

Interlúdio sobre a Teoria dos Jogos

Interlude on Theory of Games

Aimberê Quintiliano

aimbere@openfuture.org

Université Paris 1, Pantheon-Sorbonne. UERJ.

Resumo

Esse artigo tenta tirar consequências da teoria dos jogos, aplicando alguns de seus resultados à sociologia e, em certos aspectos, à filosofia política. A intenção é mostrar como a nossa sociedade foi fundada numa certa concepção das relações inter-humanas, apoiada numa teoria considerada como definitiva quando é possível encontrar uma outra maneira de interpretar seus resultados. A teoria dos jogos permite, com efeito, uma compreensão mais sutil das relações sociais que a de uma simples concorrência e mostra que é possível imaginar uma sociedade onde a competição teria a forma de uma "coopetição", ou de uma verdadeira colaboração, sem prejuízo para a sociedade, mesmo quando esta é fundada nas relações comerciais. O artigo é um interlúdio, e como todos os jogos, tem também uma dimensão pedagógica.

Palavras-chave: Teoria dos jogos; Equilíbrio; Sociologia; Filosofia política.

Abstract

This article tries to expose some conclusions of the games theory, applying some of its results to sociology and, in some aspects, to political theories. Its intention is to show how our society has been elaborated with a particular conception of the human relations that is founded on a theory considered as achieved, when in fact there is another way to understand its consequences. The games theory permits another comprehension of the social relationship, which is not only founded on the concurrency and allows us to imagine a society for which the competition could be replaced by a "coopetition" or a true collaboration, without prejudice for itself, even if it's based on the commercial relations. The article is an interlude, and like any other game, it has also a pedagogical dimension.

Key words: Theory of games; Balance; Sociology; Political philosophy.

O estudo da teoria dos jogos nos leva a uma melhor compreensão dos métodos e dos valores que governam a nossa sociedade, e mostra particularmente que é possível interpretá-la de modo diferente do que faz hoje a maioria dos políticos e economistas.

A teoria dos jogos é fundada numa abordagem das estratégias de ação, no quadro de uma situação que opõe várias pessoas ou que confronta uma pessoa a uma decisão que traz para ela consequências práticas que podemos avaliar numericamente. Ela nasce, bem antes de ter esse nome, com os trabalhos de Pascal sobre as probabilidades e a esperança matemática, que o levam a sua célebre *aposta* sobre a existência de Deus, nos *Pensamentos*. É, logo, antes de tudo, com a questão das escolhas individuais que ela se constitui, tentando estabelecer uma regra de comportamento que visa a obter o máximo de proveito num contexto determinado. Mas tem por outro lado a vantagem de poder ser aplicada à sociedade.

A teoria matemática aparece em 1944, na *Teoria dos Jogos e do Comportamento Econômico* (*Theory of Games and Economic Behavior*), de John von Neumann e Oskar

Morgenstern. No início, os autores elaboram sua teoria em torno dos jogos “de soma nula”, nos quais o que um dos jogadores ganha é retirado ao outro, que o perde. Tratava-se, então, sobretudo de situações de competição para as quais, no fim das contas, uma só pessoa podia obter a “vitória”. Porém, a teoria se interessou muito cedo a outros contextos, onde era importante encontrar soluções menos unívocas, como é o caso, por exemplo, para as questões morais. Hoje, ela se aplica também a situações onde uma negociação é possível assim como à elaboração dos programas de inteligência artificial ou às abordagens sociológicas das circunstâncias conflituais.

O modelo socioeconômico que poderíamos construir em torno de tal teoria – a dos jogos com soma nula – seria forçosamente articulado pela possibilidade de conseguir algum benefício opondo-se aos outros jogadores e, nesse caso, contra eles. Contudo, as relações reais numa sociedade humana, é claro, não são tão simples. Sem falar do fato que, como diz Keynes, os agentes sociais são movidos pelos “espíritos animais” (aqueles que para Descartes agiam sobre a “glândula pineal”) e que são, deste modo, muitas vezes irracionais, consideremos por exemplo a complexidade das estratégias sociais que descreve Bourdieu, em *Razões Práticas*: boa parte dessas estratégias passam por aparentes derrotas ou por uma falsa submissão a regras que são na realidade contornadas ou utilizadas para obter um resultado aceitável para o grupo, quando as motivações que governaram tal ou tal escolha são de fato oriundas da busca de vantagens do indivíduo. Obedece-se então às regras porque não se tem outra solução, mas afirma-se que isso é uma escolha livre, o que permite manter-se no grupo como um elemento que defende os interesses da comunidade.

A particularidade da teoria dos jogos é que ela se aplica a todos os campos e, sobretudo, o que nos retém aqui, à economia e à sociologia. Mas a teoria dos jogos de soma nula não basta para que seja possível dar conta das estratégias nesses campos. Temos que considerar os jogos de “soma não-nula”, para os quais é possível ganhar em grupo e nos quais um ganho nem sempre corresponde a uma perda para outra pessoa. A teoria deve, para poder ser aplicada à sociedade ou à economia, estudar os comportamentos dos indivíduos em situações de antagonismo, onde há concorrência, que os comportamentos sejam somente previstos, que sejam reais ou simplesmente justificados *a posteriori*. É assim que ela pode revelar as melhores estratégias para um jogador que deseja ser vitorioso. A teoria, formalizando as relações, tem a vantagem de expressar situações muito diferentes com estruturas objetivas relativamente próximas e, logo, comparáveis, que servem então para constituir um modelo de jogo que podemos utilizar em todas as circunstâncias. Devemos ainda acrescentar que não é possível reduzir um jogo de soma não-nula a um jogo de soma nula, mesmo introduzindo um jogador a mais, que não jogaria realmente e só faria assumir as perdas dos jogadores, pois todo jogador deve defender racionalmente os seus interesses, o que faz parte da definição do jogo.

Sejamos um pouco mais precisos. A teoria, de maneira geral, concerne os jogos “não cooperativos” e se aplica a situações onde os jogadores têm consciência do jogo e dos objetivos, que eles perseguem *conscientemente*, fazendo dos objetivos do jogo, numa competição pelo menos parcial, o *motivo* de suas ações: seus atos alvejam a vitória individual nesse jogo. Logo, a teoria não se interessa às circunstâncias nas quais uma cooperação *completa* seria possível. É

importante notá-lo, pois a vida de um ser humano não pode ser compreendida como uma competição permanente onde cada um procuraria ganhar contra todos os outros nem, sabemos, como um simples jogo. A sociedade deve, numa perspectiva filosófica, ser considerada como um empreendimento comum, onde o destino de cada um tem uma influência sobre o todo: não é a soma de diferentes individualidades mas sim uma coisa que se aparenta a um organismo, onde cada parte funciona pelo todo e depende deste para se manter. Assim, é a situações de competição, ou de “coopetição” que a teoria pode ser aplicada. Ela não trata, por outro lado, de uma confrontação com a natureza, pois esta é desprovida de *objetivos conscientes* e, nessa situação de competição de um jogador com a natureza, teríamos em definitivo um único jogador.

A coopetição remete à compartilhação de informações numa rede sócio-profissional onde existe uma certa concorrência, que chamamos também de “competição transparente” e que encontramos por exemplo na colaboração entre diferentes laboratórios de pesquisa que trabalham sobre o mesmo assunto. A ajuda mútua reina na pesquisa fundamental, mas a aplicação do que foi adquirido é submetida a uma competição sem piedade, muitas vezes por razões comerciais. Podemos observar esse funcionamento no desenvolvimento dos programas livres para os computadores que, com frequência, se divide em dois projetos, um deles sendo da ordem da cooperação, o outro da competição: as pesquisas são realizadas com um espírito de equipe quando a comercialização é feita por organizações privadas, mesmo quando os códigos permanecem acessíveis a um aperfeiçoamento pela colaboração.

É só nos anos 1950 que John Nash desenvolve uma abordagem nova da teoria dos jogos. Ele apresenta uma definição da melhor estratégia num jogo com vários jogadores, mostrando que é possível chegar a uma situação onde os ganhos são repartidos de maneira equilibrada. Chamamos estas situações de “equilíbrio de Nash”. Essa abordagem é utilizada na economia, para estabelecer a melhor estratégia de venda (por exemplo, para dois concorrentes, baixar os preços de seus produtos, o que aparentemente levaria a um prejuízo mas que de fato lhes permite atingir um equilíbrio maximizando as vendas), na ecologia, para modelizar a evolução dos comportamentos de indivíduos de uma mesma espécie em direção a estratégias estáveis, na política internacional¹, na sociologia e na antropologia, para compreender a coordenação das ações e as sanções aplicadas aos comportamentos egoístas, na psicologia para situações de conflitos familiares ou de casais.

Dois tipos de comportamento são possíveis num jogo de soma não-nula. Podemos, como mostra Robert Axelrod², repetir o jogo, com participantes que guardam em mente as precedentes tentativas. Repetindo o jogo numa população, os jogadores que adotam uma estratégia interessada acabam perdendo a longo prazo, quando o desinteresse recompensa o “altruísmo”, levando os jogadores a colaborarem. É claro que, numa sociedade real, um comportamento altruísta pode implicar perdas momentâneas *que se transformam em benefícios* a longo prazo (o que nossas sociedades, que só consideram o curto prazo, nem sequer levam em consideração).

¹ Tomemos, como exemplo, dois países A e B, que podem escolher manter ou não um exército. Se os dois se dotarem de um exército, a guerra se torna praticamente impossível, porque muito cara, e assim produziria uma perda para os dois países. Se um só tem um exército, ele pode invadir o outro, o que é a pior das situações. A paz só reina se nenhum dos dois tiver exército, mas a situação é então instável. Cada um é incitado a levantar um exército para dominar o outro.

Assim, jogos de soma não-nula podem determinar regras onde o que um jogador ganha pode ser resultado de uma ação voltada para os outros. É interessante ressaltar a que ponto esse resultado é contrário ao paradigma que existe nas nossas sociedades, para quais somente a competição mais ferrenha pode produzir benefícios. Podemos por outro lado estabelecer regras, ou um código, que estructurem os comportamentos dentro do grupo, associando-os a sanções para aqueles que não os respeitam. As duas formas que essas regras adotam na sociedade são o direito e a moral, palavra banida do nosso vocabulário e substituída por aquilo que não é um conjunto de regras mas de práticas, a "ética".

Eis uma situação de competição à qual podemos aplicar a teoria: dois vendedores de sorvetes dividem uma mesma praia, vendendo a mesma coisa pelo mesmo preço, e cada freguês terá tendência a frequentar o vendedor que se encontra mais perto dele. O equilíbrio de Nash preconiza nesse caso que os dois deveriam se colocar no centro da praia, o que não satisfaria suas clientelas mas maximizaria os seus benefícios.³ Esse exemplo é muito citado como o lado negativo da "mão invisível" de Adam Smith. Em outras palavras, a busca de um benefício máximo pelos atores do mercado nem sempre coincide com o melhor resultado para todos, o que parece por outro lado evidente, a não ser que consideremos, como fazia Smith, que a mão de Deus intervem para repartir o lucro entre todos os seres humanos, o que significa que ela seria animada pela *vontade* de justiça... Nash conclui que a teoria de Adam Smith é lacunar, pois não podemos verificar esse pressuposto.

Poderíamos esperar que os seres racionais sempre escolhessem o equilíbrio de Nash, mas a vontade individual é muitas vezes contraditória com a Razão, que expressa o que *deveria ser* a ação para realizar o *bem comum*. As regras "anti-trust", admitidas sem dificuldade no mundo inteiro, proíbem os acordos entre os produtores concorrentes, justamente porque o melhor *para os produtores não é sempre o melhor para os consumidores*. Se é verdade que nem todo jogo tem um ponto de equilíbrio de Nash, este mostrou que todo jogo com um número finito de jogadores que possuem um número finito de estratégias admite pelo menos uma situação de equilíbrio, mesmo se para obter esse resultado é necessário tornar possível a escolha de estratégias aleatórias (com probabilidades fixas).

Consideremos então os jogos que têm por objetivo encontrar a melhor situação possível para os jogadores com critérios como o êxito do grupo inteiro ou a justiça. São geralmente normalizados por regras (como a legislação do trânsito) que impõem uma estratégia a cada um dos jogadores. É partindo de tais considerações que a teoria moderna da negociação se estabeleceu, como se fosse um jogo de soma não-nula. Não se trata nesse caso de obrigar o interlocutor a ceder num ponto qualquer, mas de encontrar acordos *exteriores* a essa oposição

² AXELROD, 1984.

³ A forma habitual desse dilema é a de dois prisioneiros (cúmplices num determinado delito), presos em celas separadas e sem possibilidade de comunicação:

- Se um dos dois confessar o delito, ele fica certo de conseguir uma pena diminuída quando o segundo deverá cumprir uma pena máxima (10 anos por exemplo);
- Se *os dois* confessarem, serão condenados a uma pena mais leve (5 anos);
- Se nenhum dos dois confessar, a pena será mínima (6 meses) porque não teríamos elementos de prova para esse caso.

O equilíbrio de Nash tende então a levar os dois prisioneiros a mentir, o que, para a sociedade que os julga, é um certo fracasso.

que sejam benéficos para um dos conflitantes e não muito custosos para o outro. Chamamos essas estratégias, com uma certa ironia, estratégias *ganhador-ganhador* ou *win-win*, quando se trata sempre de ganhar o máximo sem que o outro perca *demais*: a única relação onde todos ganham sendo evidentemente a de *compartilhar o que se tem*, pois isso suprime o conflito suprimindo seus objetos – querer mais que os outros sendo sempre uma atitude que provoca o aumento das tensões quando não se justifica por nada mais que a ganância e a avareza.⁴

A teoria dos jogos, nascida num quadro delimitado por proposições relativamente simples e claras, foi se estendendo aos poucos a áreas cada vez mais vastas e complexas. Pode hoje ser usada para representar situações de negócios, da vida política ou toda situação na qual algumas soluções são mais lucrativas para todos, ou mais perigosas para todos. Isso significa, nesse contexto, que o seu ponto focal não é o indivíduo, mas o grupo. Usamos também a teoria dos jogos para compreender melhor os fenômenos ecológicos, onde a co-evolução ou a transformação de uma espécie pode, às vezes, facilitar ou promover a evolução de outra espécie que lhe é ligada.

Aplicada aos casos de interação negociada ou às situações incluídas num meio social, fundadas sobre a comunicação e permitindo o engajamento, a teoria deve ser corrigida, seja pela integração do contexto no jogo (fazendo aparecer o *meio-ambiente* como um agente que obriga os jogadores ou os influencia o suficiente para determinar suas escolhas), seja inserindo modelos de antecipação ou de confiança dos agentes. Isso mostra que, para apreendê-la corretamente, devemos nos referir a um conjunto de *valores* morais ou a condições psicológicas, e é exatamente o que falta hoje em dia: a economia, seguindo as suas próprias regras, não inclui outro valor a não ser o crescimento das “riquezas”⁵ e não pode, portanto, se posicionar como uma disciplina capaz de coordenar a sociedade e ainda menos de definir seus objetivos e ambições – seria considerar um campo social oriundo de uma diferenciação histórica e progressiva como o *primeiro*, ao mesmo tempo cronologicamente e em termos de importância, de maneira totalmente arbitrária –, pois ela só tem sentido uma vez reintroduzida nos múltiplos contextos sociais e culturais e não tem outra função a não ser permitir a realização daquilo que os valores determinam como sendo os objetivos mirados pelo grupo.

Sabemos que a busca do próprio interesse é um dos principais fatores que movem os agentes econômicos, quando nenhuma sociedade, considerada globalmente, admitiu que esse fosse o objetivo último das ações humanas. É mais a idéia – que se revelou perfeitamente infundada – da repartição divina ou “natural” das riquezas que permitiu manter o ideal liberal como idéia diretriz das sociedades contemporâneas. Ora, acabamos de ver que tal idéia não oferece nenhum sentido para a humanidade, não funda nenhum valor (pois decorre de um valor, a “riqueza”, que é o que se busca), nem visa nenhum bem comum, mas privilegia ao contrário a

⁴ Uma experiência mostra, aliás, que os jogadores, dentro do laboratório, onde os objetivos não são verdadeiros, têm tendência a preferir soluções equitativas. Essa tendência é considerada, do ponto de vista da teoria, como “irracional”. Ver, sobre esse tema, Werner Guth, Rolf Schmittberger e Bernd Schwarze, « An Experimental Analysis of Ultimatum Bargaining », *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 3, 1982, pp. 367-388.

⁵ Utilizamos aspas para indicar que a palavra é entendida geralmente num sentido restrito de riqueza econômica, o que é somente um dos aspectos da riqueza para a humanidade, deixando de lado a saúde, a cultura, o bem-estar, etc.

procura de um benefício individual, apesar da degradação geral da situação e do sofrimento que isso pode trazer a outrem.

Poderíamos temer que sem a energia investida na busca do interesse individual, a sociedade fosse levada à paralisia. Me acusariam então de querer assim uma sociedade imóvel. Mesmo considerando que a idéia motora da nossa época, o sacrossanto "crescimento" perpétuo, que deve decorrer do espírito empresarial e de comércio, seja perfeitamente impossível de se obter num mundo finito (o melhor exemplo de uma força infinita aplicada a um espaço finito é o de uma bola enchida indefinidamente, o que termina, como já sabem as crianças, pela sua inevitável explosão⁶), não é o que está aqui diretamente em questão. A teoria definiu uma outra forma, mais exigente, de equilíbrio para modelos onde temos uma repetição: um equilíbrio que repousa sobre uma relativa estabilidade da evolução global. Um tal sistema se mantém mesmo quando os comportamentos são levemente perturbados. Podemos assim integrar novos comportamentos numa população e ultrapassar o imobilismo que parecia decorrer das teses de Nash.

Tomemos para terminar uma anedota conhecida, que foi relatada no filme *Uma mente brilhante*⁷, e que se refere a uma estratégia de sedução:

Quatro colegas de Nash têm em vista a mesma moça num grupo de cinco. Nash explica então que, numa estratégia individual, todos se encontrariam em concorrência pela mesma mulher, que consideram como a mais bonita. Suas tentativas de sedução, afirma ele, levariam ao conflito, e três dentre eles seriam inevitavelmente decepcionados. Suas estratégias individualistas não poderiam ter êxito. A solução que propõe a teoria é que cada um seduza uma das quatro outras jovens, deixando assim o máximo de chances a todos. Os outros lhe respondem que se trata na verdade de uma estratégia que ele desenvolveu para poder seduzir a mais bonita das cinco mulheres, que permaneceria livre.

A situação que descrevemos não entra no quadro da teoria do equilíbrio, pois a competição se organiza em torno de um único objeto – a mais bonita das moças – que age como um ponto de tensão, impedindo que se conserve um *status quo* que permitiria abandonar essa possibilidade. Claro, poderíamos perguntar se os estudantes de que fala o filme viviam enclausurados na sua universidade, pois na realidade, tudo é diferente: a humanidade comporta indivíduos o suficiente para que tal disputa seja evitável, com um mínimo de esforço da parte de cada "jogador". Sem falar do fato, que irritaria certas mulheres de hoje, de que a "moça" do exemplo parece não ter nenhuma vontade própria! Poderíamos dizer que numa sociedade bastante vasta, contendo uma grande quantidade de membros e permitindo mudanças ao decorrer do tempo, deveria ser possível para cada um encontrar o seu par, desde que todos sejam capazes de escolher livremente o seu destino e que a ambição de cada um permaneça sendo a felicidade de todos.

Referências

⁶ A situação real que vivemos deveria ser descrita por uma dupla consideração: o crescimento infinito num espaço finito e a exploração infinita de recursos finitos.

⁷ *A Beautiful Mind* é um filme realizado em 2001 por Ron Howard, adaptado da biografia epônima (*A Beautiful Mind*) de John Forbes Nash.

- AXELROD, Robert. 1984. *The Evolution of Cooperation* (A Evolução da Cooperação), New York, Basic Books.
- BOURDIEU, Pierre. 1994. *Raisons pratiques. Sur la théorie de l'action*, Paris, Le Seuil.
- DESCARTES, René. 1963. *Discours de la méthode*, coll. 10-18, Union Générale D'éditions, Paris.
- KEYNES, John Maynard. 1936. *The General Theory of Employment, Interest and Money*, Macmillan Cambridge University Press, for Royal Economic Society.
- MORGENSTERN, Oskar; VON NEUMANN, John. 1953. *The Theory of Games and Economic Behavior*, 3rd ed., Princeton University Press.
- NASH, David. 1950. *Equilibrium Points in N-person Games*, em Proceedings of the National Academy of Sciences, USA.
- _____. 1950. *The Bargaining Problem*, em *Econometrica*.
- _____. 1953. *Two-person Cooperative Games*, em *Econometrica*.
- PASCAL, Blaise. 1966. *Pensées*, Bordas, Paris.
- SMITH, Adam. 1999 (1759). *Théorie des sentiments moraux*, Léviathan, Puf.
- _____. 1977 (1776). *An Inquiry into the Nature and Causes of The Wealth of Nations*, Paperback, Facsimile.