

John Conway e o seu *Jogo da Vida*



Por: Maria do Carmo Martins
Professora do Departamento
de Matemática da Universidade
dos Açores
mika@uac.pt

Há dias li um ensaio de Boaventura de Sousa Santos no qual afirmava: “há gente demasiado pequena para ser humana.” Felizmente, tenho conhecimento de várias pessoas que me atrevo a dizer que pensam demasiado grande para serem humanas. Gente que cria e inventa em diversas áreas do saber. Na história da humanidade há relatos de descobertas impressionantes. Sem pretensão de sobrepor o brio de uns em detrimento de outros, hoje vou falar-vos da vida de John Conway.

Nascido a 26 de dezembro de 1937, em Liverpool, John Horton Conway é um matemático ainda no ativo que investiga em Teoria dos Grupos Finitos, Teoria dos Números, Teoria dos Jogos, entre outras. John é filho de Agnes Boyce e Cyril Horton Conway, e tem duas irmãs Sylvia e Joan. Interessou-se pela Matemática muito precocemente. Aos quatro anos, incentivado pela mãe, John conhecia as potências de base 2. Foi um excelente aluno. Aos onze anos já sonhava ser matemático. No ensino secundário destacou-se em Matemática, mas este não era o único assunto pelo qual se interessava: Astronomia e fósseis faziam parte do seu leque de preferências. Hoje persistem Matemática e Astronomia.

Depois de completar os seus estudos a nível secundário, John Conway entrou no Colégio de Gonville e Caius, Universidade de Cambridge, para estudar Matemática. Em 1959 obteve o Bachelato e dedicou-se à investigação em Teoria dos Números, sob a orientação de Harold Davenport (1907–1969).

Segundo consta, o seu interesse por jogos começou na altura em que estudava na Universidade de Cambridge, tornando-se um ávido jogador de gamão, passando muitas horas a jogar na sala de convívio. Doutorou-se em 1964 e foi nomeado

Professor de Matemática Pura na Universidade de Cambridge, concretizando o seu sonho de menino. Também em 1964 Conway ganhou uma bolsa de estudo na Faculdade de Sidney Sussex, Cambridge. Nessa época, a investigação não lhe corria bem. Conway

sentia-se deprimido, pois não estava a produzir trabalho com a qualidade que desejava. Contudo, o panorama alterou-se rapidamente e um ano mais tarde, por intermédio de John Leech, Conway interessou-se pelos Grupos de Simetria. O seu entusiasmo deu frutos e publicou todos os detalhes da sua investigação no primeiro volume do Boletim da Sociedade de Matemática de Londres em 1969. Esse foi o ponto de viragem da sua carreira “começando a fazer matemática real” e conferindo-lhe uma grande autoconfiança para as suas brilhantes e memoráveis descobertas que ocorreram desde então.

Conway tornou-se bem conhecido após a sua invenção do Jogo da Vida. John von Neumann (1903–1957), um matemático húngaro de origem judaica que nos anos 50 definiu a arquitetura dos atuais computadores, interessava-se por um problema fascinante ainda hoje presente nos filmes de ficção científica: construir uma máquina (mesmo que teórica) que se conseguisse replicar. E conseguiu! Encontrou um modelo matemático (autómato) para tal máquina com regras complicadas. Conway, por sua vez, conseguiu simplificar as ideias de Neumann. Elaborou uma máquina (autómato celular) que consiste num papel quadriculado infinito e num conjunto de regras que descreve a forma como as quadriculas são preenchidas. Cada quadricula, que designou célula, pode tomar um de dois estados: viva ou morta. As regras são muito simples e descrevem o estado das células na próxima geração a partir da geração atual. Por último, encontrou um *ser virtual* (descrito por um conjunto de células) que ao fim de um número de gerações se consegue duplicar. Mostrou o seu autómato ao amigo Martin Gardner que o publicou numa coluna da revista *Scientific American*, em outubro de 1970, ficando conhecido pelo *Jogo da Vida* de Conway. Mais tarde, Martin referiu que “o Jogo tornou Conway famoso instantaneamente, mas também abriu um novo campo de investigação, o campo dos autómatos celulares.”

O jogo é um exemplo de auto-organização. É interessante para biólogos, matemáticos, economistas, filósofos e público em geral por permitir a observação do modo como imagens complexas podem surgir a partir de implementações de regras simples.

Jogamos o jogo de Conway. Este jogo decorre sem jogadores, isto é, o desenrolar do jogo é completamente determinado pelo seu estado inicial, não necessitando da intervenção de jogadores humanos no seu decurso. Cada célula tem oito “vizinhos”, que são as células adjacentes: três à esquerda, três à direita, uma em baixo e outra em cima. As regras consistem em: (1) qualquer célula viva com menos de dois vizinhos vivos morre de solidão; (2) qualquer célula viva com mais de três vizinhos vivos morre devido ao excesso de população; (3) qualquer célula morta com exatamente três vizinhos vivos torna-se numa célula viva; e (4) qualquer célula viva com dois ou três vizinhos vivos conti-



John Conway

nua no mesmo estado na próxima geração.

Exemplifiquemos uma execução do jogo. Considere-se o estado inicial representado na Figura 1. Vamos descrever a evolução desta figura aplicando as quatro regras acima. Só interessa analisar as doze células à volta da barra vertical (e as da própria barra), uma vez que todas as outras células estão mortas e não têm qualquer vizinho vivo à volta. Logo não se pode aplicar a regra 3 e as célu-

las vão permanecer mortas. Começamos pelas células da barra. A célula de cima só tem um vizinho vivo (a célula do meio), pelo que pela regra 1 vai morrer de solidão na próxima geração. O mesmo acontece com a célula de baixo. Quanto à célula do meio, esta possui dois vizinhos vivos, pelo que aplicando a regra 4 se manterá viva na próxima geração. Vejamos agora as doze células à volta da barra. Todas estas, com exceção das duas que são vizinhas da do meio da barra, têm um ou dois vizinhos vivos, pelo que irão permanecer mortas na geração seguinte (não se consegue aplicar a regra 3). As células vizinhas da célula do meio têm, cada uma, três vizinhos vivos e pela regra 3 irão nascer na próxima geração. A evolução está representada na Figura 2. O leitor encontra na *Internet* diversos simuladores do Jogo da Vida, por exemplo, em <http://www.bitstorm.org/gameoflife/>.

Existe uma infinidade de padrões que se podem formar com o Jogo da Vida. Alguns permanecem estáveis, outros oscilam, como é o caso do exemplo que acabámos de ver, enquanto outros se mantêm em movimento eterno ou se replicam, que era a ideia original do problema. A Figura 3 contém exemplos de padrões bem conhecidos do jogo. Do ponto de vista teórico o jogo é interessante, uma vez que tem o poder de calcular qualquer algoritmo computável. O poder dos autómatos celulares é equivalente ao de uma máquina universal de Turing.

Conway foi agraciado, em 1971, com o Prémio Berwick pela Sociedade Matemática de Londres. Em março de 1981 foi eleito membro da *Royal Society* de Londres. Em 1987 Conway foi laureado com o Prémio Polya da Sociedade Matemática de Londres. Mais tarde, 1997-1998, recebeu o Prémio Frederic Esser Nemmers em Matemática pela Universidade Northwestern. Recebeu, em 2000, o prémio Leroy P. Steele concedido pela Sociedade Matemática Americana e em 2001 o prémio Joseph Priestley pelo Colégio Dickinson.

Apesar desses feitos Michael Guy teceu o seguinte comentário: “Conway é incrivelmente desorganizado. No Departamento de Matemática Pura da Universidade de Cambridge estão amontoados papéis, livros, cartas, notas, modelos, gráficos, tabelas, diagramas e copos de café. Apesar de ser detentor de uma excelente memória, muitas vezes não consegue encontrar o pedaço de papel com o resultado importante que ele descobriu dias antes.”

Em 1986 Conway aceitou a nomeação para a disciplina de Matemática que havia sido lecionada por Neumann em Princeton (EUA), onde muito do seu trabalho se centrou na área de Geometria.

Autor de diversos livros, Conway é tão produtivo em áreas distintas da Matemática como em casamentos! Casou-se pela terceira vez em 2001 com Diane e com ela tem um filho: Gareth nascido nesse mesmo ano. De outras relações anteriores tem seis filhos: Susan nascida em 1962; Rose (1963); Elena (1965); Ann-Louise (1968); Alex (1983) e Oliver (1988). Tem três netos e quatro bisnetos.

Haja vida!

Junto de alunos

Polícia Municipal promove acções de sensibilização



A Polícia Municipal de Ponta Delgada já começou a promover várias acções de sensibilização junto dos alunos das escolas do 1º ciclo do Ensino Básico do concelho, a primeira das quais ocorreu nas Capelas.

Ao longo do ano lectivo que agora se iniciou, a Polícia Municipal de Ponta Delgada vai desenvolver um conjunto de acções de sensibilização/prevenção junto da comunidade escolar do concelho e respectivos pais/encarregados de educação.

No fundo, essas acções traduzem-se na distribuição, pelos estabelecimentos de ensino, de folhetos com conselhos sobre segurança na vertente rodoviária, nomeadamente no que respeita ao transporte, assim como entrada e saída de crianças das viaturas.

Numa fase posterior, a Polícia Municipal de Ponta Delgada vai realizar diversas acções de fiscalização na vertente em apreço, diz a autarquia.

CRAA promove acções pedagógicas em parceria com o Museu Carlos Machado

O Centro Regional de Apoio ao Artesanato (CRAA) promove, em colaboração com o Museu Carlos Machado, a realização de acções pedagógicas no âmbito da exposição “CoMtradição - Prémio de Artesanato dos Açores 2014”, atribuído às artesãs picoenses Alzira e Conceição Neves.

O prémio distinguiu as duas artesãs pelas acções e trabalhos expressivos que protagonizam na área das artes e ofícios tradicionais, com ênfase na estratégia de preservação e ampliação da identidade cultural dos Açores feita através da Escola de Artesanato que fundaram, em 1986, em Santo Amaro, na ilha do Pico.

As actividades previstas incluem visitas guiadas à exposição e a realização de ateliers temáticos direccionados a alunos de escolas convidadas, com o objectivo de os sensibilizar para a relevância do legado cultural que é o artesanato e para a necessidade de o valorizar e preservar.

A 26 e 27 de Setembro realizar-se-á um workshop intitulado “Por dá cá aquela palha”, orientado pela artesã Conceição Neves.

Esta acção é destinada ao público em geral, mas exige inscrição prévia no Serviço Educativo do Museu Carlos Machado ou através do telefone 296 202 930.

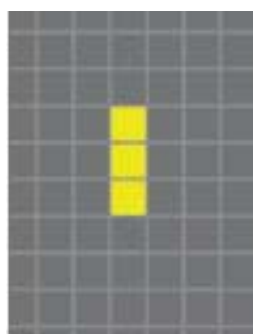


Figura 1

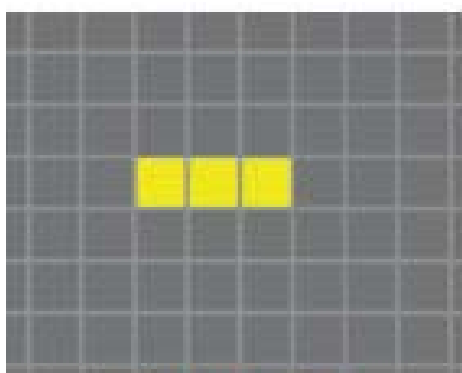


Figura 2

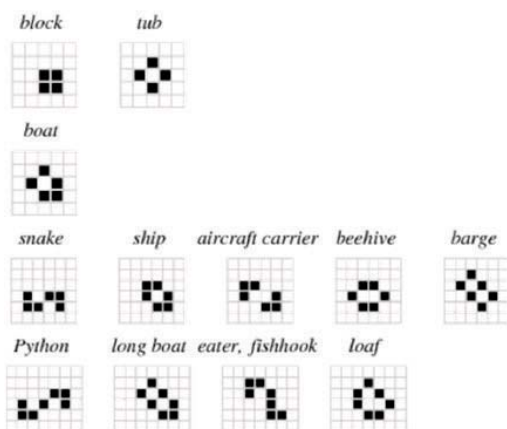


Figura 3