Manifesto Cósmico

MARIO NOVELLO

© 2017 Mario Novello

Título
Manifesto Cósmico

Autor
Mario Novello

Published by
Mario Novello

Capa
Flavia Schaller

Imagem de capa
Orion Nebula - ESO/Igor Chekalin

Diagramação
Flavia Schaller / Gláucia Pessoa

Tradução
Renato José Mayer

Revisão técnica
Vicente Antunes

Manifesto Cósmico

MARIO NOVELLO

@ ESO/Igor Chekalin

ÍNDICE

Introdução 11

Parte I A questão 1

Parte II O Universo Solidário 10

Parte III Aparências 13

Parte IV Práticas 15

Parte V Antecedentes 17

Parte VI Declaração 23

Parte VII Processo e historicidade 25

Parte VIII As questões 27

Parte IX Utopias controladas 29

Versão em inglês / English version 42

Referências 53

Jamais, jamais concluir
uma paz com o dogma.

G. W. Friedrich Hegel

INTRODUÇÃO

Somente quando colocamos a cosmologia na frente de nossas intenções de dialogar com a natureza, aceitando seu efeito desestabilizador do pensamento tradicional da física, eliminando assim o nevoeiro que envolve o discurso formal da ciência fixado pelas práticas que configuraram a sociedade, é possível enxergar com clareza as consequências da aceitação de que a verdadeira ciência fundamental é histórica. É compreender o alcance revolucionário dessa historicidade que trataremos.

PARTE I
A QUESTÃO

1. Até aqui a ciência tem tido sucesso na construção de uma estrutura formal capaz de produzir tecnologias geradoras de transformações do cotidiano da sociedade. Em particular esse projeto permitiu pensar a construção de estruturas globais como consequências formais de processos locais. Uma versão sofisticada, mas igualmente idealista, assegurou na prática a convicção de que o todo se produz a partir de suas partes e de algumas circunstâncias específicas. Foi graças a essa ilusão que a ideia de unificação dos processos físicos instalou-se na sociedade dos físicos como um eldorado a ser conquistado. Não como um simples fator simplificador, mas como uma etapa indispensável para a compreensão dos fenômenos observáveis.

2. Quando no exercício prático de suas atividades o cientista se restringe a uma conversa com seus pares, a ciência

progride como esquema conservador. Somente quando ela é levada a dialogar com a natureza seu espírito revolucionário aparece. (Para aqueles que não convivem com a prática cotidiana do fazer ciência, essa sentença parece incoerente, pois não deveria ser sempre assim a prática científica? No entanto, a estrutura política da organização científica exige um afastamento de fato daquela prática).

3. Existe uma crença generalizada segundo a qual uma ideia hegemônica quando aparece no interior de uma dada ciência deve ser entendida como uma verdade, provisória certamente, mas como uma certeza que transcende a simples opinião e que é típica dessa atividade de investigação da natureza exercida pelos cientistas. No entanto, nem sempre é assim. Podemos apontar exemplos em várias áreas. Um caso típico encontramos na análise da origem explosiva do universo como descrito na cosmologia da segunda metade do século XX. A comunidade científica aderiu de modo quase leviano ao pensamento

único segundo o qual teria havido um momento de criação do universo ocorrido há uns poucos bilhões de anos. Esse cataclismo cósmico único ficou conhecido, por sua enorme repercussão na mídia, pela expressão big bang.

O termo “aderiu” é usado propositadamente para enfatizar seu caráter não-científico. Os detalhes dessa adesão e as razões pelas quais a comunidade científica internacional se deixou seduzir por essa ideia podem ser encontrados nos livros citados ao final.

É preciso, no entanto, esclarecer uma confusão que foi sistemática e ostensivamente propagada referente ao big bang pois ele possui duas conotações bem distintas. Em sua utilização técnica, entre os físicos, ele significa a existência de um período na história do universo onde seu volume total estava extraordinariamente reduzido. Consequentemente, a temperatura ambiente era extremamente elevada. Isto é um dado da observação apoiado em uma teoria bem

aceita. Praticamente todo cientista da área considera correta essa explicação pois ela permite entender um número grande de observações astronômicas. Um segundo uso, agora mais ideológico, para o mesmo termo big bang, requer sua identificação a existência de um momento de criação, singular, para o universo. Durante as últimas décadas essa segunda interpretação se espalhou pela sociedade exercendo uma função que ocupou o espaço imaginário da criação do mundo até então controlado pela religião. E, no entanto, tratava-se de uma hipótese de trabalho travestida em verdade científica.

Friedrich Engels (1820-1895)

4. **Nós só reconhecemos uma só ciência: a ciência da história**, afirmam Marx e Engels em A ideologia alemã. Como entender essa sentença no interior

da atividade científica, na física, por exemplo? Somente aprofundando uma autocrítica que permita exibir as origens de sua refundação na cosmologia – a ciência histórica por excelência. Não exclusivamente baseada na aceitação da variação temporal do volume total do universo, mas por outros indícios esclarecedores como a existência de processos de bifurcação.

5. É verdade que essa historicidade foi alardeada aqui e ali por diversas vezes. A proposta recente mais atraente se deveu a Prigogine, que deu um passo nessa direção propondo uma aliança formal entre as diversas ciências e as humanidades. No entanto, sua extensão foi tímida por não ter incluído em sua análise a cosmologia mas sim apoiando-se exclusivamente em processos descritos na física e na química, ciências locais. Somente ao consideramos a cosmologia e sua função desestabilizadora é possível enxergar com clareza a amplitude do conceito de que a ciência fundamental é histórica.

6. Imaginar que as leis da física são eternas e imutáveis, dadas por um decálogo cósmico é ter uma visão a-histórica dos processos no universo. Somente introduzindo a dependência cósmica das interações é possível retirar qualquer resquício de irracionalidade na descrição dos fenômenos na natureza e afirmar a força do modo científico de pensar o mundo. É ingênuo pensar que no século XX se tenha introduzido a função histórica na cosmologia somente porque se conseguiu (a partir de interpretações especiais de dados astronômicos) caracterizar a dinâmica gravitacional como processo de expansão do universo, negando o imobilismo cósmico do primeiro cenário cosmológico proposto por Einstein. A dependência das leis da física ao processo de evolução dinâmica do universo retira o conteúdo principal que orientava os cientistas na busca da unificação das leis físicas entendidas então como fixas e imutáveis. A cosmologia enfraqueceu essa paz racional aceita até então como natural e definitiva.

7. Os físicos não consideraram aquela afirmação de Marx e Engels seriamente porque a maioria dos cientistas acreditava que aqueles filósofos estavam se referindo às questões humanas, o território natural da historicidade. A física, a ciência da natureza por excelência, sempre foi associada a uma prática que lida com processos que não se submetem à evolução e transformação que aquela asserção sub-repticiamente remete. No entanto, há argumentos sólidos segundo os quais aquela sentença pode efetivamente ser aplicada igualmente à física. Como é isso possível?

8. As leis da física são "para sempre"? Talvez fosse importante esclarecer o leitor que ao tratar das mudanças das leis da física não estou me referindo àquelas alterações que fazem parte natural de seu procedimento de conhecimento. Sabemos que as leis de Newton, por exemplo o seu cenário espaço absoluto e tempo absoluto, foram alteradas por Poincaré e Einstein. Estes não mostraram que Newton estava errado, mas sim limitaram o alcance de sua des-

crição da natureza. Esse procedimento, essa correção de rumo, é corriqueiro em todas as atividades sociais, e diz respeito, não ao objeto de exame, a natureza, mas sim à condição humana. Não é dessa historicidade de representação do real, que estou me referindo, mas sim da alteração das leis da natureza como intrínseca ao cosmos.

Henri Poincaré (1854-1912)

9. As necessidades do sistema econômico moderno não requerem essa historicidade, mas não lhes têm hostilidade, pelo menos enquanto ela não inibir o modo de produção da ciência. Pois, na visão utilitarista dominante, o que se quer da ciência é o fundamento que permite o desdobramento de novas técnicas capazes de gerar tecnologias, produtos. É assim que a prática dos cientistas é conduzida sub-repticiamente à sujeição aos modos de dominação capitalista.

10. A alienação não se encontra na atuação formal no interior da atividade científica, nem em seus modos sociais, mas sim no próprio fazer ciência, na elaboração de novas questões, dos caminhos para sua solução e principalmente no abandono da prioridade maior dos cientistas: a pura curiosidade.

PARTE II
O UNIVERSO SOLIDÁRIO

11. Até pouco tempo a microfísica e, de modo mais amplo, a física terrestre eram pensadas fora do contexto cósmico. Elas pareciam não necessitar de explicação ulterior, eram tratadas como sistemas autorreferentes, sem admitir qualquer forma de análise extrínseca para constituir uma razão auto-consistente. No entanto, nas últimas décadas a cosmologia invadiu abruptamente esse domínio tranquilo do pensamento positivista dominante e destruiu a paz racional daqueles que acreditam que a Terra, os homens, possuem um papel especial no universo.

12. Essa interferência cósmica sobre a física local não deve ser entendida como a substituição de uma razão absoluta por outra razão absoluta. Não se trata de trocar o absolutismo associado ao caráter universal da física local pelo absolutismo de uma física global. A questão é um

Albert Lautman(1908-1944)

pouco mais complexa. O matemático A. Lautman faz uma bela síntese do que está em jogo em seu livro *Essai sur les notions de structure et d´existence en mathématiques*. Ao examinar a dicotomia local-global ele propõe uma alternativa extremamente interessante com consequências tentaculares, referindo à possibilidade de produzir uma síntese orgânica entre diferentes teorias matemáticas que tratam das conexões local-global e que escolhem o predomínio de uma sobre a outra. Lautman argumenta que é preciso estabelecer uma ligação poderosa entre a estrutura do todo e as propriedades das partes de modo a que se manifeste de modo claro e preciso nessas partes a influência organizadora do todo ao qual elas pertencem. Esse ponto de vista, que parece adotar ideias

e programas retirados seja da biologia seja da sociologia, pode aparecer na matemática como um procedimento de síntese. Para isso deve-se abandonar o programa de Russel-Whitehead de reduzir a matemática a estruturas lógicas atomísticas; como também a visão de Wittgenstein e Carnap segundo a qual as matemáticas nada mais são do que uma linguagem indiferente ao conteúdo que elas exprimem. De modo semelhante ao que ocorreu na cosmologia relativista na última década com o abandono da axiomatização Penrose-Hawking, que foi estruturada para dar apoio à identificação da existência de um momento único de criação do universo separado de nós por um tempo finito.

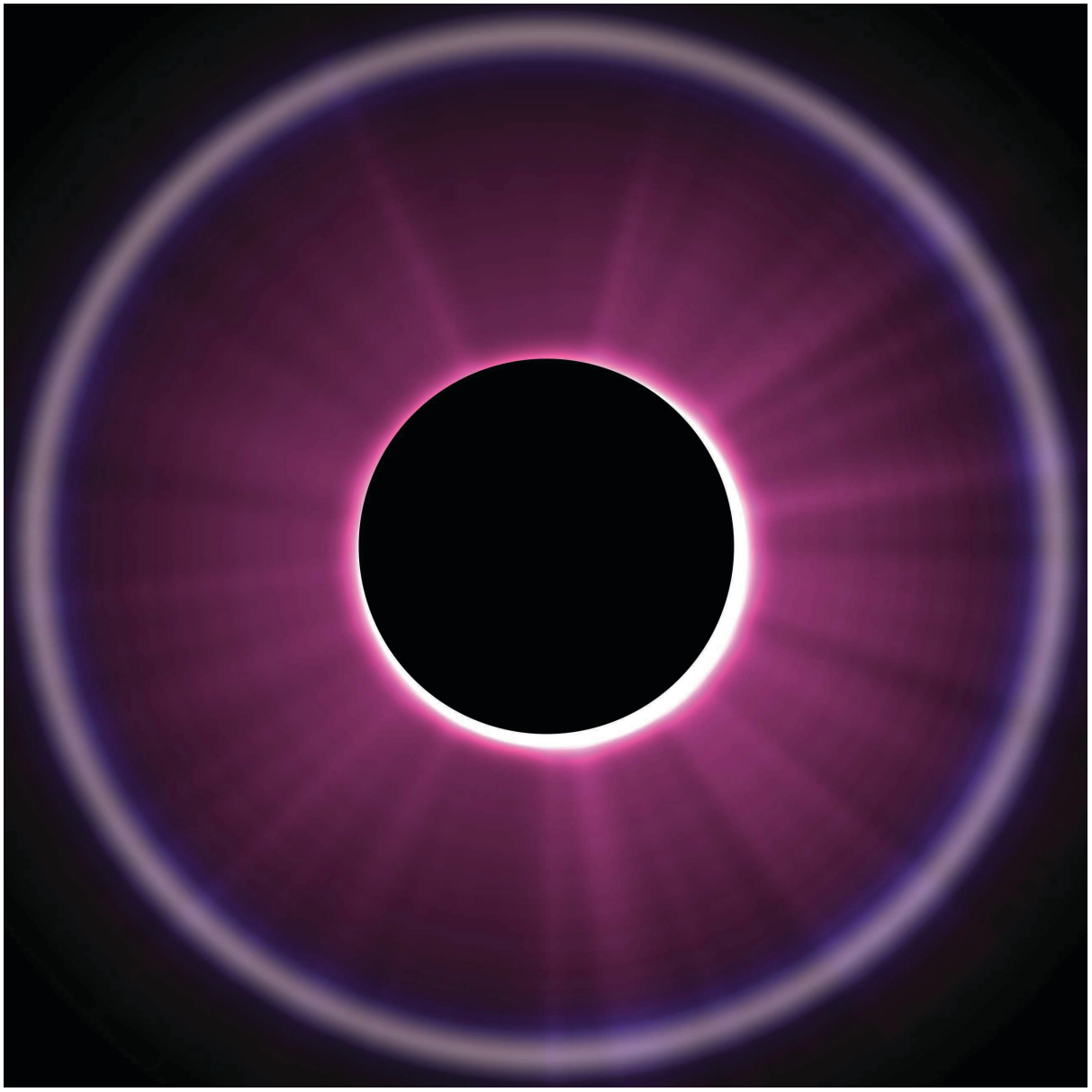
13. Em artigos posteriores iremos nos estender sobre esse caminho que Lautman propôs. Aqui serve somente como citação, como um exemplo de análise do que está acontecendo no território da cosmologia, para apontar que essa questão transcende nosso plano de exame das questões da física e constitui, em verdade, uma área de reflexão

em diversos territórios do conhecimento. Ou seja, uma vez mais, nos deparamos com limites incertos de uma questão bem definida em um território que permite uma análise especial em outro território. Embora distintas, essas questões tratam de algo que aproxima os diferentes modos de compreensão da realidade e que constituem o conjunto das ciências, da natureza e humanas. Exemplos concretos dessas ideias têm sido examinados nos últimos anos.

14. Como disse recentemente, isso coloca a todos nós, físicos, cosmólogos e pensadores de outras áreas, como grandes companheiros em uma caminhada maravilhosa rumo à compreensão do universo, tendo por base a ideia de que a natureza possivelmente está ainda em formação. Não somente em processos e fenômenos, mas na constituição de suas próprias leis.

15. E surge então a pergunta: como mudam as leis? Um comentário aqui se faz necessário. A estabilidade das leis da física observadas em laboratório terrestre decorre do fato

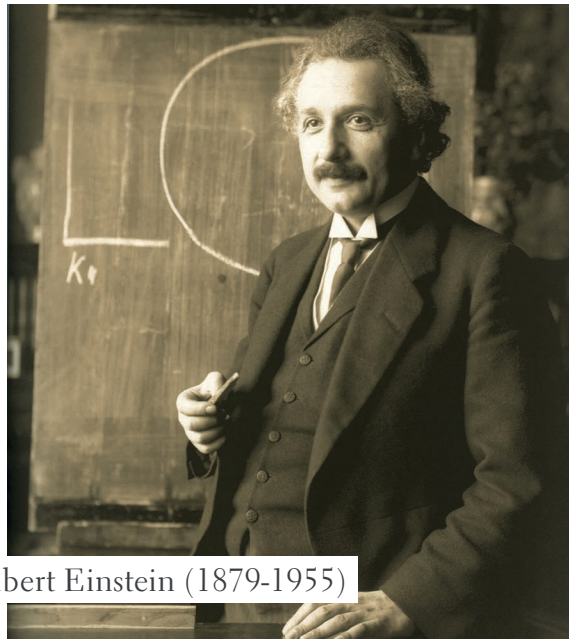
que sua dependência temporal envolve tempos cósmicos. Isso significa que somente olhando o universo em grande escala podemos observar esse processo de modificação. Exemplos importantes para detectar essa evolução seriam a análise da nucleossíntese — que determina a abundância dos elementos químicos no universo — bem como o exame dos processos que deram origem ao excesso de matéria sobre antimatéria, fenômenos excepcionais, que ocorreram em um estágio extremamente denso do universo, nos primórdios da atual fase de expansão.



PARTE III
APARÊNCIAS

16. A questão inicial envolve o status do princípio reducionista tão importante para os físicos. Esse princípio, que ao longo do século XX teve um sucesso extraordinário, pretende que qualquer processo na natureza, qualquer sistema, independentemente do grau de sua complexidade, pode ser explicado a partir da redução a seus elementos fundamentais, conforme, por exemplo, aqueles descritos pela física microscópica. Aplicado esse princípio ao universo, concluiu-se, de modo simplista, que não poderia haver nenhum efeito novo capaz de modificar as leis da física a partir da análise global do universo. A única alteração, se houvesse, poderia ser quantitativa, mas não seria qualitativa. Esse princípio dito "do microcosmos para o macrocosmos" foi usado como um guia para o tratamento das questões cósmicas.

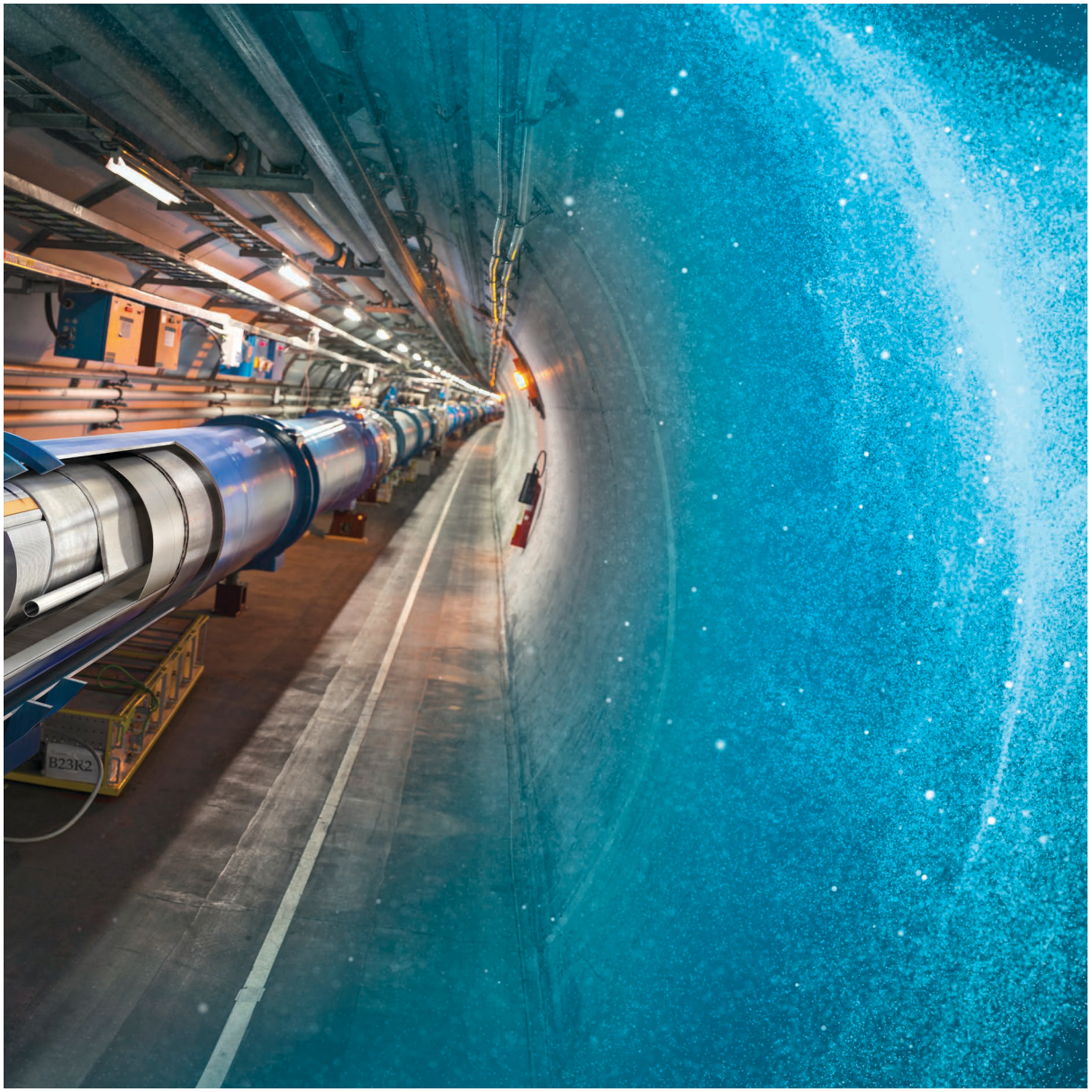
17. Por outro lado, sabemos do sucesso que teve o alcance da compreensão das propriedades das diferentes substâncias a partir do reconhecimento e da exploração de seus constituintes, de seus átomos fundamentais. A tabela de Mendeleiev trouxe notáveis avanços na compreensão de propriedades comuns a diferentes substâncias. Sem a noção de átomos, de elementos fundamentais a todos os corpos, teríamos grande dificuldade em dar sentido e compreensão para um grande número de processos com que nos deparamos no cotidiano. Esse sucesso, no entanto, foi levado a um extremo que passou a ser não mais um instrumento útil de análise da realidade, mas, ao contrário, um conceito inibidor do pensamento. Passou-se das moléculas aos átomos, e desses aos componentes mais elementares, prótons e elétrons. E, continuando esse procedimento, aos quarks e possivelmente outros constituintes fundamentais. O reducionismo a componentes elementares foi entendido não como uma tentativa de compreensão baseada em observações, mas sim como uma prática de pensamento que



Albert Einstein (1879-1955)

deveria desempenhar o papel de uma super lei, à qual toda e qualquer proposta científica deveria se submeter: como se fosse uma verdade isenta de crítica ulterior.

18. Descartar a importância da ação de processos de natureza global que não podem ser compreendidos pela justaposição de processos elementares foi certamente um retrocesso no caminho desbravador dos astrônomos que desde o século XVI iniciaram a revolução científica e estabeleceram a ciência moderna. No século XXI, graças ao aperfeiçoamento de poderosos instrumentos capazes de aprofundar um novo olhar para os céus, pode-se produzir modos inesperados de compreender e reestruturar as leis da natureza. Assim, astrônomos e cosmólogos estão uma vez mais criando condições para o surgimento de uma profunda mudança no modo científico de descrever a natureza.



@ Cern - LHC Accelerator

PARTE IV
PRÁTICAS

19. Podemos aprender com a história das ideias as enormes dificuldades que o programa de autocrítica da ciência que estamos descrevendo inevitavelmente se defronta.

20. Essa proposta desqualifica a ideia de que o conhecimento científico se identifica como uma perseguição à descoberta da pedra de Roseta dos processos físicos – um tradutor automático das leis da natureza e suas representações - uma ilusão que sustenta ideologicamente muitos procedimentos científicos. Curiosamente, a eficácia desses procedimentos independe dessa ideologia.

21. Entramos então no território da cosmologia. Mas do que vimos acima, não devemos nos satisfazer com a extensão automática da física aos confins das galáxias, mas sim empreender o caminho percorrido pelo universo para que nele pudéssemos estar. O homem não pode deixar de con-

siderar seu ponto de vista como extremamente relevante, produzindo sua história. Ao mesmo tempo, deve colocar sua presença no cosmos como acidental não como essencial, pois caso contrário cederia a um processo de “auto-adulação” da espécie, uma extensão do conceito individual introduzido por Flavia Bruno.

PARTE V
ANTECEDENTES

22. Uma ciência como a cosmologia não vem à cena social como no estabelecimento de uma ordem política, mas sim como um saber. É desse território que ela envia mensagens interpretadas como ordens e de onde se extrairá consequências para atuar sobre a ordenação social. De braços dados com outros saberes científicos, oferece, gratuitamente, verdades.

23. Devemos refletir sobre essa gratuidade e sobre essas verdades. Precisamente porque elas constituem o substrato que permite a condução do pensamento formal e, nos tempos atuais, a geração de uma forma definitiva (e, no entanto, paradoxalmente, mutável) da quase totalidade das certezas que compõem essa rede invisível, mole, líquida, que permeia os compromissos sociais e que controlam sub-repticiamente nosso ser político.

24. É com base nessas premissas que esse Manifesto foi elaborado e que decidiu-se torná-lo público, desenvolvendo as propostas e demonstrações que ele exige ulteriormente.

25. Precisamos esclarecer algumas premissas e hipóteses que constituem o pano de fundo onde se desenvolve essa crítica, ou melhor, onde decidimos empreender esse diálogo que permite entender o modo real de fazer ciência. Sendo nós mesmos cientistas, a primeira questão que deve ser esclarecida é essa: devemos considerar esse movimento como uma autocrítica ou podemos permitir àqueles outros, os não-cientistas, julgamentos ao nosso funcionamento? Podemos deixar penetrar em nosso território críticas que não foram estabelecidas em nosso campo de ação? Que talvez nem aceitem nosso modo de escolher aquilo que é importante e mereça ser tema de nosso diálogo? Ou devemos aceitar somente dissensões internas, que muitas vezes são vistas pelos do lado de lá, por aqueles que acreditam na ciência e não a questionam (talvez por se sentirem incom-

petentes para isso) como teimosias de quem (ainda) não possui "o verdadeiro conhecimento"? Como podemos exibir críticas internas que tendem a diminuir o poder acumulado ao longo dos séculos pela atividade científica?

26. A história da ciência tem repertoriado um grande número dessas batalhas internas. Mas elas, quase sempre, são vistas como um momento necessário, uma passagem inevitável rumo ao conhecimento. Esse processo é corriqueiro, quase trivial, mesmo que seja associado a uma formidável batalha formal. Mas não é disso que queremos tratar aqui, e como veremos, a razão principal se deve à especificidade da cosmologia.

27. A cosmologia está se tornando (ou melhor, voltando a ser, depois de um longo período mecanicista, ideologicamente voltado para a formalização determinista do mundo) um território de reflexão e refundação do pensamento. É ali que se encontra hoje — como em seu primeiro movimento quando os astrônomos há mais de trezentos anos,

fundaram a ciência moderna – novos modos de pensar a natureza. É talvez por isso que no encontro **Humanidades**, realizado no Forte de Copacabana, durante a conferência Rio + 20, o pensamento ecológico foi procurar no cosmos sua fonte de inspiração, querendo entender quem somos, que mundo é esse, como esse universo se estruturou, em qual direção e suas alternativas.

28. Vimos a extensão desse movimento no reconhecimento de que devemos ultrapassar a ideia antropocêntrica e simplista de que para entender o universo devemos antes interrogar a nós mesmos. O pensamento cósmico está na base dessa reflexão sobre a humanidade. Não devemos restringir nosso olhar para a Terra e nossa vizinhança. Mas também é importante não esquecer que existe somente essa Terra como nosso habitat, não é fechando o olhar para o mundo sublunar que podemos produzir alguma sentença significante sobre a existência do universo.

29. No passado, as religiões olhavam para os céus e de lá traziam verdades e leis rígidas a serem seguidas. Seus sacerdotes possuíam o poder como consequência de seu saber ao intermediar o homem e o universo. Agora que a ciência se apoderou do saber sobre o universo foi possível dispensar os antigos intermediários. No entanto, não deveríamos substituir antigos sacerdotes por novos. Não deveríamos trocar sacerdotes por cientistas para exercer essa função.

30. Ao lançar uma ponte com duas direções entre a cosmologia e outros saberes estamos tentando evitar essa atração, esse terrível desejo humano de ser, ao mesmo tempo, escravo e senhor.

31. Os caminhos que antecederam o Manifesto deverão ser esclarecidos na preparação de sua compreensão. O que esperamos dele? Quais as motivações que levaram à sua formação? Por fim, não devemos esquecer de pôr em evidên-

Albert Camus(1913-1960)

cia a questão da técnica e o modo pelo qual alguns filósofos, como Heidegger, estabeleceram a conexão que provoca a dependência de nossa visão do mundo dessa técnica.

32. Não nos interessa as razões que são chamadas para intermediar o modo pelo qual os físicos tentam desqualificar o papel fundamental da cosmologia enquanto refundação da física. Importa sim seu papel como um modo de ser da desqualificação da refundação como um procedimento técnico, formal.

33. Não podemos aceitar a redução imposta pela sociedade dos físicos de caracterizar a cosmologia como nada mais do que uma física extragaláctica (com possíveis alterações, convencionais ou não) ou seja, a aplicação das

leis da física construídas nos laboratórios terrestres e em sua vizinhança, ao universo. Consequentemente, atribuindo àqueles que pretendem associar a análise do universo além da simples aplicação formal das leis da física como possuindo uma orientação externa, além da ciência, metafísica — como se isso servisse para uma acusação desqualificante. Em verdade esse procedimento tem por função disfarçar aquilo que nos anos de fundação, na década de 1920, era entendido como a questão cosmológica, querendo com esse termo enfatizar o aspecto problemático da aplicação da física ao universo.

34. A cosmologia teve um sucesso enorme nos últimos anos e a mídia não cansa de exibir seus efeitos exuberantes, um show de pirotecnia a partir da seleção de catástrofes cósmicas.

35. Nuccio Ordine em seu manifesto, parte literata desse nosso, fala da utilidade daquilo que é inútil. Seria esse o destino maior da cosmologia? Procurar as origens do uni-

verso é um trabalho de Sísifo? Cuidadosamente preparado para não ser acabado?

36. Quando em setembro de 2015 nos aproximamos — cosmólogos, literatos, filósofos, físicos, antropólogos e mitólogos — em um encontro que chamamos **Renascimentos**, nos deparamos com a questão da ética que pareceu ser por onde deveríamos começar nossa caminhada comum. Como um recomeçar. E ali ouvimos os detalhes das razões de sempre apresentar essa atividade como um recomeço. Só assim entendemos então porque o cosmos deve ser pensado como um compromisso ético, que Galileu, Newton, Giordano Bruno e outros, no começo histórico dessa caminhada, conscientemente ou não, nos legaram.

PARTE VI
DECLARAÇÃO

A autocrítica que estamos iniciando com esse Manifesto põe em relevo um certo mal-estar que afeta o modo científico de conduzir o pensamento sobre o que existe.

A ciência, sem perder sua intima conexão com a filosofia, deveria servir para libertar o homem da submissão a um projeto único de pensar o mundo. Infelizmente isso não acontece devido ao papel que é atribuído à atividade científica hoje e sua subordinação à técnica na construção do mundo.

A ilusão da configuração pétrea das leis físicas terrestres, a hipótese de sua ilimitada aplicação ao cosmos, sua íntima e completa dependência do antropomorfismo que a domina, produzem forças poderosas que impedem na prática a

construção dessa liberdade.

Giordano Bruno (1548-1600)

Entretanto, a atividade científica, como a identificamos nesse texto, pode preencher essa função libertadora, de modo bastante semelhante ao que, idealisticamente, sonhamos como os pais fundadores da ciência moderna poderiam ter realizado e, em particular, na ação prática de Giordano Bruno. Afinal, como estamos caminhando pela mesma estrada, juntamente com filósofos e outros pensadores, não deveríamos nem sequer imaginar que escolhemos diferentes discursos para descrever comentários sobre o mundo.

PARTE VII
PROCESSO E HISTORICIDADE

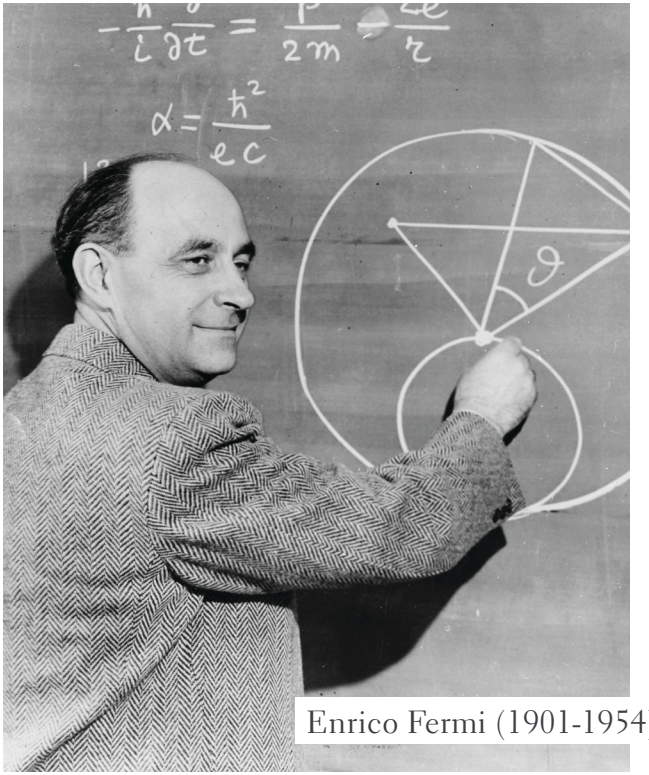
• A totalidade do volume espacial do universo varia com o tempo cósmico. Há uma dinâmica que carrega as origens do cosmos para um tempo longínquo, possivelmente no passado infinito. Entendemos isso como um processo, com diferentes atores dominando a cena cósmica em períodos de condensação distintos.

• Essa dinâmica é uma evolução. Mas não pode ser identificada com o surgimento da historicidade na física porquanto o cenário convencional, padrão, impõe sua descrição a partir de leis físicas dadas a priori, constantes, imutáveis.

• Nesse cenário, processos elementares como a desintegração da matéria são configurações congeladas, fixas, ocorrendo de modo idêntico em qualquer momento da evolução do universo, mesmo quando o universo estava

extraordinariamente concentrado, isto é, são fenômenos descritos da mesma forma, tenha esse processo ocorrido há alguns bilhões de anos ou no laboratório terrestre, no *CERN* ou no *Fermilab*. Essa univocidade é entendida sob o rótulo de coerência.

• A dependência cósmica dessas interações elementares, como por exemplo, processos de desintegração da matéria, geridos pela interação de Fermi, provoca uma mudança nessa interpretação. Fazer esse processo depender do tempo cósmico é introduzir, ainda que limitadamente, a história no processo de sua análise. É aceitar que o universo deve ser entendido a partir da evolução de suas leis físicas.



Enrico Fermi (1901-1954)

- Esse processo de historicidade é brando, ou seja, admite uma descrição em termos formais simples, associados a formalismos conhecidos e que podem ser compreendidos a partir de configurações observadas nos laboratórios terrestres.

- Um exemplo de historicidade dura aparece ao entendermos que os fenômenos a serem descritos, associados à evolução da estrutura métrica do espaço-tempo, possuem bifurcações.

- A origem formal para isso se encontra no caráter não-linear das equações da interação gravitacional que descrevem esses processos.

- Ao mesmo tempo, esse caráter não-linear permite entender a autocriação do universo.

- Dito de outro modo: não é necessário sair da análise do universo físico para entender sua origem, pois um processo não-linear não requer uma fonte externa que lhe dê origem.

- Ou seja, esse universo autocriado, não necessita um agente externo para provocar sua existência.

- É a partir dessas considerações, dessas análises de evolução do universo e de suas leis básicas que desenvolveremos a autocrítica aqui iniciada.

PARTE VIII
AS QUESTÕES

Tratava-se no começo, de verbalizar o que pode e o que não pode ser dito e, a partir do discurso científico, enumerar questões que parecem fantasiosas ou são entendidas como associadas a processos irrealizáveis, isto é, utopias controladas. Ideias que ainda que pertençam a um sistema formal correto, decorrente de uma teoria em vigência, são abandonadas por sua aparência fantasiosa, estranha, entendidas até mesmo como incoerentes, graças a uma leitura antropocêntrica baseada na identificação completa da natureza física com a natureza humana, ignorando os diversos níveis de complexidade e de organização que constituem obstáculos reais para isso. A origem das dificuldades dessa identificação, bem como a impossibilidade de tratar todos os processos – da microfísica ao universo – a partir da utilização do dialeto newtoniano, o modo de descrever a realidade pela linguagem da física clássica, gerada nos

tempos de Newton e seus companheiros, a linguagem cotidiana, pode ser compreendida ao reconhecermos o erro em sua extrapolação que lhe atribuiu um caráter universal e absoluto. Aparecem então linhas de investigação que apontam para questões que não são resolvidas dentro do cenário convencional e são então qualificadas como utopias, associadas por exemplo às sentenças que seguem.

PARTE IX
UTOPIAS CONTROLADAS
O que não pode ser dito

37. É possível que tenha havido (o uso temporal aqui é indevido) outros mundos;

38. É possível que o universo esteja ainda em formação ou seja inacabado;

39. As leis da física não são imutáveis. A dependência cósmica das interações exige uma nova forma de entender a evolução do universo;

40. Essas variações permitem mapear diferentes domínios espaço-temporais do cosmos;

41. Limitar nossas considerações sobre o universo a regiões causais constitui uma limitação formal que fora de um dogmatismo absolutista nenhum cientista pode justificar como nas estruturas acausais de Gödel;

42. Comentários sobre as origens no infinito passado do universo;

43. Análise de bifurcações no cosmos e as consequentes alterações na causação ao longo da evolução do universo gerando sua historicidade;

44. O vazio cósmico e buracos brancos injetando matéria nova no universo;

45. O cosmos como um processo aberto, território de encontro das diversas formas criadas para refletir, entender, produzir a realidade.

Never, ever to conclude a peace
with dogma.

G. W. Friedrich Hegel

Cosmic Manifesto

MARIO NOVELLO

PART 1 THE ISSUE

1. So far, science has been successful in building a formal structure capable of producing technologies that generate transformations in the everyday life of society. In particular, this project allowed us to think of the construction of global structures as formal consequences of local processes. A sophisticated but equally idealistic version has in practice ensured the conviction that the whole is produced from its parts and some specific circumstances. It was thanks to this illusion that the idea of unification of physical processes was installed in the physicists community as an eldorado to be conquered. Not as a simple simplifying factor, but as an indispensable stage for the understanding of observable phenomena.

2. When in the practical exercise of their activities scientists restrict themselves to conversations with their peers, science advances as a conservative scheme. Only when science is brought into dialogue with nature its revolutionary spirit emerges. (For those who are not familiar with the everyday practice of doing science, this statement may sound incoherent — should it not the scientific practice be always like that? The political structure of the scientific organization, however, requires a de facto distance from that practice.)

3. There is a widespread belief that a hegemonic idea when it emerges within a given branch of science must be understood as a truth, a provisional one for sure, but still a certainty that transcends mere opinion and is typical of the investigation of nature carried out by scientists. However, that is not always the case. We can point at examples in several areas. A typical case is to be found in the analysis of the explosive origin of the universe as described in the cosmology of the second half of the twentieth century. The scientific community adhered in an almost frivolous way to the single thought that there had been a moment of creation of the universe that occurred a few billion years ago. This unique cosmic cataclysm became known, for its enormous repercussion in the media, by the expression “big bang”.

The term “adhered” was used on purpose here to emphasize its non-scientific character. The details of this accession and the reasons why the international scientific community was seduced by this idea can be found in the books cited at the end.

It is necessary, however, to clarify a confusion that has been systematically and ostensibly propagated concerning the big bang, since this expression has two well distinguished connotations. In its technical use among physicists, it means the existence of a period in the history of the universe where its total volume was extraordinarily reduced. Accordingly, the ambient temperature was extremely high. This is an observational datum supported by a well-accepted theory. Virtually every scientist in the field considers this a correct explanation since it allows one to understand a large number of astronomical observations. A second, more ideological use for the same big-bang expression demands its identification with a singular moment of creation for the universe. In the last few decades it was this second interpretation, concerning the beginning of the universe, which has spread out through our society, occupying the imaginary space of the world creation, hitherto controlled by religion. And it was, nevertheless, just a work hypothesis misrepresented as a scientific truth.

4. We recognize only one science, the science of

history, say Marx and Engels in The German Ideology. How to understand this sentence within scientific activity, in physics, for example? Only by deepening a self-criticism that allows the origins of its re-foundation in cosmology — the historical science par excellence — to be exhibited. Not exclusively based on the acceptance of the temporal variation of total volume of the universe, but on other explanatory indicators, such as the existence of bifurcation processes in the universe.

5. It is true that this historicity has been vaunted here and there, over and over again. The most attractive recent proposal was due to Prigogine, who took a step forward in that direction by proposing a formal alliance between the various sciences and the humanities. However, the extension of his analysis was timid because it did not include cosmology, but rather relied exclusively on processes described in physics and chemistry, local sciences. Only by considering cosmology and its destabilizing function it is possible to see clearly the breadth of this concept — that fundamental science is historical.

6. To imagine that the laws of physics are eternal and immutable, as if they were given by a cosmic decalogue, is equivalent to hold an ahistorical view. Only by introducing the cosmic dependence of interactions can one remove any vestige of irrationality in the description of phenomena in nature and affirm the force of the scientific way of thinking the world. It is naive to think that the historical function in cosmology was introduced in the twentieth century only because it was possible (from special interpretations of astronomical data) to characterize gravitational dynamics as a process of universe expansion, denying the cosmic immobilism of the first cosmological scenario proposed by Einstein. The dependence of the laws of physics on the process of dynamic evolution of the universe removes the main content that guided scientists in the search for the unification of physical laws understood as fixed and immutable. The cosmology has weakened this rational peace accepted until then as natural and definitive.

7. Physicists did not take that statement of Marx and Engels seriously because almost all scientists believed that these philosophers were only referring to human affairs, the natural territory of historicity. Physics, the science of nature par excellence, has always been associated with a practice that deals with processes that do not submit to the evolution and transformation that that assertion surreptitiously refers. However, there are sound arguments that support the idea that this sentence can effectively be equally applied to physics.

8. Are the laws of physics “forever”? It might be important to tell the reader that in dealing with the changes in the laws of physics I am not referring to those modifications that are a natural part of the process of knowledge. We know that Newton’s laws, for example his absolute space scenario and absolute time, were altered by Poincaré and Einstein. Those modifications did not imply that Newton was wrong, but rather limited the scope of his description of nature. This procedure, this correction of course, is commonplace in all social activities, and concerns not the object of examination, nature, but the human condition. It is not to this historicity of the representation of the reality that I am referring, but to the modification of the laws of nature as intrinsic to the cosmos.

9. The needs of the modern economic system do not require this historicity, but they are not hostile

to it either, at least as long as it does not inhibit the way of scientific production. For in the dominant utilitarian view, what is wanted from science is the framework which allows the unfolding of new techniques capable of generating technologies, products. This is how the practice of scientists is surreptitiously led to subjection to the modes of capitalist domination.

10. Alienation is not found in the formal action within the scientific community, nor in its social modes, but rather in the scientific activity itself, in the elaboration of new questions, in the paths to its solution and mainly in the abandonment of the highest priority of the scientists: the pure curiosity.

PART II THE SOLIDARY UNIVERSE

11. Until very recently, microphysics and, more broadly, terrestrial physics were thought over as if they were out of the cosmic context. They appeared to require no further explanation, being treated as self-referential systems, without admitting any form of extrinsic analysis to constitute a self-consistent reason. However, in recent decades cosmology has abruptly invaded this quiet domain of dominant positivist thinking and destroyed the rational peace of those who believe that Earth and men have a special role in the universe.

12. This cosmic interference over local physics should not be understood as the substitution of an absolute reason for another. It is not a matter of exchanging the absolutism associated with the universal character of local physics by that of a global physics. The question is a bit more complex . The mathematician A. Lautman gives a beautiful synthesis of what is at stake in his book Essai sur les notions de structure et d'existence en mathématiques. By examining the local-global dichotomy he proposes an extremely interesting alternative with tentacular consequences, referring to the possibility of producing an organic synthesis between the many mathematical theories dealing with local-global connections and choosing the predominance of one over the other. Lautman argues that a powerful connection must be made between the structure of the whole and the properties of the parts so that the organizing influence of the whole to which they belong is clearly and precisely manifested in those parts. This point of view, which seems to adopt ideas and programs drawn from biology or sociology, may appear in mathematics as a synthesis procedure. To implement this connection one must abandon Russell-Whitehead program of reducing mathematics to atomistic logical structures; as well as the view of Wittgenstein and Carnap according to which mathematics is nothing more than a language indifferent to the content they express. Similarly to what occurred in relativistic cosmology in the last decade with the abandonment of the Penrose-Hawking axiomatization, which was structured to support the identification of the existence of a unique moment of creation of the universe separated from us by a finite time.

13. Elsewhere, I will follow this path proposed by Lautman. Here, it serves only as a citation, as an example of analysis of what is happening in the territory of cosmology, to point out that this question transcends our plan of examination of the questions of physics and constitutes, in fact, an area of reflection in several branches of knowledge. That is, once again, we are faced with uncertain limits of a well--defined question in a territory that allows a special

analysis in another territory. Although different, these questions deal with something that approximates the different ways of understanding reality and which constitute the whole of the sciences, of nature and humanities. Concrete examples of these ideas have been examined in recent years.

14. As I said recently, this places all of us physicists, cosmologists, thinkers from other areas, as great companions on a wonderful journey towards the comprehension of the universe, on the basis of the idea that nature is possibly still in formation. Not only in processes and phenomena, but in the constitution of its own laws.

15. And then the question arises, how do these laws change? The stability of the laws of physics observed in terrestrial laboratories stems from the fact that their temporal dependence involves cosmic times. This means that only by looking at the universe on a large scale can we observe this process of modification. Important examples where we can detect this evolution are the nucleosynthesis which determines the abundance of the chemical elements in the universe, as well as the examination of the processes that gave rise to the excess of matter over antimatter in the universe; Exceptional phenomena that occurred at an extremely dense stage of the universe belonging to the early stages of the current phase of expansion.

PART III APPEARANCES

16. The initial question involves the status of the reductionist principle, so important to physicists. This principle, which has had an extraordinary success throughout the twentieth century, claims that any process in nature, any system, regardless of its degree of complexity, can be explained by means of its reduction to fundamental elements, as, for example, those described by microscopic physics. When this principle was applied to the universe, it was concluded, in a simplistic way, that there could be no new effect capable of modifying the laws of physics from the global analysis of the universe. The only change, if any, could be quantitative, but not qualitative. This principle called "from the microcosmos to the macrocosmos" was used as a guide to dealing with cosmic issues.

17. On the other hand, we know of the success of understanding the properties of different substances by recognising and exploiting their constituents, their fundamental atoms. Mendeleev's table has brought remarkable advances in understanding common properties of different substances. Without the notion of atoms, of fundamental elements to all bodies, one should have more difficulties of giving meaning and understanding to a great number of processes encountered in daily life. This success, however, was taken to an extreme that has become no longer a useful tool for analysing reality, but rather a thought-inhibiting concept. It passed from molecules to atoms, and from these to the most elementary components, protons and electrons. And, continuing this procedure, to quarks and possibly other fundamental constituents. The reductionism to elementary components was accepted not as an attempt to understand the behavior of the universe based on observations, but as a practice of thought that should play the role of a super law, to which every scientific proposal should submit: as if it were a truth free from further criticism.

18. To dismiss the importance of the action of processes of a global nature that can not be understood by the juxtaposition of elementary processes was certainly a setback in the pioneering path of astronomers who since the sixteenth century began the scientific revolution and established modern science. In the twenty-first century, thanks to the improvement of powerful instruments capable of deepening a new look into the sky, one can produce unexpected ways of understanding and restructuring the laws of nature. Thus, astronomers and cosmologists are once again creating conditions for the emergence of a profound change in the scientific way of describing nature.

PART IV PRACTICES

19. We can learn from the history of ideas about the enormous difficulties that the program of science self-criticism that we are describing inevitably faces.

20. This proposal disqualifies the idea that scientific knowledge is identified as the pursuit of the discovery of the Rosetta stone of physical processes - an automatic translator of the laws of nature and their representations - an illusion that ideologically supports many scientific procedures. Curiously, the effectiveness of these procedures is independent of this ideology.

21. We then enter the territory of cosmology. But from what we have seen above, we should not be satisfied with the automatic extension of physics to the edges of galaxies, but rather undertake the path traveled by the universe so that we could be in it. Man can not fail to consider his point of view as extremely relevant, producing his history. At the same time he must place his presence in the cosmos as accidental, not as essential, otherwise he would yield to a process of "self-adulation" of the species, an extension of the individual concept introduced by Flavia Bruno.

PART V BACKGROUND

22. A science like cosmology does not enter the social scene as in the establishment of a political order, but as a knowledge. It is from this territory that it sends messages interpreted as orders and from which consequences will be extracted to act on the social ordering. Arm in arm with other scientific knowledge, it offers, gratuitously, truths.

23. We must reflect on this gratuitousness and on these truths. Precisely because they constitute the substratum that allows the conduct of the formal thought and, in modern times, the generation of a definitive (and yet paradoxically mutable) form for almost all certainties that make up this invisible, soft, liquid net that permeates the social commitments and that surreptitiously control our political being.

24. It was based on these premises that the present Manifesto was elaborated and that I decided to make it public, concluding its writing and leaving the development of the proposals and demonstrations it demands for later.

25. We need to clarify some premises and hypotheses that form the background where this critique unfolds, or rather, where we decide to undertake this dialogue to understand the real way of doing science. Being a scientist, the first question that needs to be clarified is this: should we consider this movement

as a self-criticism or can we allow others, the non-scientists, to judge our work? Can we let penetrate our territory criticisms that have not been established in our field of action? Those that not even accept our way of choosing what is important and deserves to be the subject of dialogue? Or should we accept only internal dissensions, which are often seen by those on the other side, by those who believe in science and do not question it (perhaps because they feel incompetent for it) as stubbornness of those who (still) do not have "true knowledge "? How can we expose internal criticism that tends to diminish the power accumulated over the centuries by scientific activity?

26. The history of science has recorded a large number of these internal battles. But they are almost always seen as a necessary moment, an inevitable passage toward knowledge. This process is commonplace, almost trivial, even if it is associated with a formidable formal battle. But that is not what I want to deal with here, and as we shall see, the main reason is due to the specificity of cosmology.

27. Cosmology is becoming (or rather, becoming again, after a long mechanistic period, ideologically geared towards the deterministic formalisation of the world) a territory of reflection and re-foundation of thought. That is where we find today - as in its first movement when astronomers more than three hundred years ago founded modern science - new ways of thinking nature. It is perhaps because of this that at the Humanities meeting held at the Fort Copacabana during the Rio + 20 conference, ecological thinking sought to find in the cosmos its source of inspiration, trying to understand who we are, what world this is, how this universe became structured, the way it happened and what were the possible alternatives.

28. We have seen the extension of this movement in the recognition that we must go beyond the anthropocentric and simplistic idea that in order to understand the universe we must first interrogate ourselves. The cosmic thinking is at the basis of this reflection on humanity. We should not restrict our gaze to Earth and our neighbourhood. But it is also important not to forget that there is only this Earth as our habitat, and closing the gaze to the sublunar world is not the way by which one could be able to produce any significant sentence concerning the existence of the universe.

29. In the past, religions looked to the sky and brought from there truths and rigid laws to be followed. The power of their priests was a consequence of their knowledge in mediating the relation between man and the universe. Now that science has seized the knowledge about the universe, it was possible to dispense with the old intermediaries. However, we should not replace old priests with new ones. We should not trade priests for scientists to play this role.

30. In building a two-way bridge between cosmology and other knowledge we are trying to avoid this attraction, this terrible human desire to be both slave and master.

31. In going through the paths that led to the Manifesto, it became clear the question regarding the technique, and also the way in which some philosophers, like Heidegger, established the dependence of our world view on the technique.

32. We are not interested in the reasons that are called to mediate the way in which physicists try to disqualify the fundamental role of cosmology as a re-foundation of physics. Rather, what is really important is its role as a way of being of the disqualification of the re-foundation as a formal, technical procedure.

33. We can not accept the reduction imposed by the physicists in characterising cosmology as nothing more than an extragalactic physics (with possible modifications, conventional or not), that is, the application of the laws of physics built in terrestrial laboratories and in its neighbourhood to describe the universe. Consequently, ascribing to those who claim to associate the analysis of the universe beyond the simple formal application of the laws of physics as having an external orientation, beyond science, metaphysical —- as if this could be a disqualifying accusation. In fact, this procedure has the function of disguising what in the 1920s was understood as the cosmological question, that term being employed to emphasise the problematic aspect of the application of physics to the universe.

34. Cosmology has had a huge success in recent years, and the media never gets tired of exhibiting its exuberant effects, a pyrotechnics show from the selection of cosmic catastrophes.

35. Nuccio Ordine in his manifesto, the literary counterpart of this one of ours, talks about the usefulness of the useless. Is this the major fate of cosmology? Is searching the origins of the universe a Sisyphus work? Carefully elaborated to never be concluded?

36. When in September 2015 we brought together cosmologists, writers, philosophers, physicists, anthropologists, and mythologists in a meeting we have called Renaissances, we came across the question of ethics, which seemed to us to be the point where we should begin our common journey. Like a fresh start. And there we heard the details of the reasons for always presenting this activity as a fresh start. Only then we understand why the cosmos should be thought of as an ethical compromise, which Galileo, Newton, Giordano Bruno, and others, at the historical beginning of this journey have, consciously or not, bequeathed to us.

PART VI DECLARATION

The self-criticism we have been discussing in this Manifesto highlights a malaise that affects the scientific way of conducting rational thinking about what exists.

Science, without losing its original intimacy with philosophy, should serve to free man from submission to a single project of thinking the world. Unfortunately this does not happen due to the role that is assigned to science today, the subordination of its role to technique, in the construction of a world perverting our daily life.

The illusion of the stone-hard configuration of terrestrial physical laws, the hypothesis of its unlimited influence on the cosmos, its tight and complete dependence on the anthropomorphism which dominates it, produces extremely powerful forces that effectively prevent the construction of this freedom.

However, scientific activity, as we identify it in this text, can fulfill this libertarian function, in a very similar way as thought idealistically by the father founders of modern science, in particular by Giordano Bruno. After all, because we are walking the same road, alongside philosophers and other thinkers, we should not even realize that we have chosen different discourses to comment on the world.

PART VII
PROCESS AND HISTORICITY

- The spatial volume of the entire universe varies with cosmic time. There is a dynamics that carries the origins of the cosmos to a distant time, possibly in the infinite past. We understand this as a process, with different actors dominating the cosmic scene in different periods of condensation;

- This dynamic is an evolution. But it can not be identified with the emergence of historicity in physics, since the conventional, standard setting imposes its description from physical laws given a priori, constant, immutable;

- Elementary processes, such as the disintegration of matter, are frozen, fixed configurations in this scenario, occurring in the same way at any point in the evolution of the universe, even when the universe was extraordinarily concentrated — that is, these are phenomena described in the same way, regardless of whether the process has occurred a few billion years ago or in a terrestrial laboratory, in the CERN or Fermilab. This univocity is understood by the establishment under the label of coherence;

- The cosmic dependence of these elementary interactions, for example processes of matter disintegration, governed by the Fermi interaction, induces a change in this interpretation. To make this process depend on the cosmic time is to introduce, albeit in a limited way, history into the process of its analysis. It amounts to accept that the universe must be understood from the evolution of its physical laws;

- This process of historicity is soft, that is, it admits a description in simple formal terms, associated with known formalisms and that can be understood from the configurations observed in the terrestrial laboratories;

- An example of hard historicity appears when we understand that the phenomena to be described, associated with the evolution of the metric structure of space-time, have bifurcations;

- The formal origin of this lies in the nonlinear character of the gravitational interaction equations that describe these processes;

- At the same time, this non-linear character allows us to understand the self-creation of the universe;

- In other words: it is not necessary to go beyond the analysis of the physical universe to understand its origin, because a non-linear process does not require an external source to give rise to it;

- That is, this self-created universe does not need an external agent to cause its existence.

- It is from these considerations, based on these analyses of the evolution of the universe and its basic laws, that it becomes possible to develop a self-criticism of science.

PART VIII THE ISSUES

At the beginning, it was a question of verbalizing what can and can not be said and, from the scientific discourse, enumerate questions that seem fanciful or are understood as associated with unreali-

zable processes, that is, controlled utopias. These ideas, although belonging to a correct formal system, stemming from an effective theory, are abandoned by their strange, fanciful appearance, understood even as incoherent, thanks to an anthropocentric reading based on the complete identification of the physical nature with the human nature, ignoring the many levels of complexity and organization that constitute real obstacles to this identification. The origin of the difficulties encountered by this identification, as well as the impossibility of treating all processes - from the microphysics to the universe - making use of the Newtonian dialect, the way of describing reality by means of the classical physics language formulated in the time of Newton and his companions, the everyday language, can be understood by the recognition of the error in its extrapolation which attributed a universal and absolute character to it. Lines of investigation appear, then, that point to questions that are not resolved within the conventional scenario and are then qualified as utopias, associated for example with the sentences that follow.

PART IX THE CONTROLLED UTOPIA (WHAT CANNOT BE SAID)

37. It is possible that there have been (the temporal use here is inappropriate) other worlds;

38. It is possible that the universe is still in formation or is unfinished;

39. The laws of physics are not immutable. The cosmic dependence of interactions requires a new way of understanding the evolution of the universe;

40. These variations allow the mapping of different space-time domains of the cosmos;

41. As the acausal structure of Godel´s universe shows, to limit our considerations about the universe to only its causal regions constitutes a formal limitation which no scientist can justify apart from an absolutist dogmatism;

42. Comments on the past infinity origins of the universe;

43. Analysis of bifurcations in the cosmos and the consequent changes in causation throughout the evolution of the universe as the source of its historicity;

44. The cosmic void and white holes injecting new matter into the universe;

45. The cosmos as an open process, the meeting place of the various forms of knowledge created by man to reflect, to understand, to produce reality.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barabash, A.S. Is the weak interaction constant really constant? *European Journal of Physics*, 8, 2000.

Calvino, I. *Lezione americane.* Sei proposte per il prossimo milennio. Milano: Arnoldo Mondadori Editore, 1993.

Camus, A. *Le mythe de Sisyphe*. Éditions Gallimard, 1942.

Connecting quarks with the Cosmos. Eleven Science questions for the new century. The National Academies Press, Washington, 2001.

Einstein, A. *The meaning of relativity*. 2.ª ed. Princeton University Press, 1950.

Foucault, M. *A verdade e as formas jurídicas*. Rio de Janeiro: Nau Editora, 1996.

Heidegger, M. *Prolégomènes à l´histoire du concept de temps*. Éditions Gallimard, 2006.

Hurand, Bérengère; Larrère, Catherine. *Y a-t-il du sacré dans la nature?* Paris: Publications de la Sorbonne, 2014.

Lautman, A. *Les mathématiques les idées et le réel physique*. Paris : Librarie Philosophique J. Vrin, 2006.

Levinas, E. *Totalidade e Infinito*. Lisboa: Edições 70, 2011.

Melnikov, V.N. Gravity as a key problem of the millennium, arxiv: gr-qc/0007067, 2000. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/gr-qc/0007067>

Musil, R. *Pour une évaluation des doctrines de Mach*. Paris: PUF, 1985.

Novello, M. *Le cercle du temps*. Un regard scientifique sur les voyages non conventionnels dans le temps. Paris: Atlantisciences, 2001.

____. *Máquina do tempo*, um olhar científico. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2005.

_____. *Jeux Cosmiques*. L´univers raconté par les rêves d´Isabelle. Paris: Ellipses Édition, 2006.

_____. *Do bigbang ao universo eterno*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2010.

_____. *Qualcosa anziché il nulla*. La rivoluzione del pensiero cosmologico. Torino: Giulio Einaudi, 2011.

_____. *O que é cosmologia?* Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2006.

_____. *Cosmos et contexte*. Paris: Masson, 1987.

Novello, M.; Bittencourt E. Metric Relativity and the Dynamical Bridge: Highlights of Riemnnian Geometry in Physics, *Brazilian Journal of Physics*, v. 45, p. 756-805, 2015.

Novello, M.; Bergliaffa, S.E.P. Bouncing cosmologies, *Physics Reports*, Elsevier, v. 463, n. 4, jul., 2008.

Poincaré, H. *La science et l'hypothèse*. Paris: Ernest Flammarion Editeur, 1902.

Prigogine, I.; Stengers, Isabelle. *La nouvelle alliance*. Éditions Gallimard, 1979.

_____. *Entre le temps et* l´éternité. Librairie Arthème Fayard, 1988.

Queneau, R. *Piccola cosmogonia portatile*. Torino: Giulio Einaudi, 1920.

Rossi, P. *Os filósofos e as máquinas, 1400-1700*. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

Sítios eletrônicos

www.marionovello.com.br

Revista eletrônica Cosmos e Contexto https://cosmoecontexto.org.br

No passado, as religiões olhavam para os céus e de lá traziam verdades e leis rígidas a serem seguidas. Seus sacerdotes possuíam o poder como consequência de seu saber ao intermediar o homem e o universo. Agora que a ciência se apoderou do saber sobre o universo foi possível dispensar os antigos intermediários. No entanto, não deveríamos substituir antigos sacerdotes por novos. Não deveríamos trocar sacerdotes por cientistas para exercer essa função.

MARIO NOVELLO

Patrocínio

Finep
INOVAÇÃO E PESQUISA

Realização

CEAC
CENTRO DE ESTUDOS
AVANÇADOS DE COSMOLOGIA

Apoio

COSMOS E CONTEXTO
Revista eletrônica de Cosmologia e Cultura