

Novas aplicações da «Matemática Incerta» (Matemática?)

João Filipe Matos, Departamento de Educação da FCUL

Em geral os dicionários traduzem a palavra *fuzzy* como incerto, confuso ou indistinto. E foi com curiosidade e alguma confusão que comecei a ler sobre *fuzzy mathematics* (matemática incerta) a partir de um artigo publicado recentemente na *Time*.

O conceito de *fuzzy logic* (que traduzirei por «lógica incerta») foi desenvolvido em meados dos anos 60 por Lofti Zadeh, professor de origem soviética na especialidade de ciências de computação na Universidade de Berkeley. Mas o que é a lógica incerta?

Em contraste com a lógica aristotélica em que por exemplo a inclusão de um dado elemento num conjunto é uma questão bem definida (por exemplo, um número ou é ou não é par), na perspectiva da lógica incerta esse problema assume aspectos peculiares. Por exemplo, o que dizer acerca da inclusão de uma dada mulher no conjunto das mulheres bonitas, ou da inclusão do autor deste texto no conjunto dos homens altos? Para abordar este tipo de situações, Zadeh propôs que a relação de pertença a um dado conjunto seja avaliada não através dos elementos da lógica binária (0/1 ou não/sim) mas através da atribuição de um valor entre 0 e 1 para caracterizar essa relação. Assim, no conjunto das pessoas altas, Larry Bird (jogador de basquete do Boston Celtics, 2,17 m) poderia ter um valor de pertença de 0.95 enquanto Rosa Mota poderia tomar o valor de 0.65. A partir desta linha de princípios é possível desenvolver todo um conjunto de teorias que permitem lidar de forma exacta com expressões como «geralmente correcto».

Esta «Matemática» tem vindo a ser desenvolvida por diversos autores embora não tenha colhido muito entusiasmo entre os matemáticos, nomeadamente nos Estados Unidos. Durante os anos 70 alguns dos seus princípios foram sendo aplicados como contribuição para o desenvolvimento de sistemas periciais, cujo objectivo é em última análise a resolução de problemas complexos para os quais é necessário recorrer em geral a uma grande quantidade e diversidade de informação.

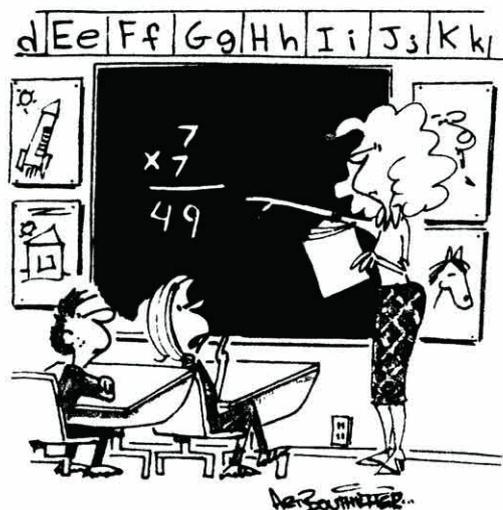
No entanto, e mais recentemente, diversos investigadores, de entre os quais se destacam os de origem japonesa, deram à «lógica aproximada» um novo e importante impulso, graças ao conjunto de aplicações em que de facto começou a revelar-se de extrema utilidade. Pense-se por exemplo no caso de um vulgar aquecedor eléctrico equipado com termostato. Dentro da lógica tradicional, aquele aparelho só conhece dois estados — ligado e desligado.

Quando a temperatura do ambiente desce abaixo de um dado valor o aquecedor é ligado e irá desligar quando a temperatura ultrapassar certo valor. Um aquecedor

fuzzy reconhece que algumas temperaturas estão mais próximas do conforto das pessoas do que outras. Assim o seu sistema começará a diminuir gradualmente a temperatura aproximando-se da temperatura ideal. Os resultados seriam traduzidos num maior conforto e certamente numa economia de electricidade.

Apesar de algum sucesso que estes conceitos têm tido sobretudo ao nível das aplicações, grande parte dos cientistas e matemáticos argumentam que o incerto e vago pode muito bem ser descrito através dos métodos estatísticos e probabilísticos da Matemática. No entanto diversos matemáticos japoneses foram menos resistentes à aceitação desta «Matemática» eventualmente porque a sua cultura não tem raízes tão profundas no racionalismo científico como a cultura ocidental. E a grande quantidade de aplicações actualmente em utilização ou desenvolvimento vêm exactamente do oriente, nomeadamente o controlo automático através de um computador *fuzzy* da condução do metropolitano de Sendai (Japão), permitindo arranques e paragens tão perfeitas que são dispensáveis manípulos para os passageiros se segurarem.

E dezenas de aplicações menos espectaculares estão actualmente em utilização, como por exemplo na focagem automática em máquinas fotográficas, controlo de tráfego, sistemas de travagem anti-blocagem, etc. Segundo um dos cientistas mais entusiastas deste campo «os conceitos *fuzzy* começam onde acaba a lógica ocidental...»



TUDO ISSO ESTÁ MUITO BEM, PROFESSORA. MAS NÃO SERIA MAIS IMPORTANTE APRENDER A SER UM TIPO DECENTE?