



Coordenação de Armindo Rodrigues

A Modelação Matemática e a simplificação da complexidade

Autor:

João Cabral

Os investigadores Samuelson e Nordhaus (2005), definem “modelo” como sendo um instrumento formal que representa os aspetos essenciais de um sistema complexo, através de relações fundamentais. Nestas relações podem estar incorporadas estruturas quantitativas e qualitativas. Embora as mais importantes, no que concerne a um estudo que envolva princípios assentes na Matemática, sejam as quantificáveis, não podemos desprezar por completo as qualidades da estrutura, pois estas podem mudar a perceção dos resultados obtidos num determinado estudo. O modelo é uma representação intencional da realidade e quando são construídos com ferramentas e princípios matemáticos designam-se de modelos matemáticos. Nas últimas décadas têm sido auxiliares preciosos na investigação em muitas áreas com aplicação prática na evolução tecnológica do saber humano. Na construção de um modelo diferenciaram-se ao longo do tempo vários processos de construção, distinguindo-se no geral os processos que defendem um uso mais próximo da matemática pura, como Edwards e Hamsom (1990) que defendiam “um modelo matemático como sendo o produto da transferência de um conjunto de elementos matemáticos, tais como as funções, equações, etc., com vista à obtenção de uma representação matemática de uma parcela do mundo real”, daqueles que permitem a articulação de vários saberes organizados, sob os auspícios do método científico, como Swetz e Hartzler (1991) que dizem que o “modelo matemático de um objeto ou de um fenómeno real é um conjunto de regras ou leis, de natureza matemática, que representam adequadamente o objeto ou o fenómeno

na mente de um observador”.

O modo como a teoria e as aplicações da Matemática se relacionam é designado por matematização ou modelação matemática. Isto significa que qualquer descrição matemática do mundo real é um modelo. Manipulando o modelo produzimos um estudo, do qual esperamos compreender algo da realidade, através da interpretação dos resultados obtidos. Como a sua construção tem de estar assente nos princípios sólidos da matemática, a forma como as estruturas são articuladas passa para plano secundário, sendo o mais importante a verificação experimental das suas implicações.

Consoante o grau de complexidade do pedaço da realidade a modelar, os modelos matemáticos variam de simples equações lineares, a outras não lineares cujo tratamento matemático requer avançados conhecimentos na sua manipulação.

Quando se identifica o problema, segue-se a escolha da estrutura matemática utilizada para o representar, escolhendo as variáveis que se vão relacionar de alguma forma. Definida a formulação matemática, testa-se e analisa-se os resultados, retirando conclusões que serão filtradas pelo grau de importância que assumem na resposta à situação inicial. Desencadeia-se um processo de avaliação do modelo, cujos resultados podem obrigar à redefinição do problema inicial, considerando-se novas variáveis e novas vias de resolução. Este processo é o Ciclo de Modelação.

Uma das estruturas vitais de uma sociedade moderna é o seu crescimento económico equilibrado. Mas, esta estrutura

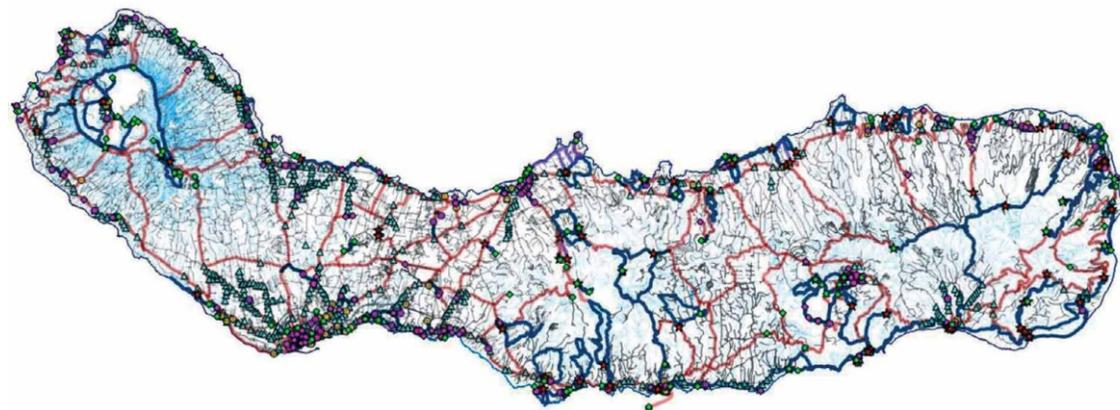


Figura 1. Trilhos pedestres e a sua ligação aos principais nós da rede de recursos turísticos na ilha de São Miguel em 2018. Catálogo construído por Armindo Frias.

Coordenação de Armindo Rodrigues

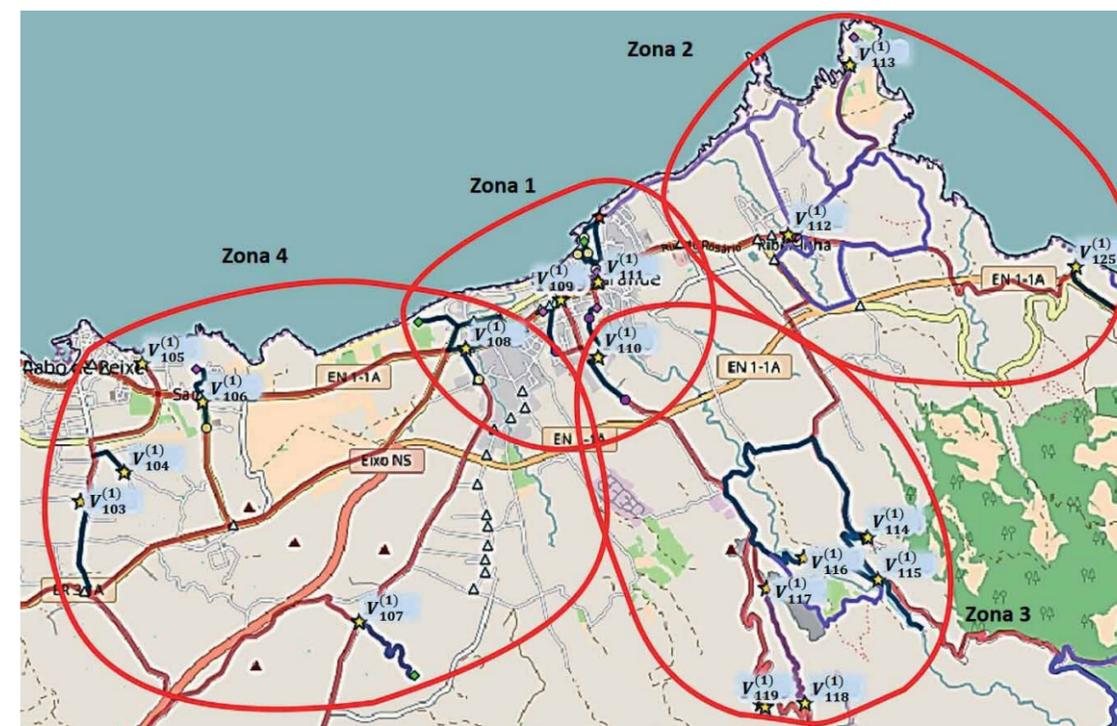


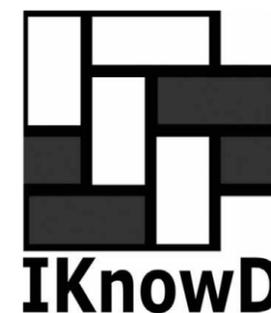
Figura 2. Modelando as preferências do Turista: Cluster da Ribeira Grande.

contém sempre um grau muito elevado de complexidade, por isso os modelos matemáticos são das ferramentas mais usadas na tentativa de a simplificar, pois incorporam processos cuja proximidade com momentos caóticos de comportamento dificultam a sua matematização, quer através de fórmulas ou através do uso do computador. Estes modelos são conhecidos como modelos económicos.

Como exemplo da sua utilidade vejamos o caso do Turismo na R.A. dos Açores. Uma área vital para o seu desenvolvimento, que possibilita o aproveitamento dos recursos naturais, culturais, gastronómicos, entre outros, geradores de riqueza local, contribuindo para a criação de postos de trabalho, incrementando os índices da felicidade e qualidade

vida das populações. Devido à extrema complexidade da rede em que este assenta, torna-se impossível entender todas as inter-relações de uma só vez. Assim, há a necessidade de usar uma estrutura que seja analiticamente simplificada.

Em áreas como o Turismo, existindo modelos potenciadores da eficiente exploração de recursos, otimizando o seu uso, poupando custos e simplificando processos de decisão é algo que os pequenos territórios como a R.A. dos Açores precisam para evitar a sua transformação num território com um crescimento descontrolado na área turística, causando estragos irremediáveis nos recursos, criando uma degeneração na qualidade de vida dos locais.



International Conference on Mathematical Applications – ICMA19

Decorrerá em Ponta Delgada entre os dias 8 e 11 de julho de 2019 a Conferência Internacional em Aplicações Matemáticas. Este evento é organizado pelo Institute of Knowledge and Development, pela Universidade

da Madeira, pelo Madeira Interactive Technologies Institute, e pela Universidade dos Açores. Pode encontrar mais informações sobre o evento em <http://iknowd.org/icma19/home>