

O ESTUDO DE π ¹

Carl Sagan

No sétimo ano andavam a estudar «pi». Era uma letra grega que lembrava a arquitectura de Stonehenge, em Inglaterra: duas colunas verticais com uma trave em cima: π . Medindo a circunferência de um círculo e dividindo-a depois pelo diâmetro do círculo, obtinha-se o valor de pi. Em casa, Ellie pegou na tampa de um boião de maionese, passou-lhe um cordel à volta, endireitou o cordel e com uma régua mediu a circunferência do círculo. Fez o mesmo ao diâmetro e dividiu um número pelo outro. Obteve 3,21. Parecia simples.

No dia seguinte, o professor, Mr. Weisbrod, disse que π era cerca de $22/7$, aproximadamente 3,1416. Mas, na realidade, se se queria ser exacto, era um decimal que se prolongava indefinidamente sem repetir o padrão dos números. Indefinidamente, pensou Ellie. Levantou a mão. O ano escolar começara havia pouco e ela ainda não fizera nenhuma pergunta naquela aula.

— Como pode alguém saber que os decimais se prolongam indefinidamente?

— Porque é assim — respondeu o professor, com alguma rispidez.

— Mas porquê? Como sabe? Como se podem contar decimais indefinidamente?

— Miss Arroway — o professor estava a consultar a caderneta da turma —, essa é uma pergunta estúpida. Está a desperdiçar o tempo da aula.

Nunca ninguém chamara estúpida a Ellie, e ela deu consigo desfeita em lágrimas. Billy Hortsman, que ocupava o lugar ao seu lado, estendeu bondosamente a mão e colocou-a sobre a dela. O pai fora recentemente acusado de praticar adulterações nos odómetros dos carros usados que vendia e, por isso, Billy estava sensível à humilhação pública. Ellie fugiu da aula a soluçar.

¹ Do livro *Contacto*, de C. Sagan, pp. 15-17-

Depois das aulas foi de bicicleta à biblioteca do colégio próximo, a fim de consultar livros de matemática. Tanto quanto conseguiu depreender do que leu, a sua pergunta não tivera nada de estúpida. Segundo a *Bíblia*, os antigos Hebreus tinham aparentemente pensado que π era exactamente igual a três. Os Gregos e os Romanos, que sabiam montes de coisas a respeito de matemática, não tinham a mínima ideia de que os dígitos de π se prolongavam indefinidamente sem se repetir. Tratava-se de um facto que só fora descoberto havia cerca de duzentos e cinquenta anos. Como que ela soubesse se não podia fazer perguntas? Mas Mr. Weisbrod tivera razão acerca dos primeiros dígitos. Pi não era 3,21. Talvez a tampa do boião da maionese estivesse um bocadinho amachucada, não fosse um círculo perfeito. Ou talvez ela tivesse sido descuidada ao medir o cordel. No entanto, mesino que tivesse sido muito mais cuidadosa, não podiam esperar que medisse um número infinito de dízimas.

Havia, porém, outra possibilidade. Podia-se *calcular* pi tão exactamente quanto se quisesse. Se uma pessoa soubesse uma coisa chamada cálculo, poderia experimentar fórmulas para π que lhe permitiriam calculá-lo até tantos decimais quantos o tempo de que dispusesse lhe permitisse. O livro enunciava fórmulas para pi dividido por quatro. Algumas delas não conseguia pura e simplesmente compreendê-las. Mas havia outras que a fascinavam: $\pi/4$, dizia o livro, era o mesmo que $1 - 1/3 + 1/5 - 1/7 + \dots$, com as fracções a continuar indefinidamente. Sem perda de tempo, tentou pôr a fórmula em prática, adicionando e subtraindo as fracções alternadamente. O resultado saltava de maior de que $\pi/4$ para menor do que $\pi/4$, mas ao fim de algum tempo podia ver-se que esta série de números seguia em linha recta para a resposta certa. Nunca lá se podia chegar exactamente, mas era possível alguém aproximar-e tanto quanto quisesse, desde que fosse muito paciente. Pareceu-lhe um milagre que a forma de todos os círculos do mundo estivesse conexas com aquela série de fracções. Como podiam os círculos saber alguma coisa de fracções? Decidiu aprender cálculo.

Mas o livro dizia ainda mais alguma coisa: chamava-se um número «transcendente». Não existia nenhuma equação com números ordinários capaz de dar π , a não ser que fosse infinitamente longa. Ela já aprendera sozinha um pouco de álgebra e compreendia o que isso significava. E π não era o único número transcendente. Efectivamente, havia uma infinidade de números transcendentos. Mais do que isso, havia infinitamente mais números

transcendentes do que números ordinários, apesar de π ser o único de que ela jamais ouvira falar. Em mais de um sentido, estava ligado à infinidade.

Tivera um vislumbre de algo grandioso. Escondida entre todos os números ordinários existia uma infinidade de números transcendentos de cuja presença nunca se suspeitaria a não ser que se penetrasse profundamente na matemática. De vez em quando, um deles, como o π , surgia inesperadamente na vida quotidiana. Mas na sua maioria — um número infinito deles, recordou a si mesma — estavam escondidos, metidos na sua própria vida, quase com certeza não vislumbrados pelo irritável Mr. Weisbrod.