



TRADUÇÃO AO PORTUGUÊS DO 4º CAPÍTULO DO *ENQUIRY* DE WHITEHEAD: CONGRUÊNCIA
WHITEHEAD'S ENQUIRY 4th CHAPTER TRANSLATED TO PORTUGUESE: CONGRUENCE

<https://doi.org/10.47820/recima21.v3i3.1318>

Rafael Ferreira Martins¹

RESUMO

Este trabalho consiste na apresentação da pioneira primeira tradução ao português do capítulo 4 “Congruência” (*Congruence*). Este capítulo é oriundo da parte 1 “As Tradições da Ciência” (*The Traditions of Science*), que integra a obra “Um Inquérito Concernente aos Princípios do Conhecimento Natural” (*An Enquiry Concerning the Principles of Natural Knowledge*) – livro escrito pelo matemático e filósofo Alfred North Whitehead (1861 a 1947) na segunda década do século XX e publicado pela Editora da Universidade de Cambridge em 1919 (atualmente em domínio público). A justificativa para esta tradução é dada pela relevância da obra original, o livro que aborda mais amplamente a Filosofia da Física e mais profundamente o entendimento de Física do autor em sua primeira fase filosófica ampla. No capítulo aqui traduzido, especificamente, Whitehead expõe uma reflexão crítica acerca do conceito de simultaneidade na Física de Einstein, uma discussão sobre a congruência dos eventos e, em conclusão, apresenta o lugar do reconhecimento na produção do conhecimento científico. A fonte do texto original, utilizada para o trabalho de tradução, foi a versão digitalizada e disponibilizada online, para livre uso, pela Biblioteca da Universidade da Califórnia².

Palavras-chave: Whitehead. Tradução. Princípios do Conhecimento Natural. Tradições da Ciência. Congruência.

ABSTRACT

This paper presents a pioneering first translation into Portuguese of chapter 4 “Congruence”. This chapter appear in the part 1 “The Traditions of Science”, which integrates the book “An Inquiry Concerning the Principles of Natural Knowledge” - book written by the mathematician and philosopher Alfred North Whitehead (1861 to 1947) in the second decade of the 20th century and published by the Cambridge University Publisher in 1919 (currently in public domain). The justification for this translation is given by the relevance of the original work, the book that most broadly approaches the Philosophy of Physics and most deeply presents the author's understanding of Physics in its first broad philosophical phase. In the chapter translated here, specifically, Whitehead presents a critical reflection on the concept of simultaneity in Einstein's Physics, a discussion about the congruence of events and, in conclusion, presents the place of recognition in the production of scientific knowledge. The source for the original text, used during this translation work, was the version available online, for free use, by the University of California Library.

Keywords: Whitehead. Translation. Principles of Natural Knowledge. Traditions of Science. Congruence.

¹ Formado em Física (licenciatura) pela Universidade Paulista e formando em Filosofia (bacharelado, 8º semestre) pela Universidade de Brasília. Membro do grupo de pesquisa ‘Pensamento Processual e Estudos Whiteheadianos na América Latina’ (UFRJ/CNPq) e integrante do projeto de pesquisa ‘Whitehead e a *Point-Free Geometry*’ (UnB). Agraciado com Menção Honrosa e indicado ao Prêmio Destaque de Iniciação Científica no XXV CIC UnB/DF e segundo colocado no concurso de artigos mais acessados do ano de 2021 na revista RECIMA21.

² WHITEHEAD, Alfred North. *An Enquiry Concerning the Principles of Natural Knowledge*. 1ª Edição. Londres: Cambridge University Press, 1919. Disponível em: <<https://archive.org/details/enquiryconcernpr00whitrich/page/n1/mode/2up>>.



TRADUÇÃO

Capítulo IV – Congruência

11. Simultaneidade

11.1 Einstein analisou as ideias de ordem-temporal e de simultaneidade. Primariamente (de acordo com sua análise) ordem-temporal somente se refere à sucessão de eventos em um dado local. Nesse sentido, cada local dado possui sua própria ordem-temporal. Mas tais ordens-temporais não são independentes no sistema da natureza e sua correlação é conhecida por nós em termos de medidas físicas. Agora, em última análise todas as medidas físicas dependem de coincidência no tempo e espaço. Se P_1 e P_2 são dois locais, as ordens-temporais O_1 e O_2 que pertencem a P_1 e P_2 são correlacionadas por observações de coincidências em P_1 e em P_2 respectivamente.

Portanto, confinando-nos aos dois locais P_1 e P_2 , existem dois processos distintos de correlacionamento da ordem-temporal de eventos através do universo, a saber, por uma série de observações de coincidências em P_1 baseada na ordem-temporal O_1 e por uma série de observações de coincidências em P_2 baseada na ordem-temporal O_2 . Esses dois processos são distintos e irão concordar somente por algum acidente de circunstância especial.

11.2 Quais são as observações em P_1 que irão atribuir a um evento em P_2 uma posição na ordem-temporal O_1 ? Suponha que uma mensagem – uma perturbação ondulatória, por exemplo – comece desde P_1 quando o evento e_1 acontece em P_2 e é imediatamente refletida de modo a retornar para P_1 quando o evento e_1'' acontece em P_1 . Agora, de acordo com o método de medição temporal para O_1 , há um evento e_1' que acontece no intervalo entre e_1 e e_1'' . Então, quando certas condições são realizadas, o evento e_2 em P_2 é definido como simultâneo com o evento e_1' em P_1 , de acordo com o método de correlação apropriado para o local P_1 . Desta maneira, uma ordem-temporal de eventos em P_2 é derivada unicamente de observações de coincidência em P_1 e é baseada exclusivamente na ordem-temporal fundamental O_1 em P_1 . Portanto, a ordem-temporal em P_1 é estendida como sendo uma ordem-temporal para todos os eventos em todos os locais.

11.3 Existem questões que requerem elucidação antes que essa definição possa ser entendida. O que é um local? Escolhemos um termo vago propositalmente, para postergar sua consideração até agora. Um local só pode ser marcado por fenômenos capazes de reconhecimento, por exemplo, a contínua aparição de um corpo material. Portanto, nós devemos interpretar P_1 e P_2 como sendo nomes de corpos materiais, ou de conjuntos persistentes de circunstâncias, os quais servirão ao mesmo propósito. Em geral, P_1 e P_2 estarão em movimento relativo com respeito um ao outro.

E quanto a mensagem que passa de P_1 para P_2 e volta para P_1 ? Sua transmissão deve ser uniforme. Suponha que a mensagem viaje com velocidade c , isto é, com a velocidade da luz no vácuo. Então,



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

assumindo as fórmulas eletromagnéticas para a relatividade, essa velocidade relativa a P_1 é independente (no que concerne a sua magnitude) da velocidade que nós atribuímos a P_1 através do espaço.

11.4 Assim, nosso corpo registrador P_1 pode ser qualquer corpo em repouso em algum conjunto consenciente do grupo Newtoniano, e nós registramos o movimento enquanto relativo ao espaço desse conjunto. Mandamos nossa mensagem com a velocidade da luz no vácuo. Então, de acordo com a ordem-temporal local O_1 em P_1 , o evento e_2 em P_2 é simultâneo com o evento e'_1 em P_1 . Essa definição de simultaneidade na ordem-temporal local em P_1 é independente de qualquer suposição de repouso absoluto para P_1 , desde que as fórmulas eletromagnéticas para a relatividade sejam adotadas. A ordem-temporal local em P_1 está, também, em completo acordo com a ordem-temporal local em qualquer corpo Q_1 que estiver rigidamente conectado com P_1 , por exemplo, o que pertencer ao mesmo conjunto consenciente.

11.5 A razão pela qual a velocidade da luz foi adotada como velocidade padrão na definição de simultaneidade é porque os resultados negativos dos experimentos para determinar o movimento da Terra exigiram que essa velocidade, que é o 'c' das equações de Maxwell, deveria ter essa propriedade. Além disso, sinais de luz são, afinal, nossa única maneira de detectar eventos distantes.

Certamente, uma vez admitida a ideia da ordem-temporal como uma questão local conectada com um corpo específico P_1 , a aceitação das fórmulas eletromagnéticas conectando t_α e t_β é um assunto trivial. Não há presunção contra isso, uma vez concedida a concepção de ordens-temporais diversas que não haviam sido pensadas até então.

11.6 Mas existem certas objeções à aceitação da definição de simultaneidade de Einstein, a "teoria do sinal" como iremos chamá-la. Em primeiro lugar, sinais de luz são elementos muito importantes em nossas vidas, mas, ainda assim, não podemos senão sentir que a teoria do sinal de alguma forma exagera a posição deles. O próprio significado de simultaneidade é feito para depender deles. Existem pessoas cegas e noites nubladas escuras, e nem os cegos nem as pessoas no escuro são deficientes em um sentido de simultaneidade. Eles sabem muito bem o que significa ralar ambas as canelas (*to bark both their shins*) no mesmo instante. Na verdade, a determinação da simultaneidade nesse sentido nunca é feita, e se pudesse ser feita não seria exata; visto que vivemos no ar e não no vácuo.

Além disso, existem outras mensagens físicas de local para local; há a transmissão de corpos materiais, a transmissão de som, a transmissão de ondas e ondas capilares (*ripples*) na superfície da água, a transmissão da excitação nervosa através do corpo e inúmeras outras formas que entram na experiência habitual. A transmissão de luz é apenas uma forma entre muitas.

Além disso, tempo local não concerne a uma partícula material somente. A mesma definição de simultaneidade persiste através de todo o espaço de um conjunto consenciente no grupo newtoniano.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

A teoria da mensagem não leva em conta a concordância (*consentience*) no registro temporal (*time-reckoning*) que caracteriza um conjunto consenciente, nem leva em consideração a posição fundamental do grupo newtoniano.

12. Congruência e Reconhecimento (*recognition*)

12.1 Novamente, a teoria de que a medição é essencialmente coincidência requer uma severa reserva (*qualification*). Pois, se fosse verdade, somente coisas coincidentes, coincidentes em tempo e espaço, poderiam ser iguais, todavia, medições só podem ser minimamente importantes na medida em que algum elemento não coincidente entra nelas.

Pegemos um simples exemplo. Duas réguas são colocadas juntas e são encontradas em coincidência. Assim, no momento da coincidência elas são iguais em tamanho. Mas qual é a utilidade dessa informação? Nós queremos usar uma régua amanhã em Londres e a outra régua uma semana depois em Manchester e saber que as coisas que elas mediram tem o mesmo comprimento. Agora nós sabemos que, considerando que elas são de certos tipos de materiais (com sorte, materiais de fácil obtenção) e tratadas com certas precauções (com sorte, precauções fáceis de observar), as réguas não terão alterado seus comprimentos em nenhuma extensão que possa ser detectada. Mas isso significa um juízo direto de constância. Sem tal juízo, de uma forma ou de outra, a medição se torna trivial.

12.2 Pode-se objetar que sempre que as réguas forem colocadas juntas, ou quando as coisas medidas por elas forem colocadas juntas, as coincidências serão observadas; e que isso é tudo o que precisamos para a importância da medição.

Mas as coincidências não serão observadas a não ser que circunstâncias dos vários experimentos sejam suficientemente uniformes. As coisas devem estar sob a mesma tensão ou nas mesmas temperaturas de suas ocasiões anteriores. Mais cedo ou mais tarde e de uma forma ou de outra, o juízo de constância, isto é, da preservação de propriedades, é requisitado. Em última análise, esse juízo repousa diretamente sobre o senso comum; a saber, que obviamente a régua é de um bom material rígido e não mudou perceptivelmente em meio a pequenas diferenças de circunstância. As coincidências que podem ser facilmente obtidas entre comprimentos de fio elástico não inspiram tais crenças, pois evidentemente o fio foi esticado.

12.3 Novamente, no próprio exemplo de Einstein, há o juízo direto de uniformidade de condições para a transmissão uniforme de luz. Portanto, qualquer evento ordinário dentre as estrelas fixadas não afeta essa uniformidade para a transmissão do sol para a Terra. À parte de tais pressupostos, tão óbvios que eles não entram na consciência, toda a teoria colapsa.

12.4 Esses juízos de constância são baseados em uma comparação imediata entre circunstâncias em diferentes tempos e em diferentes lugares. Tais juízos não são infalíveis e são capazes de serem



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

testados sob certas circunstâncias. Por exemplo, pode ser julgado que duas régua deveriam coincidir se fossem colocadas juntas; e esse experimento pode ser feito, e o juízo testado.

A rejeição de um juízo imediato de constância não é um paradoxo. Existem diferenças entre quaisquer conjuntos distintos de circunstâncias e sempre é possível que essas diferenças cortem mais profundamente do que nós temos percebido, de modo a produzir insuspeitadas divergências de propriedades.

Mas um juízo de constância é reconhecimento, e reconhecimento é a fonte de todo o conhecimento natural. Nesse sentido, apesar de que juízos isolados possam ser rejeitados, é essencial que uma consideração racional da natureza deva assumir a verdade da maior parte de tais juízos, e deva prover teorias que os incorporem.

12.5 Esse reconhecimento de congruidade (*congruity*) entre circunstâncias distintas não tem conexão especial com a coincidência e se estende muito além dos meros juízos de tempo e espaço. Portanto, juízos acerca de cores correspondentes (*matching*) podem ser feitos sem coincidência pela maioria das pessoas com certa pequena extensão, e por algumas pessoas com uma precisão surpreendente. Pode-se argumentar que somente no caso de juízos de coincidência espacial e temporal pode ser obtida uma grande precisão. Isso pode ser verdade; mas precisão completa nunca é obtida, e o ideal de precisão demonstra que o significado não é derivado a partir da medição. Nossos reconhecimentos são os fatos últimos da natureza para a ciência, e toda a teoria científica não é nada mais do que uma tentativa de sistematizar nosso conhecimento das circunstâncias nas quais tais reconhecimentos irão ocorrer. A teoria da congruência é um ramo da mais geral teoria dos reconhecimentos. Outro ramo é a teoria dos objetos, a qual está considerada na próxima parte deste inquérito.