

Matemática: conheça os sete problemas mais difíceis do século 21

Matemática

Enviado por: skura@seed.pr.gov.br

Postado em:08/02/2012

O Clay Mathematics Institute lançou, em 2000, um desafio: quem resolver um dos sete "problemas do milênio" ganha o prêmio de US\$ 1 milhão. Ao todo, foram US\$ 7 milhões destinados aos matemáticos que se atreveram a solucionar os teoremas e questões propostos pela entidade.

Por: Cartola - Agência de Conteúdo Fotos: Arte Terra Ser matemático e milionário no Brasil parece uma ideia paradoxal. Mas, se você realmente entender de matemática, talvez consiga. O Clay Mathematics Institute lançou, em 2000, um desafio: quem resolver um dos sete "problemas do milênio" ganha o prêmio de US\$ 1 milhão. Ao todo, foram US\$ 7 milhões destinados aos matemáticos que se atreveram a solucionar os teoremas e questões propostos pela entidade. "São equações muito abstratas, é bem difícil até de entendê-las", comenta Pedro Luiz Aparecido Malagutti, professor do departamento de matemática da Universidade Federal de São Carlos (Ufscar). Apresentados no Collège de France, em Paris, onde quase cem anos antes o matemático alemão David Hilbert havia feito semelhante proposta, questionando seus colegas com 23 casos insolúveis, os sete problemas desafiam a matemática contemporânea. Dos sete, apenas um já foi solucionado e, como prometido, o prêmio foi amplamente anunciado. O ganhador, no entanto, recusou-se a recebê-lo. Conheça aqui os sete problemas mais difíceis da matemática no século 21.

Hipótese de Poincaré - resolvido em 2010 Vamos começar pelo que já foi resolvido, para mostrar que eles não são tão impossíveis assim. A Hipótese de Poincaré, proposta pelo matemático francês Henri Poincaré, exige um esforço de imaginação enorme. O cérebro humano só consegue perceber três dimensões, representadas por profundidade, largura e comprimento. No entanto, sabe-se que existem outras dimensões, e isso é provado matematicamente. Acontece que a Hipótese de Poincaré, conhecida como problema da laranja na quarta dimensão, deixa justamente essa dimensão de fora. Imagine uma laranja ou mesmo o planeta Terra. Um ponto na parte superior da laranja, ou o polo da Terra, pode ser ligado a qualquer ponto da superfície por um único meridiano. Além disso, todos esses meridianos se cruzam apenas em um único outro ponto, que seria o Polo Sul. Com objetos que têm três dimensões, como é o caso da laranja, não é difícil. Mas a topologia, ramo da matemática criada por Poincaré, trabalha com objetos de n dimensões. O modelo proposto pelo matemático servia para qualquer número de n , exceto o quatro. Até que, em 2010, o Instituto Clay anunciou que a solução havia sido encontrada pelo russo Grigory Perelman, que se recusou a receber o prêmio de US\$ 1 milhão.

Hipótese de Riemann Provar que uma fórmula está incorreta é até fácil. O desafio, aqui, é provar que ela está totalmente correta. O alemão Georg Bernhard Riemann acreditou ter finalmente descoberto a fórmula matemática para se descobrir os números primos - aqueles que só podem ser divididos por um ou por eles mesmos. Essa sequência sempre desafiou os matemáticos, porque não parece haver lógica nessa sequência. Ou não parecia, até Riemann propor sua hipótese. A questão é que não se encontrou um meio de provar sua correção senão submetendo cada número ao teste. Isso já foi feito com os primeiros 1,5 bilhão de números e continua correta, mas ainda é pouco para se provar que ela é totalmente verdadeira. Quem conseguir provar que a hipótese é mesmo verdadeira ou está totalmente errada - lembre-se, basta que um dos números não encaixe - vence o desafio da hipótese de Riemann. $P = NP$ Igualmente sem uma resposta está a simples pergunta 'P=NP está correto?'. Na prática, a tarefa pode ser

traduzida pela atividade proposta pelo Instituto Clay: você precisa organizar as acomodações de um grupo de 400 estudantes universitários, mas apenas 100 estudantes receberão lugares no dormitório, pois não há espaço para todos. Para complicar, o reitor lhe forneceu uma lista de pares de estudantes que não podem ficar juntos. Diz o regulamento do prêmio do milênio: 'este é um exemplo que os cientistas denominam uma NP-problema, uma vez que é fácil verificar se uma dada escolha de 100 estudantes proposta é satisfatória (isto é, verificar se nenhum par da lista pronta aparece na lista do reitor), porém a tarefa de gerar uma lista desse tipo a partir do zero parece ser tão difícil quanto completamente impraticável'. Ou seja, é possível checar uma lista por uma, mas não se chegou a um cálculo que garanta que o resultado final contemple os dois critérios. Quem resolver esse problema, afirma Pedro Luiz Aparecido Malagutti, professor do departamento de matemática da Universidade Federal de São Carlos (Ufscar), ganhará muito mais de US\$ 1 milhão, já que provavelmente conseguirá quebrar todos os sistemas de segurança dos agentes financeiros mundiais, incluindo os maiores bancos internacionais, já que esses programas são baseados em problemas NP=P.

Equações de Navier-Stokes Entender o movimento dos fluidos nunca foi uma tarefa fácil. Claude Navier e George Stokes, no século 19, bem que tentaram, mas as equações deixadas por eles só confundem ainda mais os pesquisadores. O desafio que vale US\$ 1 milhão, afirma o Instituto Clay, é fazer progressos substanciais em direção a uma teoria matemática que irá desvendar os segredos escondidos nas equações de Navier-Stokes, que tentam explicar as ondas de um lago e as correntes de ar ao redor de um avião.

Conjectura de Hodge Para entender formas geométricas mais complicadas, uma boa saída é aproximá-las a formas mais simples. Essa ideia é tão útil que foi utilizada em larga escala e chegou ao ponto de se perder a noção de construção geométrica. Baseado nessa teoria, o americano William Vallance Douglas Hodge afirmou, em 1950, que as equações capazes de descrever formatos cíclicos em várias dimensões são combinações de formas geométricas mais simples, similares a curvas. Prove que ele estava correto (ou não) e ganhe US\$ 1 milhão.

Teoria de Yang-Mills A matemática e a física sempre andam lado a lado. Esta se vale daquela para explicar os fenômenos descobertos. No entanto, o casamento não deu totalmente certo. Parte da física quântica, descrita por Yang e Mills, não é sustentada por nenhuma teoria matemática conhecida. Yang e Mills introduziram um quadro novo notável para descrever as partículas elementares usando estruturas que também ocorrem em geometria. Tal teoria foi testada em vários laboratórios experimentais, mas a sua fundação matemática ainda é incerta. Quem descobrir uma teoria matemática que sustente a teoria física será o mais novo milionário do mundo.

Conjectura de Birch e Swinnerton-Dyer Partindo do Teorema de Fermat, que afirma que a soma de um número inteiro qualquer elevado à enésima potência com outro número qualquer elevado à mesma potência dá como resultado um terceiro número elevado à mesma potência (ou, se você preferir: $x^n + y^n = z^n$) só tem resultado se n for igual a dois. Para qualquer outro número de n, a equação não é solucionável, exceto para casos especiais. A conjectura de Birch e Swinnerton-Dyer tenta justamente estabelecer essas exceções. Esta notícia foi publicada em 07/02/2012 no sítio Terra. Todas as informações nela contida são de responsabilidade do autor.