

## O MEU GALO É BOM CANTOR

Um casal de reformados mudou-se de cidade à procura da tão sonhada tranquilidade. Mas um galo na vizinhança não os deixava dormir. Será que os protagonistas de um dos mais exóticos processos da justiça francesa nos podem inspirar a falar de matemática?



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

**E**m 2017, um casal de recém-reformados franceses resolveu gozar a vida de uma cidade pequena. Mudou-se, por isso, para uma casa que tinham comprado há alguns anos, já a pensar numa reforma tranquila. Mas a vizinhança não era o que esperavam. Ao seu lado estava o galo Maurice.

E o galo cócórico!

Inconformados com a impossibilidade de gozarem uma reforma cercados pelo silêncio, procuraram os tribunais. Afinal a vila de Saint-Pierre-d'Oléron, na ilha de Oléron, não é uma região rural. E eles haviam chegado primeiro. O que o avino lá fazia? Quem o levou para lá? Queriam que o silenciassem. Como? Nunca esclareceram [1]. Ver figura 1.

Mas porque cantam os galos?

Para entender esta questão, precisamos de ser apresentados a uma teoria conhecida como "sinalização", que estuda a forma como um animal transmite a outro – ou ao seu grupo – alguma informação.

Há várias razões para querer comunicar. Uma das mais importantes é transmitir aos potenciais adversários a sua própria superioridade. Imagine que dois animais da mesma espécie estejam a disputar um bem indivisível qualquer: pode ser comida, território, fêmeas, tanto faz. Tem de ser indivisível. Se um deles conseguir mostrar que sua superioridade no campo de batalha é tamanha que nem vale a pena pelear, então terá todo o prémio sem o custo da luta.

Foi o estudo deste tipo de conflito a primeira aplicação da teoria de jogos à Biologia. Esta área da matemá-



Figura 1. A vila de Saint-Pierre d'Oléron. Aqui, quem canta de galo?  
Fonte: Wikimedia Commons

tica foi criada para o estudo das decisões estratégicas e encontrou um campo fértil na economia. Na década de 50, o matemático norte-americano John Nash mostrou que um grupo de pessoas a interagirem umas com as outras, onde cada uma tenta maximizar os seus ganhos, atinge um equilíbrio que hoje leva o seu nome.

Na década de 70, o britânico Jonh Maynard Smith estava a ler um livro que expunha a teoria de jogos. Antes de chegar à parte onde eram discutidos os resultados de Nash, percebeu que tinha em mãos os instrumentos necessários para estudar o conflito animal – e não precisaria de supor nenhum tipo de intencionalidade nas decisões, contrariamente ao seu homónimo norte-americano. Ver figura 2.

É importante notar que o biólogo não estava a tentar criar modelos realísticos, mas apenas a tentar entender porque parecia haver limitações no nível de violência entre indivíduos da mesma espécie. Classicamente, isto era explicado pelo conceito de "bem de grupo". No entanto, àquela altura, com a emergência de uma série de ideias, mais tarde conhecidas genericamente como "genes egoístas", já estava claro que este conceito não tinha fundamento.

Criou, então, uma série de pequenos modelos que mostravam, de forma simples e pedagógica, como alguns fenómenos complexos da biologia evolutiva podiam ser compreendidos a partir da interação dos diversos indivíduos que constituem uma população. O mais conhecido é provavelmente o jogo dos *Pombos e dos Falcões*, onde dois indivíduos da mesma espécie – apesar do nome – escolhem distintos níveis de agressividade. O objetivo é, como explicado anteriormente, modelar a evolução da agressividade intraespecífica no conflito por um bem indivisível. O *Falcão* luta até o fim; o *Pombo* abandona o ringue assim que percebe que o oponente está disposto a escalar a briga. Veja [2].

Fazendo algumas hipóteses sobre o valor do que está em disputa e o custo da luta, a população evolui em direção a um equilíbrio dado por um estado misto, em que alguns indivíduos mais agressivos coexistem com outros mais passivos. Mais haverá do primeiro, quanto maior for o ganho do vitorioso e menor os danos causados pela pugna.

Claro que, feito um primeiro modelo, podemos progressivamente introduzir doses de realismo. Muitos combates na Natureza incluem uma fase ritualística, onde os animais gritam, estudam-se, exibem suas *armas* (por exemplo, os chifres). Se, durante esta fase, estiver

claro quem será o vitorioso, então a própria luta torna-se desnecessária. É melhor entregar a bolsa e ficar com a vida.

Em termos matemáticos, isto é modelado considerando, além das possibilidades anteriores, o tipo *Assessor*: este assessa (avalia) as capacidades do adversário e tenta chegar a uma conclusão sobre se vale a pena lutar ou não. Incluindo esta possibilidade no modelo e supondo que em cada possível embate o *Assessor* decide se se irá engajar ou não na luta com base nalguma observação das características do oponente, então prova-se que este eliminará da Natureza, com a sua estratégia mais eficiente, tanto os *Pombos* quanto os *Falcões*.

E o que são estas características? Dependendo da espécie, o peso é um excelente preditor do futuro vitorioso. Nos alces, o tamanho do chifre indica sobre quem recaem as apostas: o dono dos maiores cornos tende a ganhar a luta. Um estudo sobre os carneiros de Dall

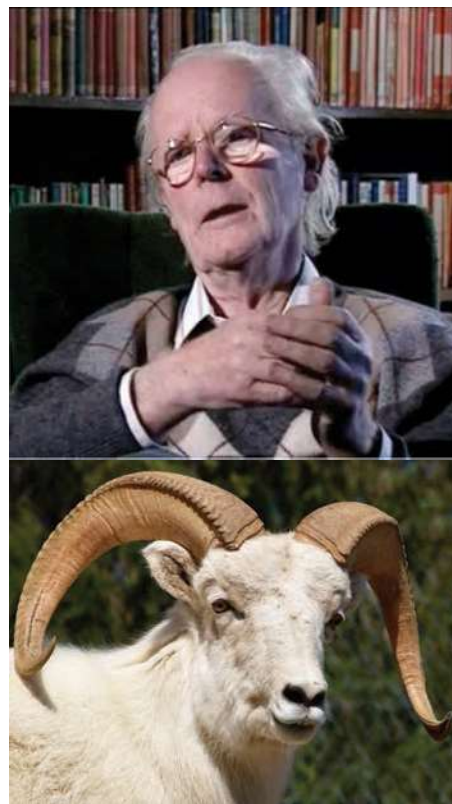


Figura 2. O biólogo inglês John Maynard Smith, o primeiro a perceber a importância da teoria de jogos para o estudo da evolução biológica, e o carneiro de Dall, cujo comportamento – pelo menos no que se refere aos conflitos – se enquadra perfeitamente nesta teoria.



Figura 3. Explicar a beleza e a falta de funcionalidades da cauda de pavão requer um pouco mais de teoria do que o usual. Um animal desnutrido não a consegue produzir. Uma cauda como a da foto mostra saúde e serve como atrativo sexual, gerando o seu dono um maior número de descendentes.

(*Ovis dalli*) mostrou que a variabilidade do tamanho dos chifres é maior que a variabilidade do tamanho do próprio carneiro (ou seja, não é uma simples função do tamanho do bicho), que os chifres são sempre exibidos antes de um confronto e que a probabilidade de um embate diminui quando a diferença do tamanho dos chifres aumenta. Exatamente o que diz a teoria.

Não é a única forma de sinalização. Outro exemplo importante é o do tamanho da cauda do pavão. Somente um animal que já resolveu seus problemas básicos (arranjar alimento, defender o território, combater parasitas) tem recursos em abundância para investir em frondosas caudas. Assim, as fêmeas são informadas da qualidade genética daquele macho em particular. Nada muito diferente das expectativas de quem resolve comprar um carro topo de gama, diga-se. O fenômeno natural que permite a geração das caudas do pavão é a *seleção sexual*: a propagação de características não diretamente ligadas à sobrevivência devido à preferência reprodutiva dos parceiros. Ver figura 3.

E o canto do galo? Sabe-se que os galos não gastam muita energia para cantar, o que elimina a possibilidade de ser uma demonstração de força, pois seria suscetível de fraudes – uma boa sinalização tem de ser cara [3]. Cantam devido a um relógio interno (e não pela observação do nascer do sol) e os machos dominantes cantam primeiro; seguem-se, respeitosamente, outros tenores [4]. O primeiro a cantar está a definir o seu território, mas não consegue traduzir a sua dominância em maior reprodução [5].

Por outras palavras: o puzzle não está fechado. Ainda não é totalmente claro porque a Natureza resolveu

conspirar contra o casal de reformados que só queria o seu canto de paz e tranquilidade.

Por falar nisso, aquele certamente não foi o mais difícil processo da História da justiça francesa. Mesmo assim, dezenas de milhares de pessoas assinaram a petição "Sauvez Maurice le coq Oléronnais". Finalmente, no verão de 2019 foi dado o veredito: o galo pode cantar, afinal é o que eles fazem. Os queixosos tiveram de pagar uma multa: quem mandou cantar de galo contra Maurice?

## REFERÊNCIAS

- [1] *The victory of Maurice the rooster is a win for the rural life in France*. France 24, 05/09/2019. <https://www.france24.com/en/20190905-france-maurice-rooster-oleron-fesseau-biron-andrieux>
- [2] J. Maynard Smith. *Evolution and the Theory of Games*. Cambridge University Press, 1982.
- [3] A. G. Horn, M. L. Leonard, and D. M. Weary, D. M. "Oxygen consumption during crowing by roosters: talk is cheap". *Anim. Behav.*, 50:1171-1175, 1995.
- [4] Tsuyoshi Shimmura, Shosei Ohashi, Takashi Yoshimura. *The highest-ranking rooster has priority to announce the break of dawn*. *Scientific Reports*, 5:11683, 2015.
- [5] D. R. Wilson and C. S. Evans *Female fowl (Gallus gallus) do not prefer alarm-calling males*. *Behaviour* Vol. 147, nº. 4 (Abril de 2010), pp. 525-552