

## **Is Math Reading the Mind of God?**

MARCELO GLEISER: As we have seen, the question whether mathematics is discovered or invented, that is whether it is somehow imprinted in nature or if it's just a creation of our minds, is a very complex one. It speaks directly to the nature of reality. After all, if nature is essentially a mathematical construction then there is hope that we can crack the code and understand all that exists. This is the hope of scientists and mathematicians whom we can call Platonists, who believe that slowly but surely, we can understand all the mathematical equations and relations in nature to achieve a state of knowing everything, a totality of knowledge or theory of everything.

Of course, if you believe instead that mathematics is an invention of an intelligent mind, you may wonder whether other potential intelligences, say smart aliens, will have the same mathematics that we do. If they did, then it would certainly support the idea that mathematics is a kind of universal language and that any sufficiently smart intelligence would end up getting the same mathematical results.

Even though I keep an open mind, I am partial to the notion that mathematics is a construction of our minds, a tool that we can use to describe reality. So yes, other alien intelligences may discover similar results to ours, but their mathematics may also be very different depending on the properties of their intelligence, and very importantly, of the environment where they evolved and live.

There is something kind of religious in the belief that nature is a mathematical construction. Scientists from the past and even in the present, including Stephen Hawking, like to say that understanding nature is like reading the mind of God. So the more we understand the mathematical constructions in nature, the more we understand the mind of God. Even if this is a metaphor, it is a pretty powerful one. It gives science a sort of religious quest that may confuse people about how to think of it.

As we have seen in this course, the way we construct knowledge about nature is limited by our tools and by the questions that we can ask at a given period in history. So to think of mathematics as a kind of God like language may be a good motivation for some to study nature, but it's not much more than that. In the end, we develop mathematical scientific models to describe what we can see and measure of the world.

Sometimes nature surprises us and we can predict the existence of objects and natural laws based on symmetry arguments. Elementary particles have been predicted to exist this way, which is really amazing. On the other hand, the symmetries and imperfections play an essential role in nature as well, from the origin of matter to the origin of life. The best thing that we can do is to have a balanced view and say that some aspects of mathematics are discovered, being there in the world, while others are invented, being very much dependent on how we look at the world.

## **A matemática é ler a mente de Deus?**

MARCELO GLEISER: Conforme vimos, a questão da matemática ter sido descoberta ou inventada, se está, de alguma forma, impressa na natureza, ou se é apenas uma criação de nossas mentes, é bastante complexa. Ela diz respeito diretamente à natureza da realidade. Afinal de contas, se a natureza é uma construção matemática em sua essência, então há esperança de que possamos decifrar o código e entender tudo o que existe. Esta é a esperança dos cientistas e matemáticos a quem chamamos de "platonistas", que acreditam que, devagar e sempre, podemos entender todas as equações matemáticas e relações na natureza para alcançarmos um estado em que conhecemos tudo, temos a totalidade do conhecimento ou a teoria de tudo.

É claro que se você acredita que a matemática é uma invenção de uma mente inteligente, é possível se perguntar se outras inteligências em potencial, como alienígenas inteligentes, terão a mesma "matemática" que nós temos. Caso tenham, isso certamente contribuiria para a ideia de que a matemática é um tipo de linguagem universal e que qualquer inteligência suficientemente sábia acabaria chegando aos mesmos resultados matemáticos.

Mesmo mantendo a minha mente aberta, sou parcial à noção de que a matemática é uma construção de nossas mentes, uma ferramenta que usamos para descrever a realidade. Então sim, outras inteligências alienígenas podem descobrir resultados similares aos nossos, mas a matemática deles pode ser bastante diferente dependendo das propriedades de tais inteligências e, o mais importante, do ambiente onde elas evoluíram e vivem.

Há algo de religioso na crença de que a natureza é uma construção matemática. Os cientistas do passado e até mesmo do presente, incluindo Stephen Hawking, gostam de dizer que entender a natureza é como ler a mente de Deus. Então, quanto mais entendemos as construções matemáticas na natureza, mais entendemos a mente de Deus. Mesmo que seja uma metáfora, é uma ideia bastante poderosa. Ela dá à ciência uma espécie de missão religiosa que pode confundir as pessoas e os seus pensamentos sobre o assunto.

Conforme vimos neste curso, a forma como construímos conhecimento sobre a natureza está limitada por nossas ferramentas e pelas perguntas que podemos fazer em determinado período da história. Logo, pensar na matemática como um tipo de linguagem divina pode ser uma boa motivação para algumas pessoas que estudam a natureza, mas não é muito mais que isso. No fim das contas, desenvolvemos modelos matemáticos científicos para descrever o que podemos ver e medir no mundo.

Algumas vezes, a natureza nos surpreende e podemos prever a existência de objetos e leis naturais com base em argumentos simétricos. Foi prevista a existência das partículas elementares por meio deste método, o que é realmente incrível. Por outro lado, as simetrias e imperfeições também possuem um papel essencial na natureza, da origem da matéria à origem da vida. A melhor coisa que podemos fazer é termos uma visão equilibrada e dizermos que alguns aspectos da matemática foram descobertos e fazem parte do mundo, enquanto outros são inventados e dependem bastante da forma como enxergamos o mundo.