estratégia baixo é entrar. A estratégia esquerda é lutar; e a direita, não lutar. Como vimos nesse jogo, o ganho de equilíbrio é, para a entrante potencial, entrar e, para a empresa estabelecida, não lutar.

O problema da empresa estabelecida é que ela não pode se comprometer de antemão a lutar se a outra empresa entrar. Se a outra empresa entrar, o mal estará feito, e a atitude mais racional para a empresa estabelecida será viver e deixar viver. Na medida em que a entrante potencial reconhecer isso, ela irá, corretamente, encarar quaisquer ameaças de lutar como vazias.

Mas suponhamos agora que a empresa estabelecida possa comprar uma capacidade de produção extra que lhe permita produzir mais ao mesmo custo marginal. É claro que se ela permanecer como monopolista, não desejará realmente utilizar essa capacidade, uma vez que já produz a quantidade que maximiza seu lucro de monopólio.

Mas se entrar outra empresa, a empresa estabelecida agora será capaz de produzir uma quantidade tal que lhe permita competir com muito mais sucesso contra a nova empresa entrante. Ao investir em capacidade adicional, ela diminuirá seus custos de combate se outra empresa tentar entrar. Suponhamos que se ele comprar a capacidade extra e escolher lutar, obterá um lucro de 2. Isso muda a árvore do jogo apresentada na Figura 28.2.

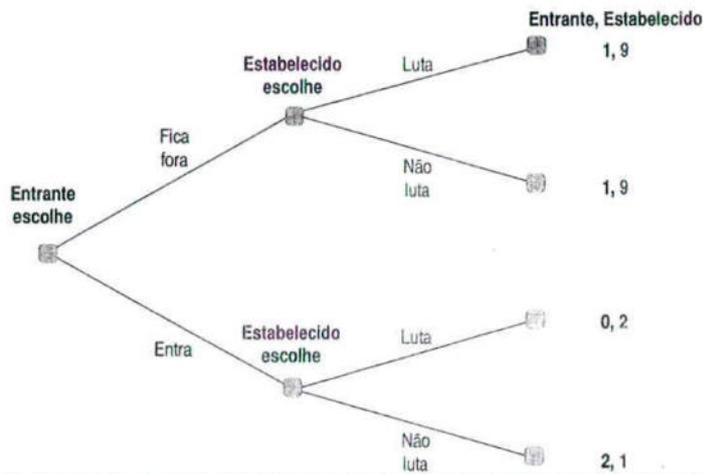


FIGURA 28.2 Novo jogo de entrada. Esta figura ilustra o jogo de entrada com os ganhos alterados.

Agora, devido à capacidade aumentada, a ameaça de lutar torna-se crível. Se a empresa entrante potencial vier para o mercado, a empresa estabelecida obterá um ganho de 2 se lutar e de 1, se não lutar; a escolha racional da empresa estabelecida será, pois, pela luta. Já a empresa entrante obterá ganho de 0 se entrar, e de 1 se permanecer fora. A coisa mais sensata que a empresa entrante potencial tem a fazer é ficar fora.

Mas isso significa que a empresa estabelecida continuará como monopolista e nunca utilizará sua capacidade extra! Apesar disso, valerá a pena para o monopolista investir na capacidade extra a fim de tornar crível a ameaça de lutar se uma nova empresa tentar entrar no mercado. Ao investir no "excesso" de capacidade, o monopolista sinalizou para a empresa entrante potencial que ele estaria apto a defender seu mercado.

Resumo

1. Um jogo pode ser descrito pela indicação dos ganhos de cada um dos jogadores para cada configuração de escolhas estratégicas que ele faz.
2. Um equilíbrio de estratégia dominante é um conjunto de escolhas para as quais cada escolha do jogador é ótima, a despeito do que os outros jogadores escolham.
3. Um equilíbrio de Nash é um conjunto de escolhas para o qual cada escolha do jogador é ótima, dadas as escolhas dos demais.
4. O dilema do prisioneiro é um tipo de jogo no qual o resultado eficiente no sentido de Pareto é estrategicamente dominado por um resultado ineficiente.
5. Se o dilema do prisioneiro for repetido um número indefinido de vezes, será possível que o resultado eficiente no sentido de Pareto resulte da jogada racional.
6. Em um jogo seqüencial, o padrão de tempo das escolhas é importante. Nestes jogos, pode ser freqüentemente vantajoso encontrar uma forma de se comprometer de antemão com determinada linha de jogo.

Questões de Revisão

1. Considere a estratégia "olho por olho" no dilema do prisioneiro repetido. Suponha que um jogador erre e burle quando deveria cooperar. Se ambos os jogadores continuarem a jogar "olho por olho" após isso, o que acontecerá?
2. Equilíbrios de estratégia dominante são sempre equilíbrios de Nash? Os equilíbrios de Nash são sempre equilíbrios de estratégia dominante?