

# **O UNIVERSO INACABADO**

# O UNIVERSO INACABADO

Mario Novello

n-1 edições © 2018

ISBN 978-85-66943-55-9

Embora adote a maioria dos usos editoriais do âmbito brasileiro, a n-1 edições não segue necessariamente as convenções das instituições normativas, pois considera a edição um trabalho de criação que deve interagir com a pluralidade de linguagens e a especificidade de cada obra publicada.

COORDENAÇÃO EDITORIAL Peter Pál Pelbart

e Ricardo Muniz Fernandes

ASSISTENTE EDITORIAL Inês Mendonça

PROJETO GRÁFICO Érico Peretta

PREPARAÇÃO Ana Godoy

REVISÃO Carol Laguna

A reprodução parcial deste livro sem fins lucrativos, para uso privado ou coletivo, em qualquer meio impresso ou eletrônico, está autorizada, desde que citada a fonte. Se for necessária a reprodução na íntegra, solicita-se entrar em contato com os editores.

1ª edição | Impresso em São Paulo | Abril, 2018

Mario Novello

**O UNIVERSO  
INACABADO**

A NOVA FACE DA CIÊNCIA

*M-1  
edições*



*Jamais, jamais concluir uma paz com o dogma*

HEGEL



08	<b>Preâmbulo</b>
10	<b>Prólogo</b>
16	<b>A nova face da ciência</b>
64	<b>Liberdade na física, no direito, na filosofia: inesperadas semelhanças</b>
72	<b>O infinito e as formas físicas</b>
138	<b>Os vazios e seus infinitos: elogio à imaginação</b>
150	<b>As leis da física e a criação do mundo</b>
174	<b>Manifesto Cósmico</b>
198	<b>Bibliografia</b>

# Preâmbulo



*Para além da análise da origem do universo, a cosmologia, ao promover a refundação da física e a destruição do que pareciam ser sólidos paradigmas da ciência, produz mudanças radicais na descrição do real que inevitavelmente se espalham por todo o pensamento contemporâneo. Esse seria então o momento de perguntar: como esse modo de pensar o universo afeta o discurso racional para além da ciência?*

Com esse comentário, termino o livro *Do big bang ao Universo Eterno*. Retorno a essa questão cujas consequências não foram ainda completamente assimiladas e compreendidas, não somente em seu contexto natural, a epistemologia, mas igualmente em dimensões filosóficas mais amplas.

Não diria que podemos aceitar os temas tratados no texto que segue como prolegômenos ao suicídio da razão científica. No entanto, ficará claro que penetramos, com a cosmologia, em uma análise de fundamentos que gera dificuldades, pondo em questão a interpretação tradicional da ciência. Procurar uma nova visão da atividade científica a partir da cosmologia é a tarefa grandiosa, mas indispensável, que temos pela frente. Espero, com esse texto, ter dado um primeiro passo nessa direção.

# Prólogo

A física, ao longo do século xx, foi marcada fundamentalmente pelos avanços notáveis realizados na análise do comportamento da matéria no nível elementar, no mundo dos átomos e das partículas elementares, no microcosmo. O sucesso da física quântica em descrever fenômenos mais variados permitiu aprofundar nosso conhecimento do que se passa no interior da matéria.

Nas últimas décadas, ocorreu um enorme movimento em outra direção, modificando esse interesse ao passar do predomínio da atenção sobre o microcosmo para o macrocosmo, no território da astronomia, da astrofísica e, mais além, da cosmologia, na exploração do universo entendido como uma unidade global.

Algumas consequências desse intenso olhar para os céus revelam propriedades excepcionais que iremos explorar. Certamente, a mais inconveniente é aquela que provoca a afirmação de que vivemos em um universo onde as leis físicas estão em formação. Isso constitui um golpe profundo nos fundamentos da ciência e abala a descrição global do universo. No entanto, como essa variação das leis não afeta diretamente as pesquisas terrestres nem as tecnologias associadas, é possível, provisoriamente, ignorar suas consequências, se limitarmos nossa descrição do mundo, abdicando de questões de natureza global.

Dividi esse texto em seis capítulos de interesses variados, mas todos com a mesma orientação explicitada acima. Apresento aqui um pequeno resumo de cada um deles.

## A NOVA FACE DA CIÊNCIA

Há uma nova ordem em construção na cosmologia contemporânea capaz de produzir uma alteração substancial na ciência e que transborda para outros saberes. A razão para isso advém da análise da dependência cósmica das leis físicas que induz à inesperada consequência de que as leis do universo estão ainda em formação. Somos, assim, levados à conclusão perturbadora de que vivemos em um Universo Inacabado.

Uma tal variação com o tempo cósmico põe uma questão pouco usual na ciência: devemos aceitar que algum princípio teleológico controla essas variações? Seria esse princípio a instauração do domínio do sagrado na natureza? Existe uma intenção nessa alteração como, em outro contexto, afirmam os defensores do princípio antrópico? Afinal, como interpretar a variação das leis da natureza?

Espera-se da física que ela se limite ao aspecto *coisa* do mundo, exibindo um distanciamento notável de nós humanos, pois, na modernidade, o universo não tem alma, é inanimado, e a ciência deve construir leis que exibam uma ordem fixa e imutável.

Ou seja, as leis físicas deveriam estar determinadas de um modo único e preciso. No entanto, essas leis sofrem influência cósmica, fazendo com que, em diferentes eras da evolução do universo, elas possuam propriedades distintas. Essas alterações, mesmo no contexto de um Universo Dinâmico, produzem questões que os físicos não estão habituados a tratar.

Para contornar essa dificuldade, diminuir o abalo em suas estruturas e reinstaurar uma ordem cósmica como nos tempos iniciais da fundação da ciência, os físicos imaginaram uma solução simples e efetiva. Trata-se de aceitar a hipótese de que é a gravitação que determina a variação das leis da física no

universo. Ao sustentar essa proposta, invoca-se seu caráter universal e seu papel na estrutura da geometria do espaço-tempo.

Em resumo, iremos investigar a ação de três princípios que sustentam a nova ordem na ciência:

- A universalidade da interação gravitacional;
- A descrição da força gravitacional como modificação da geometria do espaço-tempo;
- A interferência da geometria na constituição das leis cósmicas.

Essa estratégia, por ser uma solução técnica, operando no interior da tradição científica, produz um resultado positivo, permitindo tratar a variação das leis físicas em um contexto conservador da ciência, limitando o efeito perverso que essa ausência de rigidez provoca no modo convencional de assegurar a consistência das leis. No entanto, embora ela reduza as dificuldades geradas pela dependência cósmica das leis físicas, não elimina a inquietude que essa dependência provoca.

## **LIBERDADE NA FÍSICA, NO DIREITO, NA FILOSOFIA: INESPERADAS SEMELHANÇAS**

Há uma aceitação implícita de que certos conceitos usados nas ciências humanas, quando possuem similar nas ciências da natureza, adquirem nessas últimas um caráter absoluto impossível de encontrar nas questões humanas. Iremos ver que, em alguns casos, isto é uma falácia. Para isso, escolhi examinar o conceito de liberdade, entendido como relativo quando aplicado nas ciências humanas, e que na física é identificado como absoluto, pois é do conhecimento geral que na física um corpo é considerado livre se sobre ele não atua

nenhuma força. Vamos mostrar que essa definição, para ser eficiente, depende de uma escolha particular da representação usada para descrever a geometria do mundo e, conseqüentemente, inibe o caráter absoluto atribuído desde sempre ao discurso científico.

## **O INFINITO E AS FORMAS FÍSICAS**

Os matemáticos tratam o infinito com uma atenção especial; já os físicos têm horror ao infinito, e sua presença em uma teoria pode destruir todo o edifício conceitual sobre o qual ela foi construída. No entanto, há várias aparições do infinito em teorias bem aceitas na cosmologia. Iremos entender como isso é possível.

## **OS VAZIOS E SEUS INFINITOS**

Os físicos produziram várias definições do vazio. Dentre elas, três são típicas: vazio clássico, vazio quântico, vazio curvo. O cenário descrito pelo modelo do Universo Eterno identifica sua origem a um desses vazios. Essa hierarquia de vazios cria um desconforto racional que deve ser investigado criticamente.

Veremos como construir formalmente uma álgebra dos transfinitos. Uma tal análise pode parecer deslocada, pois sem continuidade, deixada como uma indagação no ar, não realiza de imediato a abertura formal prática que dela se poderia esperar. Eu a incluo nesse texto porque ela permite idealizar uma estrada para que seja possível sair da prisão inadequada a que se costuma identificar a atividade científica.

## **AS LEIS DA FÍSICA E A CRIAÇÃO DO MUNDO**

Uma das mais estranhas novidades que a ciência produziu no século xx foi a esperança de produzir uma história completa do universo, envolvendo principalmente sua etapa mais formidável e atraente, a sua origem. Iremos comparar essa versão científica da criação do mundo com as várias versões que as antigas civilizações nos legaram através de seus mitos.

### **MANIFESTO CÓSMICO**

O Manifesto Cósmico surgiu como síntese das questões tratadas acima, da necessidade de examinar o papel tradicional da ciência na nova ordem apresentada na cosmologia, provocada pela análise da dependência cósmica das leis físicas. Esse resultado leva a aceitar que os filósofos Marx e Engels estavam certos quando afirmaram: “só reconhecemos uma ciência: a ciência da história”. Essa proposta foi entendida pelos físicos somente nos dias atuais e representa a característica principal do que chamei a nova face da ciência.