

# Προμηθεύς

journal of philosophy



2020  
N. 34  
September  
December

issn: 2176-5960

## RESENHA:

Rovelli, C. *A ordem do tempo*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2018. pp. 192.

### **Sobre a física do tempo**

Carlo Rovelli é um físico teórico de pesada carreira acadêmica, um dos fundadores da teoria da gravitação quântica em *loop* (anéis) e reconhecido divulgador científico. Um de seus livros, o primeiro que virou um *best-seller*, foi o *Sete breves lições de física* (2015). Na época que esse livro foi lançado, eu havia começado meus estudos em metafísica do tempo, na época na graduação. Meu orientador me emprestou o exemplar dele. Sem noções básicas de física contemporânea, fazer metafísica contemporânea pode ser uma experiência de “pisar em ovos”. Nestas sete lições Rovelli fornece a um público leigo uma física conceitual, sem equações ou cálculos. O estudo de teorias como a dos quanta, dos tropos, exigem uma série de conhecimentos. Um amigo físico me disse certa vez: se você quer entender física precisa aprender cálculo diferencial. Para quem estuda metafísica, tais pré-requisitos são difíceis de suprir. O caráter paradoxal do tempo faz com que a filosofia aborde a natureza do tempo das mais diversas maneiras. Esse caráter também se reflete na ciência. No presente livro que estamos resenhando, *A ordem do tempo* (2018a), Rovelli volta a uma exposição conceitual de teorias físicas, agora com o foco específico na questão do tempo.

Neste *A ordem do tempo*, Rovelli transita entre as teorias físicas e filosóficas através de monólogos carregados de uma espécie de poética no estilo de escrita. Um dos últimos artigos do nosso autor é justamente sobre a necessidade de filosofia que a física possui, e a de física que a filosofia possui (2018b). As duas primeiras partes são mais detidamente físicas, e a terceira e última possui um viés marcadamente filosófico. A primeira parte trata de uma destruição, ou, nas palavras do autor uma desintegração do tempo pela física moderna. A

segunda parte descreve “o que sobra” do tempo depois dessa desintegração e sobre o mundo sem tempo. Na terceira parte há uma viagem de volta, uma busca das fontes do tempo.

A desintegração do tempo, afirma Rovelli, começa com a perda da unicidade do tempo (cap. 1). Antes de possuímos relógios suficientemente de precisos para medirmos tal fenômeno, a relatividade de Einstein já previa que o tempo passa de mais rápido para um sujeito que vive no alto de uma montanha do que para outro que vive no vale, que um relógio em cima da mesa anda mais rápido que um que está no chão. A própria queda de um objeto é explicada por uma desaceleração do tempo. Esses fatos, necessariamente rompem com uma visão do tempo como algo homogêneo, único e linear. Nas fórmulas das equações da física o tempo aparece como “*t*”, mas qual é esse “*t*”? O do sujeito que mora no topo da montanha, ou o do que mora no vale? Bem, o tempo é relativo. Relativo de tal modo que podemos dizer que a cada ponto do espaço há um próprio presente.

Além desse primeiro “alvo”, a desintegração do tempo toca as noções de passado, presente e futuro (cap. 2). As leis elementares da física não distinguem esses temporais. A única lei geral da física que distingue o passado do futuro é a célebre segunda lei da termodinâmica, conhecida como entropia. Segundo esta lei, a entropia, ou desordem, sempre aumenta com o passar do tempo, desse modo ela hipotetiza que a entropia do passado era mais baixa do que agora, no entanto, essas noções, afirma Rovelli, são aproximadas, ou melhor, estatísticas, da natureza. Boltzmann, o físico que escreveu essa lei, fez isso ao pioneiramente trabalhar com as noções de átomos e moléculas, em uma época austera a essas ideias. Assim, ao descrever as trocas de calor entre as moléculas se perde uma diferença intrínseca entre passado e futuro. Com efeito, Rovelli afirma que nossa forma de perceber o tempo como constituído de passado e presente é produto de um *desfocamento*, e conclui que, se pudéssemos perceber todos os detalhes em nível microscópico, o fluxo do tempo desaparecia. Em suma, a própria baixa entropia que constatamos pode ser algo constatado não tanto acerca do universo quanto acerca de nós mesmos.

Não obstante, depois de quebrada a ponta da flecha do tempo, é apresentada uma desintegração da noção de um presente do universo (cap. 3). Neste ponto, Rovelli compara os presentes individuais, por assim dizer, com a noção de contemporaneidade de gerações. Todas essas informações cruas que nesta resenha são apresentadas por Rovelli com um caráter histórico, quase literário. Neste capítulo terceiro, por exemplo, nos é apresentada a árvore genealógica de Gorgo, uma mulher que entrou para história por ter salvado a Grécia. No capítulo quatro, para continuarmos dando alguns exemplos, Rovelli nos fala de como ao

longo da história as pessoas tinham relações distintas com o tempo: primeiro era sol que marcava as horas e pronto, depois veio os relógios, mas ainda cada cidade tinha sua hora, depois vieram os trens e resumindo, chegamos aos atuais fusos mundiais. Com este exemplo, o autor oportunamente traz duas acepções histórica e filosoficamente distintas, a saber, a visão de dois gigantes do pensamento ocidental: Aristóteles e Newton.

Por um lado, Aristóteles definia o tempo como que não possui ser, ele é a mera medida da mudança. Por outro lado, Newton definia o tempo como detentor de um ser absoluto, uma entidade uniforme, sempre idêntica a si mesma. Duas posições tão antagônicas que, dirá Rovelli, foi necessário um terceiro gigante entrar na discussão para conciliar as coisas, a saber, Einstein. De um lado, a teoria aristotélica, talvez por mérito de vagueza, se adéqua sem maiores dificuldades a uma noção de tempo relativístico, pois a definição do estagirita é propriamente que o tempo é uma relação da mudança. Doutro lado, Rovelli afirma que o tempo, caracterizado como verdadeiro e real na formulação newtoniana, corresponderia ao que Einstein chamou de campo gravitacional (espaço-tempo), mas que, no entanto, destoa do tempo einsteiniano ao caracterizar o tempo como independente de tudo, imperturbável, algo que flui regularmente.

Como Rovelli nota, o próprio Einstein admite, com efeito, que a noção de campo gravitacional não é suficiente para entendermos a natureza do tempo. Como tudo o que existe, o campo gravitacional é constituído por propriedades quânticas. É sobre entender gravidade quântica que versa o trabalho de físico teórico de Rovelli, isto é, entender esse mundo sem tempo que possui, no entanto uma ordem e também uma indeterminação. Nesse passo do livro o autor explica noções como o tempo de Planck, cujo qual nenhum relógio real é capaz de medir, disserta acerca dos quanta como propriedades do espaço tempo, sobre granularidade, o aspecto relacional das variáveis físicas e, é claro, sobre sua pesquisa em gravitação quântica em *loop*.

De fato, o presente texto é um mero convite a esse livro e não temos a pretensão de fornecer uma explicação para teorias tão complexas. Sem embargo, é interessante notar que a mecânica quântica implica quebras no tempo, ausência em certo sentido, e Rovelli chega a insinuar que talvez tenha se desperdiçado “rios tinta”, da filosofia grega a contemporânea, se falando do tempo como um *continuum*. Isso por si só é uma matéria para a metafísica do tempo, talvez para apoiar, talvez para negar, ou ainda talvez, talvez sá para “abrir o olho”. Essa seria o último ponto desintegrado: a continuidade do tempo.

A segunda e a terceira parte do livro estão mais claramente adentrando no terreno da filosofia. Na segunda parte Rovelli esboça uma visão de mundo no qual este não consta de coisas, mas apenas eventos (cap. 6). As teorias filosóficas acerca dos eventos é um campo contemporaneamente discute, e aqui vale citar Davidson (1980), Lewis (2002), e mais recentemente Skow (2018). Infelizmente, Rovelli não discute tal literatura, mas apresenta sua tese como uma consequência das teorias científicas. A filosofia da linguagem tem peso na explicação das teorias filosóficas dos eventos e, mesmo sem consultá-la diretamente, o autor dedica um capítulo para explicar uma “inadequação da gramática” (cap. 7). Através dessa visão de mundo, relacionada a “eventos quânticos elementares e redes de spins” (cap. 8), Rovelli expõe o que sobra desta desintegração do tempo. Na terceira parte, com efeito, se situa uma viagem de volta. Através de noções como de tempo térmico e tempo quântico, Rovelli afirma que o tempo é ignorância, no sentido de que é por não experimentarmos os eventos quânticos que concebemos uma ordem no fluxo do tempo. Então surge uma miríade de nomes importantes para a discussão, como Santo Agostinho, Ockham, Husserl, Heidegger, Galileu, Kant, etc. Há uma história da entropia do universo, dos primórdios do universo até o estado atual de coisas (Cap. 11). Também uma discussão acerca da identidade pessoal, outro tema centralmente filosófica, na qual Rovelli afirma que a ela consta de três elementos, a saber, um ponto de vista, uma estrutura interna e, o principal, uma memória (cap. 12). É nesse passo que é citado o clássico exemplo proustiano das madeleines. Aqui alguns literatos podem se ofender por Rovelli reduzir o livro *Em busca do tempo perdido* a um desordenado e detalhado intercurso pelas sinapses cerebrais de Proust.

Em suma, o livro de Rovelli trata de um tema deveras espinhento, mas também muito bem decorado: há passagens de Horácio antecedendo a cada capítulo, anedotas históricas e mitos orientais. É um livro que pode ser lido por um público muito amplo, devido a quantidade de “pétalas”, mas entendido a fundo, em seus espinhos, ele só pode o ser por um público bem mais restrito. É também um livro curto e rápido de ser lido. Apresenta com dedicação o potencial das hipóteses científicas, e com sinceridade suas limitações.

## REFERÊNCIAS

- DAVIDSON, D. *Essays on Actions and Events*. New York: Oxford University Press, 1980.
- LEWIS, D. *Causation as Influence*. In: Collins et al. 2004, 75–106.
- ROVELLI, C. *A ordem do tempo*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2018a.

\_\_\_\_\_. Physics Needs Philosophy. Philosophy Needs Physics. *Foundations of Physics*, Springer, 2018b. (pp. 481-491).

SKOW, B. *Causation, Explanation, and the Metaphysics of Aspect*. New York: Oxford University Press, 2018.