

Mario Novello

CBPF- Centro Brasileiro de
Pesquisas Físicas

mnovello42@gmail.com 

ORCID: 0000-0002-4686-9313.

RECEIVED 13/04/21

ACCEPTED 14/05/21

PUBLISHED 20/05/21

OPEN ACCESS

PEER-REVIEWED

Copyright: ©2020 Creative Commons
Attribution License CC BY 4.0, which
permits unrestricted use, distribution,
and reproduction in any medium

Iniciação à metacosmologia ou crítica da crítica à crítica cosmológica

Initiation to metacosmology or critique of critique to
cosmological critique

Abstract. In the last decades of the 20th century, when deepening the analysis of the universe, a series of unexpected questions led to the need to undertake a self-criticism of physics. These questions could continue to be left out as traditionally done with the justification that they are not part of the activities of physicists. However, some evidence highlighted by cosmological analyzes are such that they can no longer be neglected and must be carefully examined, otherwise they may lead to a departure from the larger objective of science, namely, the rational construction of a complete model of science. universe.

Keywords. Science. Cosmology. Physics.

Resumo. Nas últimas décadas do século 20, ao aprofundar a análise do universo, uma série de inesperadas questões levaram à necessidade de se empreender uma autocrítica da física. Essas questões poderiam continuar a serem deixadas de lado como tradicionalmente tem sido feito com a justificativa de que elas não fazem parte das atividades dos físicos. No entanto, algumas evidências postas em relevo por análises cosmológicas são de tal ordem que elas não podem mais ser negligenciadas e devem ser examinadas atentamente sob pena de produzir um afastamento do objetivo maior da ciência, qual seja, a construção racional de um modelo completo do universo.

Palavras-chave. Ciência. Cosmologia. Física.

1. Introdução

A cosmologia moderna se iniciou em uma data precisa, 1917, a partir do momento em que Einstein estabeleceu suas bases e formulou o primeiro cenário do universo no interior de sua teoria da relatividade geral, uma nova interpretação da gravitação que modificou radicalmente a antiga versão newtoniana.

Ao longo do século 20, a investigação do universo teve três movimentos de modificações importantes do programa cosmológico de Einstein que podemos simplificar assim resumir:

- Crítica do modelo estático de Einstein por Alexandre Friedmann;
- Crítica da limitada crítica de Friedmann com o aparecimento da proposta de dependência cósmica das leis físicas por Dirac, Sambursky, Sakharov e outros;
- Crítica da incompleta interpretação da variação das leis físicas e consequente fundação da Metacosmologia.

Vamos descrever cada uma dessas fases.

2. O modelo estático do universo

Quando Einstein formulou a primeira consequência cósmica de sua teoria da gravitação, foi levado a propor uma hipótese de alteração de suas equações da relatividade geral para permitir uma solução que representasse um cenário estático do universo. A mudança principal se deu ao introduzir uma constante cosmológica que, meio século mais tarde se entendeu, representa a distribuição de energia do vácuo.

Por razões ideológicas, Einstein partiu da hipótese de que a configuração mais natural do universo deveria ser estática. Consequentemente sua geometria deveria ser independente do tempo cósmico global.

Em outro lugar (O que é cosmologia) me estendi longamente sobre esse modelo. Aqui, o que interessa é enfatizar a consequência maior dessa hipótese, a saber a introdução de um efeito cósmico global sobre as leis da física.

Com efeito, Einstein, para obter uma solução de suas equações da gravitação que se adequasse a seu critério apriorístico sobre as características geométricas do cosmos, levanta a hipótese de que, além da matéria convencional e todas as formas de energia conhecidas na física observadas nos laboratórios terrestres, existe uma outra forma de energia cuja presença só seria observada em propriedades globais do espaço-tempo.

Dito de outra forma, haveria uma nova forma de energia desconhecida da física que só teria efeito real em escala cósmica.

A característica mais importante da constante cosmológica consiste no fato de que ela atua (gravitacionalmente) em tudo que existe, mas nada atua sobre ela. Ademais, Einstein afirmava que ela seria totalmente irrelevante para descrever a força gravitacional em configurações localizadas, como na Terra, no Sol, nas regiões próximas de estrelas. Ela só teria uma atuação importante em grandes dimensões do espaço-tempo, no universo. Ou seja, sub-repticiamente, Einstein iniciou uma crítica das leis físicas a nível cósmico ao supor mudança nas leis físicas no universo. No entanto, sua proposta não foi desenvolvida e sua relevância para outras leis físicas não teve consequências. Essa ideia caiu no esquecimento por mais de uma década. A principal razão para isso foi o surgimento de uma proposta de um universo dinâmico que ofuscou aquela questão.

3. Crítica do modelo estático

Uma tão estranha propriedade, representada pela constante cosmológica, produziu reflexões negativas que tiveram como consequências uma primeira crítica cosmológica feita pelo cientista russo Alexander Friedmann que produziu um modelo dinâmico de um universo em expansão. Essa proposta sugere a variação do volume total do universo com o passar do tempo global, cósmico. Observações astronômicas, anos mais tarde, consolidou esse cenário de um universo em expansão como o modelo padrão da cosmologia. Entre outras qualidades, a proposta de Friedmann gerou a possibilidade de uma análise da origem do universo no interior da cosmologia.

Em seu modelo, o universo teria começado a existir a um tempo finito a partir de um momento singular onde todas as quantidades físicas, como a densidade de energia e a temperatura assumiriam o valor infinito. Longe de resolver a questão cosmológica ele provocou um modelo no qual a existência do mundo dependeria de um momento irracional, incapaz de ser descrito pelas leis da física.

4. Crítica da extensão das leis físicas ao universo (crítica da crítica de Friedmann)

Quando ao final dos anos 1930 alguns cientistas iniciaram a análise da possível dependência cósmica das leis físicas, isso não foi entendido como uma crítica da crítica de Friedmann. Mas em verdade, era.

A origem da investigação sobre a violação das leis físicas terrestres ao serem aplicadas ao universo tinha uma origem mais profunda, além de questões técnicas da física. Com efeito, ela se estruturara a partir da noção de que tudo está em movimento: o universo, a sociedade, o interior do homem. Pensadores de diversas áreas, como Kurt Gödel, Karl Marx e Sigmund Freud, sustentaram essa condição do real afirmando com frequência a importância da interpretação dinâmica do mundo em todos os seus aspectos.

Um primeiro importante passo foi feito pelos físicos Paul Dirac e, independentemente, no

mesmo ano de 1937 por S. Sambursky. A argumentação pode ser resumida da seguinte forma. A extensão das leis terrestres para além de nosso sistema solar e mesmo além, é uma hipótese aceitável, dentro da prática científica. Transformar essa hipótese de trabalho (qual seja, as leis globais em todo o universo são as mesmas leis na Terra e em nossa vizinhança terrestre) em uma verdade científica, no entanto, é, para dizer o mínimo, temeroso.

Considerar que a cosmologia deve se orientar pela hipótese de que os fenômenos cósmicos devem ser interpretados pela aplicação das leis da física terrestre ao universo é negar a dinâmica de que tudo está em movimento. Mesmo as leis da física devem se submeter a essa transformação permanente. Toda estrutura absoluta deve ser criticada, compreendida e ultrapassada.

Essa variação cósmica não implica em negar a possibilidade de descrição racional dos processos físicos, mas sim requer uma adaptação que deve ser explicitada em toda análise cosmológica.

A originalidade dessa crítica pode então ser resumida em uma frase: a Cosmologia não é (somente) uma física extragaláctica.

Ou seja, existem dificuldades intransponíveis ao empreender a extensão da aplicação de uma lei física ao universo, pois certas propriedades globais não se identificam com leis locais.

Dentre as questões que requerem modificação da lei física conhecida podemos citar as seguintes:

- A questão causal: causalidade local não implica causalidade global;
- Violação do número bariônico: por que existe muito mais matéria do que antimatéria no universo?
- As massas das partículas (todas!) dependem da interação entre o campo (partícula) e a gravitação. As dificuldades do modelo convencional de Higgs et al (como, por exemplo, quem dá massa ao bóson de Higgs?) são ultrapassadas no cenário cosmológico.

Dito de outro modo, como o ator mais importante em nossa descrição do universo é a gravitação, segue então que é através de uma análise cuidadosa da interação gravitacional que se deve procurar como sair desse aparente incômodo de negar o caráter absoluto e universal das leis físicas terrestres.

5. Crítica da crítica à crítica de Friedmann (iniciação à metacosmologia)

O que a cosmologia de Dirac, Sambursky e outros fez consiste em uma crítica da física, em seu interior. No entanto, para que a análise da dependência cósmica das leis físicas possa ter eficácia maior ela deveria ser pensada além da análise da configuração atual do universo. Ou seja, aquela análise foi limitada, pois não ultrapassa a consideração indispensável para sua completa coerência e amplidão, qual seja, aceitar que pode existir mais de uma configuração do cosmos. Isso só pode ser realizado na metacosmologia que trata de todos os universos possíveis e que consiste então em uma verdadeira crítica da crítica cosmológica.

Com efeito, somente aceitando a ideia de que pode existir mais de um cosmos é possível ir além da simples indagação metodológica da dependência cósmica das leis físicas, procurando um fundamento maior do real capaz de dar sentido a questões que vão além da fenomenologia. Isso envolve superar a cosmologia, procurando entender as diversas possibilidades expostas na metacosmologia. Entramos então em questões dos fundamentos da cosmologia e o primeiro passo é distinguir cosmologia e metacosmologia.

Como primeira tentativa de explicitar a distinção entre elas dissemos: a cosmologia trata da aplicação de leis físicas (dependentes do espaço-tempo ou não) ao universo para explicar observações de natureza global, tais como a expansão do volume espacial do universo, a existência de radiação cósmica de fundo, a homogeneidade espacial perdida pela formação de estruturas (galáxias) e outras.

A metacosmologia coloca questões do tipo:

- Por que a massa do nêutron tem precisamente este valor?
- Por que existe matéria e não antimatéria no universo?
- Existe somente um universo?
- Poderia ter existido uma fase anterior e alguns restos desses universos anteriores estarem ainda perambulando pelo cosmos atual?
- Por que existe alguma coisa e não nada?"

Nas referências cito alguns artigos que tratam do desenvolvimento dessas questões. Para concluirmos aqui, eu diria que a entrada em cena da variação das leis físicas no universo provoca uma dificuldade de interpretação que só pode ser resolvida se penetrarmos na metacosmologia. A menos que aceitemos as propostas finalistas de alguns cientistas pleiteando o uso da teleologia para orientar essa alteração.

Referências bibliográficas

- VITALY, M. in **Variations of constants as a test of gravity cosmology and unified models** (arXiv 0910.3484).
- NOVELLO. M; ROTELLI, P. The cosmological dependence of weak interactions. **Journal of Physics A** vol 5 (1972) 1488.
- NOVELLO. M. **O que é cosmologia?** Rio de Janeiro: Ed. Jorge Zaha, 2006.
- EINSTEIN, A. **The meaning of relativity**. Princeton: Princeton University Press (1948).
- NOVELLO. M. A questão da massa. **Scientific American Brasil** 122, 2012.
- NOVELLO. M. **Lições de cosmologia para não-especialistas**. Disponível em: www.cosmosecontexto.org.br. Acesso: 14 out. 2020.