

HIPÉRBOLE OU PARÁBOLA¹: A MATEMÁTICA E A CIÊNCIA NA OBRA DE JÚLIO VERNE²

Nelson Mestrinho

Escola Superior de Educação de Santarém
nelson.mestrinho@eses.pt

Resumo

Pretende-se com este texto fazer uma breve reflexão sobre o papel da ciência, com especial ênfase nas ciências matemáticas e físicas, na obra literária de Júlio Verne, mas também sobre a importância do seu trabalho na divulgação do conhecimento científico. Júlio Verne viveu numa época em que ocorreram grandes desenvolvimentos científicos que afectaram a vida quotidiana das pessoas comuns. Encarado no século XX como um profeta da modernidade, Verne foi também um divulgador das descobertas e dos problemas científicos do seu tempo.

Palavras-chave: Ciência; Matemática; Júlio Verne; Divulgação científica; Conhecimento científico.

Abstract

This article intends to be a reflection about the importance of science, specially mathematics and physics, in the writing of Jules Verne, but also about the role played by his work in the propagation of scientific knowledge. Jules Verne lived in an epoch of great scientific development with high influence in the day-to-day life of common people. Seen in the 20th century as a prophet of modernity, Verne was also a divulger of the scientific problems and discoveries of his time.

Key Words: Science; Mathematics; Jules Verne; Scientific divulging; Scientific knowledge.

¹ “Hipérbole ou Parábola” é o título do capítulo 15 de “À volta da Lua” (1870).

² Texto de uma comunicação apresentada na sessão “Leituras e Leitores de Jules Verne”, inserida no Seminário Internacional de Museologia da Infância e da Educação (promovido pela Rede de Investigadores em História e Museologia da Infância e da Educação e pelo Projecto Museológico MEDIA da ESES) que decorreu na Escola Superior de Educação de Santarém nos dias 6 e 7 de Dezembro.



Introdução

É um facto sobejamente conhecido dos leitores de Júlio Verne que na maioria dos seus “romances científicos” abundam referencias a números, de preferência relativos a magnitudes “astronómicas” ou “infinitesimais”, assim como a equações e a cálculos. Não sendo Verne um cientista é notável verificar que, no universo verniano, o saber matemático é reconhecido como elemento cultural de modernidade e desenvolvimento. Um outro aspecto interessante é a forma como noções matemáticas aparecem tão intimamente ligadas à acção. Em várias situações, questões de natureza matemática são o próprio motor da acção; noutras, explicações de cariz matemático enriquecem o texto, fornecendo aos leitores um enquadramento que dá verosimilhança às histórias que ao longo dos últimos cento e muitos anos têm feito sonhar gerações de leitores.

Apesar do conteúdo visionário, não podemos desligar a obra e o autor da sua época. No que à matemática diz respeito, muitas das questões abordadas estavam na ordem do dia e outras tiveram muito para dar nas décadas seguintes. Vejamos primeiro alguns aspectos da Matemática do século XIX.

A Matemática e a Ciência no Século de Verne

A Matemática teve ao longo dos séculos XVII e XVIII um progresso inigualável em períodos anteriores. No século XIX esse progresso foi, sob certos aspectos, ainda mais vertiginoso. As décadas que precederam o nascimento de Júlio Verne constituíram um período de intensa produção científica e de crescente massificação da sua difusão. Só a título de exemplo, entre 1800 e 1830 foram fundadas mais revistas científicas do que durante todo o século XVIII³. A revolução francesa e o período napoleónico criaram condições muito favoráveis ao desenvolvimento continuado da Matemática⁴. Foi a revolução francesa que na última década do século XVIII nos deu o sistema métrico decimal, tal como hoje o conhecemos, tendo participado neste projecto alguns dos mais distintos matemáticos franceses desse período – Monge, Lagrange, Laplace, Legendre e Condorcet. As escolas técnicas e militares criadas neste período tornaram-se os principais centros matemáticos de França. Na Escola Politécnica ou na Escola Normal leccionaram, para além de alguns dos já mencionados, personalidades como Carnot, Cauchy, Lacroix, etc. Os matemáticos franceses do período revolucionário foram, em grande medida, os responsáveis pelas

³ Selecções do Reader's Digest (1998), páginas 18 e 19 (ver bibliografia).

⁴ Segundo Napoleão, “o progresso e aperfeiçoamento da matemática estão intimamente ligados com a prosperidade do Estado”.



linhas principais do desenvolvimento da Matemática do século XIX. Esse século foi, para a Matemática, um século revolucionário em todas as frentes. Por toda a Europa, os ideais democráticos invadiram a vida académica levando a uma profunda remodelação das instituições. Os matemáticos do século XIX deixaram de se ocupar nas cortes ou nos salões da aristocracia, passando a ser recrutados como professores em universidades e escolas técnicas, para além de investigadores. A grande quantidade de investigação produzida conduziu à disciplinização da Matemática. Abriu-se o fosso entre matemáticos “puros” e “aplicados”, sendo a especialização quebrada apenas ocasionalmente pelos génios do seu tempo, tais como Gauss, Riemann, Klein ou Poincaré⁵.

No decurso deste período, a França teve de partilhar a sua hegemonia, principalmente com as “escolas” alemã e britânica. Na Alemanha, os centros mais importantes foram a Universidade de Gottingen, cujo corpo docente incluiu várias gerações de matemáticos brilhantes, como por exemplo Gauss, Dirichelet, Riemann, entre outros, e a Universidade de Berlim, a cujo corpo docente pertenceu Jacobi, Weierstrass, Kronecker, etc. No mesmo período, as universidades inglesas começaram a acordar da letargia em que se encontravam, resultado do isolacionismo a que se votaram durante muito tempo⁶. De Cambridge e Londres surgiram nomes importantes, tais como Babbage, Peacock, Sylvester e Hardy, entre outros.

O século XIX foi o século da afirmação da Análise Matemática como disciplina e do surgimento da Estatística Matemática; foi também o século das Geometrias Não Euclidianas, da Física Matemática, da Lógica e dos Fundamentos e da génese da Teoria da Computação. Nesse período assistiu-se a um reforço significativo das disciplinas tradicionais da Matemática, tais como a Álgebra, a Teoria dos Números ou a Geometria; mas foi nesta altura que se criaram as condições e muitas das novas ferramentas matemáticas que conduziram às grandes revoluções na Física: A Teoria da Relatividade e a Mecânica Quântica.

A Obra, a Matemática e a Ciência – Alguns Exemplos

São inúmeras as menções a temas matemáticos na obra de Júlio Verne, já para não falar na abundância de factos numéricos. Apresentam-se de seguida alguns

⁵ Struik (1989), páginas 225 e 226.

⁶ Em grande medida, devido à terrível contenda pela primazia da invenção do Cálculo Diferencial e Integral, entre Leibniz e Newton, e continuada pelos seus seguidores.



exemplos⁷ onde se pretende ilustrar esta significativa presença na obra de um dos mais lidos escritores dos últimos 150 anos.

Em “Aventuras de Três Russos e Três Ingleses” (1872), toda a acção gira em torno da operação geodésica de medição rigorosa do comprimento do meridiano terrestre. Apesar de o “metro” (decima milionésima parte do quarto de meridiano terrestre) ter sido instituído como unidade de medida linear padrão em França, tendo por base apuradas medições realizadas durante o século XVIII em várias locais do globo e com o objectivo de se tornar uma medida universal, a sua aceitação por parte de outros países não foi imediata. As várias medições não eram totalmente concordantes e muitas nações, por razões matemáticas mas também por razões políticas, só tardiamente aceitaram o sistema métrico decimal⁸. A Grã-Bretanha, e todo o mundo anglo-saxónico nunca aceitaram verdadeiramente o sistema até aos dias de hoje. É aqui que termina a realidade e começa a ficção, em que uma equipa constituída por três russos e três ingleses empreendem uma expedição científica à África austral com o objectivo de corrigir o padrão francês como condição de aceitação do sistema. As actividades de triangulação são descritas com algum pormenor, sendo essa descrição auxiliada por notas inclusas nas várias edições:

“Pode afoitamente afirmar-se que sempre no espírito humano existiu a ideia de uma medida universal e invariável, cuja avaliação rigorosa proviesse da própria natureza. (...)

O melhor meio de alcançar uma base imutável era derivá-la do esferóide terrestre, cuja circunferência pode ter-se por invariável, sendo portanto necessário medir matematicamente essa circunferência toda ou parte dela. (...)

Até então foram especialmente os géometras franceses que trataram desta difícil determinação.

Também foi a Constituinte que em 1790 (...) promulgou um decreto encarregando a Academia das Ciências de escolher o modelo invariável de todas as medidas e todos os pesos. O relatório (...) propôs para unidade linear a décima milionésima parte do quarto do meridiano (...), sendo adoptado o sistema decimal para formar os múltiplos e submúltiplos. (...)

Posteriormente, em vários outros pontos do globo se mediram arcos do meridiano terrestre, porque sendo o nosso globo, não uma esfera mas um elipsóide, eram necessárias medidas multiplicadas (...).

⁷ As datas que seguem os títulos das obras referidas são as da publicação da 1.ª edição do original em francês. As citações foram retiradas das traduções para português referidas na bibliografia.

⁸ Portugal só o aceitou em 1855!

Da média de 57000 toesas para comprimento do arco de um grau, deduziu-se a grandeza do metro (...) o qual se calculou ser 0,513074 toesas (...).

Aventuras de Três Russos e Três Ingleses (1872)

As questões matemáticas de natureza mais prática, aplicações engenhosas de conteúdos clássicos da matemática escolar, foram também alvo do interesse do autor. Em “A Ilha Misteriosa” (1873), um grupo de “náufragos” de uma viagem de balão vê-se obrigado a viver numa ilha, aparentemente deserta. No decurso da exploração da ilha, Júlio Verne explica, através de um diálogo entre duas das personagens, um conhecido resultado da geometria euclidiana⁹:

“- Conheces os primeiros princípios da geometria? - Um pouco, senhor Cyrus – respondeu Harbert (...)

– E lembras-te bem de quais as propriedades dos triângulos semelhantes? – Sim – respondeu Harbert.

– Os seus lados homólogos são proporcionais.

– (...) acabo de construir dois triângulos semelhantes, ambos rectângulos (...).”

– Assim, como a distância da estaca à vara é proporcional à distância da vara à base da falésia, do mesmo modo a altura da vara é proporcional à altura dessa falésia. (...)

Terminadas estas medidas, Cyrus Smith e o jovem Harbert voltaram às chaminés. (...)

Ficou então estabelecido que a falésia media trezentos e trinta e três pés de altura.”

A Ilha Misteriosa (1873)

A obra “Mathias Sandorf” é uma história cativante de conspiração, traição e vingança, que não se pode considerar um “romance científico”. No entanto, o enredo assenta, literalmente, em dois tópicos de natureza matemática. Em primeiro lugar há segredo, uma mensagem cifrada através de um método designado “grade rotativa”¹⁰. No século XIX, a criptografia e a cripto-análise não eram temas que estivessem sob alçada dos matemáticos. Porém, actualmente, trata-se de um importante campo de aplicação da Matemática. O método em causa é descrito no livro. Em segundo lugar, há a constatação de uma traição que é descoberta devido a uma propriedade

⁹ Teorema de Tales.

¹⁰ O recurso a mensagens codificadas surge em outras obras de Verne, tais como “Viagem ao centro da Terra” (1864) e “A Jangada” (1881).



matemática de uma curva designada elipse (neste caso na sua versão tridimensional)¹¹:

“A voz, partindo de um dos pontos da elipse, seguindo o contorno das paredes, reproduz-se noutra foco, sem se tornar perceptível em qualquer ponto intermédio (...). Nestas condições, a mais simples palavra, embora articulada em voz baixa, num dos focos dessas curvas, ouve-se distintamente no foco oposto.”

Mathias Sandorf (1885)

Em “Da Terra à Lua” (1865), uma das mais emblemáticas e visionárias obras de Verne, o tema é uma viagem à Lua, feito absolutamente no domínio do fantástico ou do irreal nas mentalidades da época. É uma das obras de Verne com maior número de referências matemáticas e físicas, desde factos numéricos até referências a importantes ramos da Matemática. Vejamos uma pequena amostra:

“(...) é possível alcançar a lua com um projectil, contanto que se consiga animar esse projectil com uma velocidade inicial de 12000 jardas por segundo¹². Demonstra o cálculo que tal velocidade é suficiente.

À medida que nos afastamos da Terra, a acção da gravidade diminui na razão inversa do quadrado das distâncias¹³ (...). Por consequência, o peso da bala há-de decrescer rapidamente, até chegar a ser completamente nulo, o que deve suceder quando tiver percorrido 47/52 avos do trajecto. Nesse momento o projectil não terá peso algum, e se passar para além desse ponto há-de cair para a Lua¹⁴ (...).”

Da Terra à Lua (1865)

Em “À volta da Lua” (1870), sequela de “Da Terra à Lua”, as referências matemáticas são igualmente abundantes e não menos interessantes. Vejamos:

“– (...) a álgebra é uma ferramenta, como a charrua ou o martelo, e uma boa ferramenta para quem saiba empregá-la.”

À Volta da Lua (1870)

¹¹ Esta propriedade é comumente chamada propriedade reflectora da elipse.

¹² 12000 jardas é aproximadamente igual a 11 Km. O valor exacto da velocidade de escape é de 11,2 Km/s, ou seja 12250 jardas por segundo, e não depende da massa do projectil.

¹³ Alusão à Lei da Gravitação Universal, estabelecida por Isaac Newton.

¹⁴ Esse ponto de “peso nulo” é um dos chamados Pontos de Lagrange. Existem cinco destes pontos no sistema Terra-Lua



“– Considerando todos os elementos da questão, (...), é-me possível calcular precisamente qual é a velocidade inicial do projectil e farei este cálculo utilizando uma fórmula muito simples (...).

– Hás-de vê-la. Só que não te darei a curva traçada realmente pela bala entre a Lua e a Terra (...). Suporei estes imóveis, o que nos basta.

– E porquê?

– Porque seria procurar a solução desse problema a que chamam «o problema dos três corpos», e o cálculo integral ainda não se encontra suficientemente avançado para o resolver.”¹⁵

“– (...) o que é essa coisa de cálculo integral?

– É o inverso do cálculo diferencial – sentenciou o Presidente Barbicane.”

À Volta da Lua (1870)

Conclusão

Júlio Verne antecipou uma “sociedade científica” que se tem materializado, em realizações, ao longo dos séculos XX e XXI. Na fase final da sua vida também se preocupou com questões éticas, relacionadas com os prejuízos para a humanidade da má utilização da ciência e da tecnologia. No entanto, na sua fase “optimista”, imaginou viagens fantásticas, concebeu veículos extraordinários e acreditou que o desenvolvimento científico contribuiria para o progresso da humanidade. Por esse motivo, o conhecimento científico, incluindo o matemático, teve sempre uma grande importância na sua obra. Apesar de, na maior parte das situações, a Matemática aparecer reduzida a questões de natureza utilitária, é inquestionável que Júlio Verne fez da sua obra um veículo de divulgação de tópicos clássicos e contemporâneos da Matemática do seu tempo. Mostrou compreender, não apenas a sua importância como elemento cultural, mas também o papel que o conhecimento matemático desempenharia no desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia modernas.

Referências Bibliográficas

- Boyer, C. (1991). *História da matemática*. São Paulo: Editora Edgard Blucher.
- Clamen, M. (2005). Jules Verne et les chiffres. *La Revue Jules Verne*, 19-20, 156-161.
- Seleções do Reader's Digest (1998). *História do Mundo – O despertar das nacionalidades*. Lisboa: Autor.

¹⁵ Poincaré, já no século XX, provou que o problema dos três corpos é impossível de resolver, à excepção de alguns casos particulares. Na altura em que Júlio Verne escreveu *Da Terra à Lua*, a procura de uma solução geral para o problema dos três corpos era um problema matemático muito actual.



Struik, D. (1989). *História concisa das matemáticas*. Lisboa: Editora Gradiva.

Verne, J. (s/d). *Mathias Sandorf* (2 volumes). Lisboa: Editora Bertrand.

Verne, J. (1999). *A ilha misteriosa* (2 volumes). Amadora: Edições Ediclube.

Verne, J. (1999). *À volta da Lua*. Amadora: Edições Ediclube.

Verne, J. (2005). *Aventura de três russos e três ingleses*. Coleção Planeta Verne.
Porto: Mediasat Group SA.

Verne, J. (2005). *Da Terra à Lua*. Coleção Planeta Verne. Porto: Mediasat Group SA.