



FABIO CHALUB
Universidade Nova
de Lisboa
chalub@fct.unl.pt

MACACOS ME MORDAM!

Um recente experimento mostra que os sentimentos de equidade e de justiça não são exclusivo dos seres humanos. Experimentos com macacos servem, por um lado, para compreendermos nossas origens — afinal são os nossos primos, e não estão tão distantes assim; por outro lado, serão a motivação de hoje para discutir alguns conceitos centrais de Teoria de Jogos.

Temos, nós e os chimpanzés, uma longa história comum. Nas escalas de tempo da evolução, a separação das duas linhagens foi antepassada. Assim, é natural supor que estudando os primatas em geral podemos ter algumas indicações das nossas origens e, por extensão, de quem, de facto, nós somos. Uma questão central quando olhamos para nós mesmos é o sentido de igualdade na nossa relação com os nossos semelhantes. Para podermos quantificá-lo, seguiremos uma estratégia simples: primeiro, devemos estimar o comportamento na ausência deste sentido, e, a seguir, devemos verificar experimentalmente (e de forma quantitativa) se é isso que efetivamente ocorre. Em caso negativo, é importante perceber o que é que exatamente faz com que nos desviemos do comportamento estimado. Assim compreendemos um pouco da nossa própria origem, aquilo que nos faz humanos.

A Teoria de Jogos modela o comportamento quando são necessárias decisões estratégicas. Um jogo é constituído por três elementos: um conjunto de jogadores, um conjunto de estratégias acessíveis a cada jogador e o prémio que cada um obtém após as suas decisões serem anunciadas. O resultado do jogo (ou seja, o prémio) pode depender de forma complexa das decisões de todos os jogadores envolvidos. É disto que vem toda a sua sofisticação matemática. De facto, a Teoria dos Jogos foi criada por um dos maiores matemáticos do século XX, o húngaro-americano John von Neumann (fig. 1), que queria

modelar o comportamento humano em jogos de cartas, como, por exemplo, o póquer. Neste caso, cada um tem uma mão de cartas e deve decidir se as troca, no todo ou em parte, sem saber as mãos dos adversários. O resultado dependerá de todas as mãos restantes (e, portanto, de todas as decisões estratégicas possíveis). Evidentemente, há um enorme fator aleatório envolvido, mas isto não é problema para a sua descrição, que neste caso leva em conta as diferentes probabilidades.

Após os trabalhos pioneiros de von Neumann, a Teoria de Jogos foi aplicada ao estudo do comportamento económico, num trabalho famoso do mesmo matemático com o economista austríaco Oskar Morgenstern. Mas a grande viragem conceptual aconteceu na tese de doutoramento do matemático norte-americano John Nash (ver fig. 1). Considerou este que cada um dos jogadores age somente motivado pelo seu autointeresse. Assim, dadas as estratégias dos outros jogadores, cada jogador escolhe a estratégia que maximiza para si o resultado do jogo (chamado *ganho*), sem nenhuma preocupação com as consequências desta decisão para os outros. Esta hipótese é conhecida como *racionalidade* (uma má escolha de nome, sem dúvida). Usando teorias de ponto fixo (um ramo ainda muito ativo da matemática), foi capaz de provar que, em condições muito gerais, há sempre um conjunto de estratégias (uma para cada interveniente) tal que *cada um maximiza o seu ganho, na hipótese de que todos os outros fazem o mesmo*.



Figura 1: John von Neumann, à esquerda, e John Nash, à direita: duas figuras centrais na Teoria de Jogos. O primeiro criou a Teoria de Jogos; o segundo introduziu o conceito de racionalidade na teoria, dando-lhe uma forma moderna. Fonte: Wikimédia Commons.

Este conjunto de estratégias é conhecido como “o equilíbrio de Nash” e é o que podemos esperar quando agentes racionais interagem entre si.

Assim, já temos um modelo matemático que nos diz o que é podemos esperar quando ninguém pensa em nada a não ser em si próprio. Pensando em várias situações que cada um de nós já viveu, é claro que nem toda a interação humana é desta forma. Existem desvios do equilíbrio de Nash; isto é uma forte evidência de que a preocupação com o próximo é importante naquilo que fazemos. É claro que o nível de preocupação depende da “proximidade do próximo”. Preocupamo-nos mais com os filhos, os pais e os irmãos do que com quem nunca vimos antes.

O próximo passo é desenhar jogos, no sentido acima, que nos permitam quantificar o desvio do equilíbrio de Nash. Um dos mais famosos é conhecido como o *jogo do ultimato*: dois jogadores, um na função de proponente, outro com poderes de aceitar ou não a proposta, têm de entrar em acordo sobre a divisão de 10 euros (em números inteiros). O primeiro propõe uma divisão, que o outro aceita ou não. Supondo um segundo jogador racional, então este há de aceitar qualquer oferta não nula (qualquer oferta é melhor do que nada); sabedor disto, o primeiro jogador oferece o mínimo possível. O resultado esperado (que é um dos possíveis equilíbrios de Nash do jogo) é uma oferta mínima do primeiro jogador que é aceite pelo segundo.

Não é isto que ocorre quando este jogo é feito com seres humanos reais. Mesmo em situação de anonimia (ou seja, não se sabe quem fez a oferta e quem a recusou ou não), as ofertas são muito superiores ao mínimo. Isto é verdade em todas as culturas investigadas, apesar de os valores precisos dependerem muito fortemente dos grupos estudados.

Há um interveniente importante nestes jogos: não sabemos se o outro é efetivamente um jogador racional ou se gosta de acender charutos com notas de 100 euros. Portanto, por medo da recusa, é natural que sejam feitas ofertas mais generosas.

Uma variante do jogo do ultimato lida com esta situação. É conhecida como o *jogo do ditador*: o primeiro participante faz a divisão e pronto! O segundo não tem nada a dizer sobre isso. Neste caso, o equilíbrio de Nash é dado pelo primeiro jogador, ficando com os dez euros para si. Mais uma vez, não é isto que ocorre, sendo as ofertas típicas da ordem de 20% a 30% do dinheiro envolvido.

Há alguma coisa que nos faz desviar da racionalidade. Há uma preocupação efetiva em não ser forreta. Será isto exclusivamente humano?

É isto que uma equipa interdisciplinar sedado nos Estados Unidos, liderada pelo famoso primatologista Frans de Waal, investigou, fazendo com que chimpanzés jogassem o jogo do ultimato e do ditador [1]. Foram colocados dois macacos e um deles deveria escolher um de dois bastonetes. Na primeira escolha, uma divisão de comida equitativa era oferecida; caso fosse

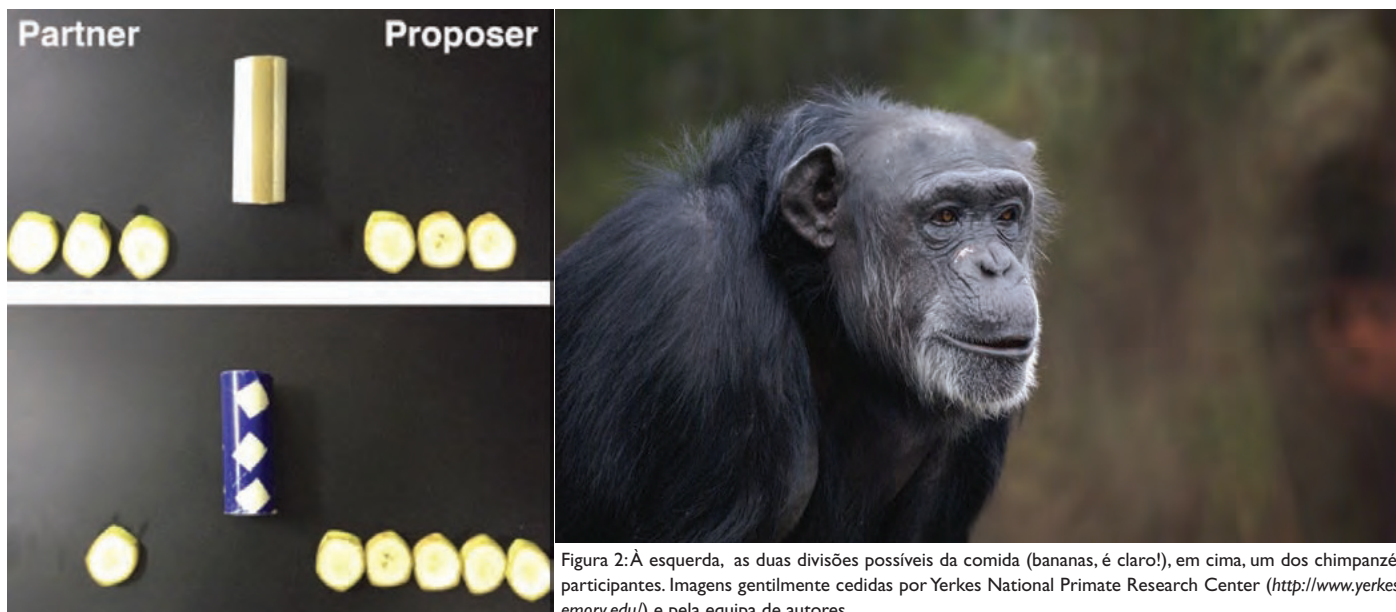


Figura 2: À esquerda, as duas divisões possíveis da comida (bananas, é claro!), em cima, um dos chimpanzés participantes. Imagens gentilmente cedidas por Yerkes National Primate Research Center (<http://www.yerkes.emory.edu/>) e pela equipa de autores.

escolhida a segunda opção, então duas porções de fruta profundamente desiguais eram colocadas à disposição dos símios, sendo que o primeiro ficava com a maior porção. No jogo do ultimato, para que ambos tivessem acesso a comida, qualquer que fosse a divisão escolhida, era necessário que o segundo macaco pressionasse uma alavanca. Se isto não fosse feito em 30 segundos, interpretava-se como uma rejeição àquela divisão. No jogo do ditador, esta última parte era suprimida. Veja a figura 2 e veja também um interessante vídeo em http://www.emory.edu/LIVING_LINKS/av/ug_2013_narration.mov.

Há algumas diferenças óbvias em relação aos jogos com pessoas. Para começar, para o *homo sapiens*, o ato de rejeitar é ativo (diz-se “não”). Por outro lado, a reação de um macaco ao estímulo visual da comida é muito intensa, muito maior do que o usual em experimentos com humanos, onde é usado dinheiro (valores que podem oscilar entre o simbólico e o equivalente a alguns meses de rendimentos mensais, sem grande impacto nos resultados). Mas a grande questão técnica é a de saber se as regras do jogo foram compreendidas. Para isso é comum nestes experimentos fazer aquilo a que se chama “pré-testes”, selecionando noutros experimentos quais os macacos que conseguem perceber o funcionamento da máquina e o significado dos bastonetes. Muitos chumbam nesta fase e não participam no jogo a sério. De facto, apenas quatro foram selecionados para participar no experimento.

E o que é que a equipa de Waal encontrou? Em primeiro

lugar, que as ofertas nos jogos do ultimato são consistentemente mais altas do que as ofertas no jogo do ditador. Este é exatamente o padrão dos seres humanos, mostra que o medo da recusa da outra parte em cooperar pela obtenção de comida é um importante motivador do comportamento. No entanto, em nenhum experimento houve recusa, mostrando que o comportamento, pelo menos do segundo jogador, era racional (tal como discutido acima). Nisto, foram diferentes dos humanos.

No entanto, no mesmo trabalho foi feita uma investigação com crianças, usando um aparato semelhante. Neste caso, também um comportamento racional de quem recebe foi encontrado, assim como propostas mais equitativas no jogo do ultimato em relação ao jogo do ditador.

Uma vez mais, o nosso parentesco com os outros primatas parece confirmar-se: desta vez, no sentido de ética e justiça.

REFERÊNCIAS

- [1] Darby Proctor, Rebecca A. Williamson, Frans B. M. de Waal, and Sarah F. Brosnan “Chimpanzees Play the Ultimatum Game” *Proc. Natl. Acad. Sciences* 110 (6) 2070-2075 (2013).