

Globethics Repository

The logo for Globethics, featuring the word "Globethics" in white, sans-serif font centered within a solid blue rectangular background.

Um pensamento que não recebe ordens
[A thought that does not take orders]

This page was generated automatically upon download from the Globethics Repository.
More information on Globethics see <https://www.globethics.net>. Data and content policy of Globethics Repository see <https://repository.globethics.net/pages/policy>.

Item Type	Article
Authors	Junges, Márcia
Publisher	Instituto Humanitas Unisinos - IHU
Rights	With permission of the license/copyright holder
Download date	2026-06-19 15:44:53
Link to Item	http://hdl.handle.net/20.500.12424/159199

Um pensamento que não recebe ordens

Compartimentalização da Física em áreas que “não se comunicam” é uma realidade, contudo é imprescindível realizar “encontros entre os saberes”, adverte Mario Novello. “No sistema capitalista de configuração global, a ciência se constrói a reboque da tecnologia”

POR MÁRCIA JUNGES

“**P**roduzir instabilidade no sistema de conhecimento: essa é a função fundamental do cientista. A solução é uma questão da técnica, o que não significa que ela seja menor. É somente diferente. Não se trata de opor ciência e tecnologia, mas sim exibir o diferente status que elas possuem na sociedade e nos diversos meios de comunicação e governamental na sua organização como principal financiadora dessas atividades”. A ponderação é do físico Mario Novello, na entrevista concedida por e-mail à **IHU On-Line**. Ele destaca que uma das maiores revoluções da Física do século XXI “foi a abertura do pensamento para o não-linear, isto é, a utilização de métodos e processos não-lineares na descrição de vários fenômenos”. Sobre o pensamento de Edgar Morin, o cientista aponta suas origens multifacetadas, cuja consequência natural é não receber ordens, mas investigar “incessantemente, produzindo o mais das vezes, a crítica de sua atividade”.

Novello é professor do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), no Rio de Janeiro, onde é coordenador do Laboratório de Cosmologia e Física Experimental de Altas Energias. É graduado em Física pela Universidade

Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e pela Universidade de Brasília (UnB), mestre em Física pelo CBPF e doutor na mesma área pela Université de Genève (Suíça), com a tese *Algebre de l'espace-temps*, pós-doutor pela University of Oxford (Inglaterra) e doutor honoris causa pela Universidade de Lyon (França). Conquistou prêmios internacionais, destacando-se a Menção Honrosa por Teses em Cosmologia e Teoria da Gravitação, concedida pela Gravity Research Foundation (USA). É autor de mais de 150 artigos e de inúmeros livros, dos quais destacamos: *Cosmos e Contexto* (Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1989), *O Círculo do Tempo: Um olhar científico sobre viagens não-convencionais no tempo* (Rio de Janeiro: Campus, 1997), *Os jogos da natureza* (Rio de Janeiro: Campus, 2004), *Máquina do tempo – Um Olhar Científico* (Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2005) e *Do Big Bang ao universo eterno* (Rio de Janeiro: Editora Jorge Zahar, 2010). Foi o responsável pela condução da oficina *A relatividade, a física das partículas e as origens do Universo*, ministrada em 17-05-2006 no **Simpósio Internacional Terra Habitável: um desafio para a humanidade**.

Confira a entrevista.

IHU On-Line – Qual é a importância do diálogo entre os saberes, chamada de transdisciplinaridade? Quais são os temas que têm sido tratados transdisciplinarmente pela Física e o que esse tipo de abordagem trouxe em termos de avanço do conhecimento?

Mario Novello – Talvez devêssemos fazer aqui uma distinção para que fique claro por onde iremos penetrar nessa nossa conversa. Creio que não deveríamos considerar a Física como um corpo só, único e monolítico. A Física (assim como o modo convencional de organizar os saberes) se

compartimentou, dividiu-se em várias áreas que, no mais das vezes, não se comunicam. Enquanto no começo do século XX nas famosas Conferências Solvay, podíamos identificar um grupo de cientistas que representavam todo o conhecimento daquela época reunidos em um grande anfiteatro, hoje

isso não é de forma alguma possível. Qualquer sub-área da Física produz reuniões científicas que se estendem por vários dias e envolvem centenas de participantes.

Como consequência, embora claro está, existam aspectos em comum e algumas Leis fundamentais que são gerais, a linguagem de cada uma dessas sub-seções que os físicos organizam, é típica, singular e seu “dialeto” dificilmente utilizado por todos. Isso se refere desde aspectos observacionais até aspectos matemáticos que – exceto (repito) por algumas estruturas fundamentais em comum – se distinguem de tal forma que se tornam (quase) incompreensível para outras áreas.

Compartimentação do saber

O que estou querendo dizer pode parecer dramático, mas é realista: a necessidade da transdisciplinaridade aparece mesmo no interior de uma ciência como a Física. Como isso não deve ser exclusivo dessa ciência, devemos então nos preparar para repensar onde estamos indo nessa compartimentação do saber para evitar (ou pelo menos aliviar essa especialização atomizada) que cada área, cada disciplina, cada grupo de pesquisa ou até mesmo no limite idealizado, cada indivíduo, possua seu próprio discurso, como se houvesse uma necessidade implícita a cada um levando a limitar seu conhecimento a um território topologicamente isolado dos demais. Isso dito, como preâmbulo, podemos então procurar entender a questão que me foi colocada.

Encontros de saberes

Como exemplo da situação acima, vamos tratar daquilo que é conhecido pelos especialistas, como “Buraco Negro não-gravitacional”. Explico-me. Creio não ser exagero afirmar que a noção de Buraco Negro foi popularizada por diversos meios de comunicação, desde revistas especializadas em divulgação até jornais cotidianos e entrevistas e programas de televisão. Sabemos assim que um Buraco Negro é um estado especial da matéria (associado possivelmente ao resultado do colapso de uma estrela) de processo

“A Física (assim como o modo convencional de organizar os saberes) se compartimentou, dividiu-se em várias áreas que, no mais das vezes, não se comunicam”

gravitacional que é capaz de atrair inexoravelmente tudo que está à sua volta. Isso envolve uma complicada análise que a partir da descrição da Teoria da Relatividade geral foi empreendida.

Assim, seria estranho e quase incompreensível imaginar que um tal Buraco Negro poderia ser construído sem a ação da força gravitacional. Entretanto, foi o que alguns cientistas propuseram com sucesso. Estamos desenvolvendo o que chamaríamos de Buraco Negro não-gravitacional, produzido por outros mecanismos em ação.

O que está por trás disso? Nada mais do que a utilização de uma prática típica de uma área (gravitação) em outra (eletromagnetismo, no caso em questão). Para isso foi necessário realizar uma transposição de saberes ou uma ponte formal capaz de permitir a exibição de um conhecimento escondido em um território no qual, sem a ponte, se tornaria incomunicável. Transportar para a ciência chamada Eletromagnetismo algumas características de métodos usados em outra ciência como a Gravitação resultou nessa produção fantástica de aproximar propriedades incapazes de serem diretamente observadas por situa-

ções que podem ser controladas em laboratório.

Note que não se trata de uma analogia. Trata-se realmente de utilização de métodos formais adquiridos em um território e um dicionário capaz de transportá-lo para outro. Ou seja, mais do que nunca, somos levados a desenvolver esses encontros entre saberes transportando práticas e modos de uns para outros que estão fora de suas rotinas.

IHU On-Line – Nessa perspectiva, como o estudo dos fractais, como aquele empreendido por Mandelbrot¹, ajuda a compreendermos fenômenos da natureza e sistemas complexos? Quais são os grandes problemas ainda não resolvidos pela Física e que podem avançar a partir da perspectiva transdisciplinar e da complexidade, como proposto por Edgar Morin?

Mario Novello – Uma das maiores revoluções da Física do século XX foi a abertura do pensamento para o não-linear, isto é, a utilização de métodos e processos não-lineares na descrição de vários fenômenos. Isso foi possível graças a uma série de descobertas, mas talvez se tivéssemos que escolher um nome para simbolizar esse movimento eu citaria o grande matemático francês Henri Poincaré².

¹ **Benoît B. Mandelbrot** (1924-2010): matemático francês de origem judaico-polonesa, conhecido pela teoria dos fractais. Sobre seu legado, confira a entrevista realizada pela revista **IHU On-Line** 349, de 01-11-2010, com o físico Paulo Mors, intitulada *O Universo e seus fractais: a contribuição de Mandelbrot*, disponível em <http://bit.ly/bmt6X3>. (Nota da IHU On-Line)

² **Jules Henri Poincaré** (1854-1912): matemático, físico e astrônomo francês, importante figura no campo da mecânica celeste. Estudioso da matemática pura e aplicada, empregando os recursos da análise ao estudo das equações diferenciais, foi o criador de uma das mais importantes contribuições à matemática: as propriedades das funções automorfas (1880), uma generalização das funções elípticas. Participou ativamente da polêmica sobre a crise dos fundamentos da matemática, surgida logo após a formulação da teoria dos conjuntos de Georg Cantor (1845-1918), e afirmou a impossibilidade de reduzir a matemática à lógica, assim como a necessidade de um princípio não-formal para fundamentar a matemática. (Nota da IHU On-Line)

Foi ele que iniciou de modo sistemático o estudo daquilo que chamamos hoje de sistemas dinâmicos, uma série de equações de natureza não-linear capazes de representar diferentes processos da natureza. Embora seu estudo tenha se iniciado na Mecânica de Fluidos, onde o aspecto não-linear é dominante, cedo seu método de investigação se espalhou para outras áreas da Física e, em seguida, adquiriu universalidade de aplicação como na Química e até mesmo na descrição de processos envolvendo estruturas tão amplas como fenômenos humanos de várias espécies. A lista é enorme. Filósofos como Gilles Deleuze³, químicos como Ilya Prigogine, engenheiros, psicólogos, e uma extensa série de pensadores tem usado esses métodos que não são mais do território exclusivo da matemática mas servem para diferentes análises, estendendo cada vez mais o alcance de sua aplicação.

Bifurcação e sistema

Somente para citar uma propriedade notável dessa análise eu gostaria de me referir a um dos fenômenos mais interessantes que é o da bifurcação. Talvez o território que vou escolher para exemplificar esse processo seja o menos esperado: a Cosmologia. Vejamos.

A análise de processos de bifurcação provém do estudo de sistemas dinâmicos descritos em uma superfície bi-dimensional. Esse é o caso mais simples que posso pensar agora. Assim, o sistema em questão se caracteriza somente por duas variáveis. A evolução do sistema é dada por uma curva nessa superfície. Se necessário, podemos imaginar que as duas variáveis em questão são, por exemplo, a posição e a velocidade de um corpo material; mas essa especificação não é necessária, pois podemos igualmente

“Mais do que nunca, somos levados a desenvolver esses encontros entre saberes transportando práticas e modos de uns para outros que estão fora de suas rotinas”

pensar a descrição de outros sistemas envolvendo, por exemplo, processos químicos relacionados à rapidez da reação entre diferentes substâncias, processos psicológicos ou até mesmo uma questão de tráfego em uma cidade.

Pois bem, uma bifurcação nesse sistema bi-dimensional registra a existência de uma região do sistema onde a previsibilidade deixa de ser parte formal de sua análise. Dito de outro modo, uma curva nessa superfície bi-dimensional caracteriza a evolução de um processo. Cada ponto dessa curva pode servir como ponto de partida para uma determinação futura, ou seja, a caracterização da evolução está inscrita nessa curva. Diferentes curvas são diferentes histórias com condições iniciais distintas e, conseqüentemente, evolução distinta. Entretanto, dentro de cada curva podemos utilizar a noção associada ao determinismo desse processo, ou seja, o conhecimento completo futuro de uma trajetória se faz a partir do conhecimento inicial dessa curva. Exceto se o sistema é tal que em um dado ponto da superfície um ponto de bifurcação ocorre. A partir desse ponto a trajetória do caminho para além desse ponto deixa de ser previsível: o sistema entra em uma

região onde a previsibilidade deixa de ser uma característica do sistema.

O Universo e a complexidade

Ao examinarmos algumas particularidades das equações de Einstein⁴ da Relatividade Geral, mostrou-se que sob certas condições o Universo admite a presença de uma bifurcação. Isto é, o sistema de equações que descreve o Universo neste cenário admite a descrição em termos de um sistema dinâmico que possui bifurcação. Isso significa que no modelo de Universo controlado por aquelas equações a descrição desse Cosmos é imprevisível. Creio que todos nós estaríamos de acordo em afirmar que uma tal propriedade possui conseqüências extraordinárias e certamente conduz a uma visão do Universo distinta da convencional.

O notável é que esse processo que descrevemos usando uma situação particular em nosso conhecimento da Cosmologia pode ocorrer em outras áreas. A utilização desses sistemas ditos complexos, envolvendo sua descrição por meio de funções não-lineares transbordou para outros modos de investigar processos na natureza não-orgânica e orgânica tornando-se um poderoso método de análise desses sistemas complexos.

IHU On-Line – Em entrevista que o senhor nos concedeu em 2010, afir-

4 **Albert Einstein** (1879-1955): físico alemão naturalizado americano. Premiado com o Nobel de Física em 1921, é famoso por ser autor das teorias especial e geral da relatividade e por suas ideias sobre a natureza corpuscular da luz. É, provavelmente, o físico mais conhecido do século XX. Sobre ele, confira a edição nº 135 da revista **IHU On-Line**, sob o título *Einstein. 100 anos depois do Annus Mirabilis*, disponível em <http://migre.me/16Mto>. A TV Unisinos produziu, a pedido do IHU, um vídeo de 15 minutos em função do **Simpósio Terra Habitável**, ocorrido de 16 a 19-05-2005, em homenagem ao cientista alemão, do qual o professor Carlos Alberto dos Santos participou, concedendo uma entrevista. Leia, ainda, a edição 130 da **IHU On-Line**, de 28-02-2005, intitulada *Einstein: 100 anos depois do Annus Mirabilis*. **João Paulo II. Balanço e perspectivas**, disponível em <http://migre.me/16Mur> e a edição 141, de 16-05-2005, chamada *Terra habitável: um desafio para a humanidade*, disponível em <http://migre.me/16MuZ>. (Nota da IHU On-Line)

3 **Gilles Deleuze** (1925-1995): filósofo francês. Assim como Foucault, foi um dos estudiosos de Kant, mas tem em Bergson, Nietzsche e Espinosa, poderosas interseções. Professor da Universidade de Paris VIII, Vincennes, Deleuze atualizou ideias como as de devir, acontecimentos, singularidades, conceitos que nos impelem a transformar a nós mesmos, incitando-nos a produzir espaços de criação e de produção de acontecimentos-outros. (Nota da IHU On-Line)

mou que compartimentar os saberes se configura numa “prática de dominação política”. Em que medida avança a técnica e regride o saber a partir dessa concepção fragmentária?

Mario Novello – Em um dos primeiros números da revista eletrônica *Cosmos e Contexto* (www.cosmosecontexto.org.br) em um artigo do pensador espanhol Ortega y Gasset⁵ ele comenta de uma forma brilhante e agradável o mal que a especialização produz sobre as atividades do saber. Todos nós reconhecemos que no sistema capitalista de configuração global, a ciência se constrói a reboque da tecnologia. Parece que a sociedade moderna está derrubando todo vestígio de encantamento que a descoberta científica pode conceder reduzindo a atividade do cientista a uma busca pela técnica, ou como se diz ultimamente, pela inovação. Não é sem consequência que os órgãos de financiamento da pesquisa fundamental, como o CNPq e o Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT em geral, estejam mais do que nunca utilizando o termo “pesquisador” ao que antes se conhecia pelo termo “cientista”. Essa mudança de terminologia não é ocasional nem sem consequências. Ela traz em si a ideia de que o pesquisador se lança em uma busca para resolver um problema conhecido. Ou seja, temos *a priori* um problema. Resta então encontrar sua solução.

A orientação do cientista é distinta. Ele procura produzir um problema, mesmo ali onde o conhecimento parece ser estável e seguro. Produzir instabilidade no sistema de conhecimento: essa é a função fundamental do cientista. A solução é uma questão da técnica, o que não significa que ela seja menor. É somente diferente. Não se trata de opor ciência e tecnologia, mas sim exibir o diferente status que elas possuem na sociedade e nos diversos meios de comunicação e governamental na sua organização como principal

5 José Ortega y Gasset (1883-1955): filósofo espanhol, que atuou também como ativista político e jornalista. Sobre o autor, confira a entrevista concedida por José Maurício de Carvalho, *Pampa. Um espaço humano de promessas e realizações*, concedida à IHU On-Line nº 190, de 07-08-2006, disponível em <http://migre.me/16MA9>. (Nota da IHU On-Line)

financiadora dessas atividades. Ou seja, parece que estamos entrando em uma ordem econômica e social na qual o desenvolvimento brasileiro exige o aparecimento de um contingente grande de técnicos e cada vez menos de cientistas.

Se você conversar com os dirigentes, a maioria deles ainda se resguarda de explicitar qualquer forma de dicotomia a nível institucional, e argumentam que o conhecimento deve ser não enciclopédico, mas prático. Leia-se: primado da técnica. Se essa premissa for verdadeira, então entendemos que a fragmentação a que estamos referindo é uma consequência intrínseca de uma diretriz do Estado em detrimento do conhecimento que não possua uma forte componente técnica.

IHU On-Line – Gostaria de acrescentar algum aspecto não questionado?

Mario Novello – Sim. Em seu belo livro *Mes philosophes* (Meaux: Germina, 2011), Edgar Morin termina sua introdução argumentando que ele havia escapado à ditadura do pensamento convencional dominante, e em particular àquilo que estamos chamando de “especialização”, através de uma vertente autodidata e em particular graças à multiplicidade de suas fontes que ele admite ser de diferentes e variadas orientações, chamando de “maîtres” por exemplo Heráclito⁶, Lao-Tsé, Breton, Bataille⁷, Von Foerster, Spinoza⁸, Heidegger e outros.

6 Heráclito de Éfeso (540 a. C. - 470 a. C.): filósofo pré-socrático, considerado o pai da dialética. Problematisa a questão do devir (mudança). Recebeu a alcunha de “Obscuro” principalmente em razão da obra a ele atribuída por Diógenes Laércio, *Sobre a Natureza*, em estilo obscuro, próximo ao das sentenças oraculares. Na vulgata filosófica, Heráclito é o pensador do “tudo flui” (panta rei) e do fogo, que seria o elemento do qual deriva tudo o que nos circunda. De seus escritos restaram poucos fragmentos (encontrados em obras posteriores), os quais geraram grande número de obras explicativas. (Nota da IHU On-Line)

7 Georges Bataille (1897-1962): escritor, antropólogo e filósofo francês. O erotismo, a transgressão e o sagrado são temas abordados em seus escritos. Sua correspondência foi publicada em 1997 pela Gallimard sob o título *Choix de lettres 1917-1962*. Grande parte de sua obra não foi traduzida para o português. (Nota da IHU On-Line)

8 Baruch de Spinoza (1632-1677): filósofo

Ele está, assim, dando seu testemunho de um pensamento de origens multifacetado que, consequência natural, não recebe ordens. Mas investiga, o tempo todo, incessantemente, produzindo o mais das vezes, a crítica de sua atividade. Essa estrada que o humanista constrói – seja ele um cientista ou um pensador de qualquer área – não pode terminar, não pode ter fim. Seguir em frente é sua finalidade. E ela não se mede por resultados concretos, mas sim trata de um outro lugar. Que lugar é esse que o filósofo está apontando?

Leia mais...

Confira outras entrevistas concedidas por Mario Novello à IHU On-Line.

- *A cosmologia está mudando a forma humana de pensar*. Edição 142 da Revista IHU On-Line, de 23-05-2005, disponível em <http://migre.me/15Ew3>
- *Nobel da Física 2006 auxilia a compreender a formação do Universo*. Entrevista especial com Mario Novello, publicada nas **Notícias do Dia** 11-10-2006, disponível em <http://migre.me/15EyB>
- *José Leite Lopes: um físico que não aceitava trivializar o conhecimento*. Uma entrevista especial com o professor Mario Novello, publicada nas **Notícias do Dia** 15-06-2006, disponível em <http://migre.me/15Ezu>
- *“O Universo estava condenado a existir”*. Edição 340 da revista IHU On-Line, de 23-08-2010, disponível em <http://bit.ly/QCIkD8>

holandês. Sua filosofia é considerada uma resposta ao dualismo da filosofia de Descartes. Foi considerado um dos grandes racionalistas do século XVII dentro da Filosofia Moderna, e o fundador do criticismo bíblico moderno. Confira a edição 398 da revista IHU On-Line, de 06-08-2012, intitulada *Baruch Spinoza. Um convite à alegria do pensamento*, disponível em <http://bit.ly/ITqFx>. (Nota da IHU On-Line)