



HAL
open science

Quais imagens para sair do espaço e do tempo ?

Bernard Guy

► **To cite this version:**

Bernard Guy. Quais imagens para sair do espaço e do tempo ?. Juliana Michelli S. Oliveira; Rogério de Almeida; David Sierra G. Imaginários tecnocientíficos: v. 1, 1, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, pp.122-150, 2020, 978-65-87047-10-2. 10.11606/9786587047102 . hal-04646509

HAL Id: hal-04646509

<https://cnrs.hal.science/hal-04646509v1>

Submitted on 12 Jul 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License

volume

2020

Imaginários tecnocientíficos

organizadores

Juliana Michelli S. Oliveira
Rogério de Almeida
David Sierra G.

IMAGENS VARIAS TRAVEL CULTURA MUNDOS

VOLUME I

organizadores

Juliana Michelli S. Oliveira
Rogério de Almeida
David Sierra G.

FEUSP, São Paulo, 2020

CONSELHO EDITORIAL

Alberto Filipe Araújo, Universidade do Minho, Portugal
Alessandra Carbonero Lima, USP, Brasil
Ana Guedes Ferreira, Universidade do Porto, Portugal
Ana Mae Barbosa, USP, Brasil
Anderson Zalewski Vargas, UFRGS, Brasil
Antonio Joaquim Severino, USP, Brasil
Aquiles Yañez, Universidad del Maule, Chile
Artur Manuel Sarmento Manso, Universidade do Minho, Portugal
Belmiro Pereira, Universidade do Porto, Portugal
Breno Battistin Sebastiani, USP, Brasil
Carlos Bernardo Skliar, FLASCO Buenos Aires, Argentina
Cláudia Sperb, Atelier Caminho das Serpentes, Morro Reuter/RS, Brasil
Cristiane Negreiros Abbud Ayoub, UFABC, Brasil
Daniele Loro, Università degli Studi di Verona, Itália
Elaine Sartorelli, USP, Brasil
Danielle Perin Rocha Pitta, Associação Ylê Seti do Imaginário, Brasil
Edesmin Wilfrido P. Palacios, Un. Politecnica Salesiana, Ecuador
Gabriele Cornelli, Universidade de Brasília, Brasil
Gerardo Ramirez Vidal, Universidad Nacional Autónoma de México
Jorge Larossa Bondía, Universidade de Barcelona, Espanha
Ikunori Sumida, Universidade de Kyoto, Japão
Ionel Buse, C. E. Mircea Eliade, Universidade de Craiova, Romênia
Isabella Tardin Cardoso, UNICAMP, Brasil
Jean-Jacques Wunenburger, Université Jean Moulin de Lyon III, França
João de Jesus Paes Loureiro, UFPA, Belém, Brasil
João Francisco Duarte Junior, UNICAMP, Campinas/SP, Brasil
Linda Napolitano, Università degli Studi di Verona, Itália
Luiz Jean Lauand, USP, Brasil
Marcos Antonio Lorieri, UNINOVE, Brasil
Marcos Ferreira-Santos, USP, Brasil
Marcos Sidnei Pagotto-Euzebio, USP, Brasil
Marian Cao, Universidad Complutense de Madrid, Espanha
Mario Miranda, USP, Brasil
Marta Isabel de Oliveira Várzeas, Universidade do Porto, Portugal
Patricia P. Morales, Universidad Pedagógica Nacional, Ecuador
Pilar Peres Camarero, Universidad Autónoma de Madrid, Espanha
Rainer Guggenberger, UFRJ, Brasil
Regina Machado, USP, Brasil
Roberto Bolzani Júnior, USP, Brasil
Rogério de Almeida, USP, Brasil
Soraia Chung Saura, USP, Brasil
Walter Kohan, UERJ, Brasil

© 2020 by Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo

Coordenação editorial: Juliana Michelli S. Oliveira, Rogério de Almeida e David Sierra G.

Capa e projeto gráfico: Carol Ohashi

Editoração: Carol Ohashi e Juliana Michelli S. Oliveira

Tradução dos artigos em francês: David Sierra G.; Juliana Michelli S. Oliveira, Luísa Assunção Pesché, Luís Matos, Luiz Coppi e Rogério de Almeida

A revisão dos textos originais é de responsabilidade dos autores.
Sempre que possível, buscamos manter as versões originais ao lado das versões traduzidas.



Esta obra é de acesso aberto. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e autoria e respeitando a Licença *Creative Common* indicada.

Catálogo na Publicação
Biblioteca Celso de Rui Beisiegel
Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo

131 Imaginários tecnocientíficos. v. 1. / Juliana Michelli S. Oliveira, Rogério de Almeida e David Sierra G. (Organizadores). São Paulo: FEUSP, 2020.
462 p.

Vários autores

ISBN: 978-65-87047-10-2 (E-book)

DOI: 10.11606/9786587047102

1. Imaginário. 2. Ciências. 3. Tecnologia. 4. Filosofia. 5. Educação. 6. Filosofia da educação. I. Oliveira, Juliana Michelli S. (org.). II. Almeida, Rogério de (org.). III. Sierra G., David (org.). IV. Título.

CDD 22º ed. 37.01

Ficha elaborada por: José Aguinaldo da Silva CRB8º: 7532

Universidade de São Paulo

Reitor: Prof. Dr. Vahan Agopyan

Vice-Reitor: Prof. Dr. Antonio Carlos Hernandez

Faculdade de Educação

Diretor: Prof. Dr. Marcos Garcia Neira

Vice-Diretor: Prof. Dr. Vinício de Macedo Santos

Direitos desta edição reservados à FEUSP

Avenida da Universidade, 308

Cidade Universitária – Butantã

05508-040 – São Paulo – Brasil

(11) 3091-2360

E-mail: spdf@usp.br

<http://www4.fe.usp.br/>

Sumário

- 8** **Introdução**
Diálogos entre imaginário, ciência e técnica
Juliana Michelli S. Oliveira, Rogério de Almeida e David Sierra G.
- 17** **L’imagination visuelle dans l’invention scientifique:**
schèmes, images de pensée, diagrammes
Laurence Dahan-Gaida
- 37** **A imaginação visual na invenção científica:**
schèmes, imagens de pensamento, diagramas
Laurence Dahan-Gaida | Tradução de Luís Matos
- 57** **Les imaginaires du milieu**
Isabelle Krzywkowski
- 75** **Os imaginários do “meio”**
Isabelle Krzywkowski | Tradução de Luiz Coppi
- 92** **Quelles images pour sortir de l’espace et du temps?**
Bernard Guy
- 122** **Quais imagens para sair do espaço e do tempo?**
Bernard Guy | Tradução de Rogério de Almeida
- 151** **Imaginaires des techniques: liberté et contraintes symboliques**
à partir de Gilbert Durand
Jean-Jacques Wunenburger
- 168** **Imaginários das técnicas: liberdade e restrições simbólicas**
a partir de Gilbert Durand
Jean-Jacques Wunenburger | Tradução de Juliana Michelli S. Oliveira
- 184** **L’imaginaire techno-industriel de l’Occident**
Pierre Musso
- 210** **O imaginário tecnointustrial do Ocidente**
Pierre Musso | Tradução de Luísa Assunção Pesché
- 236** **Antropologia do imaginário das máquinas: contribuições teóricas**
ao estudo de imagens e vínculos entre humanos e artefatos
Juliana Michelli S. Oliveira

- 259 Une cartographie des imaginaires pour faire émerger des éléments de culture technique**
Marianne Chouteau et Céline Nguyen
- 282 Uma cartografia dos imaginários para a emergência dos elementos de cultura técnica**
Marianne Chouteau e Céline Nguyen | Tradução de Juliana Michelli S. Oliveira
- 305 Le vol des valeurs**
Sophie Poirot-Delpech avec Cécile Decousu
- 324 El vuelo de valores**
Sophie Poirot-Delpech y Cécile Decousu | Traducción de David Sierra G.
- 343 Imaginando o humano a partir da máquina: entre a ontologia, a epistemologia e a ética**
Daniel B. Portugal
- 359 De la mytho-poétique de l'androgyné à l'utopie/dystopie du cyborg**
lonel Buse
- 375 Da mitopoética do andrógino à utopia/distopia do ciborgue**
lonel Buse | Tradução de Luísa Assunção Pesché
- 391 Pour une critique du marché postmoderne des technologies: de l'enchantement au maléficé**
Claude Fintz
- 423 Por uma crítica do mercado pós-moderno das tecnologias: do encantamento ao malefício**
Claude Fintz | Tradução de Luís Matos
- 455 Organizadores e colaboradores**
- 457 Sobre o projeto gráfico**
Diálogos entre linguagens
Carol Ohashi
- 459 Sumário do volume 2**

Quais imagens para sair do espaço e do tempo?

Bernard Guy¹

Tradução de Rogério de Almeida

- ¹ Diretor emérito de pesquisa, Ecole des Mines de Saint-Etienne, Institut Mines Télécom. Suas pesquisas concentram-se em ciências da terra, física e filosofia das ciências. Publicou recentemente uma obra discutindo a trilogia tempo/espaço/movimento nos diferentes domínios do pensamento (Guy, 2019). E-mail: guy@emse.fr.





Obra da artista Florence Delaporte, 2020. É tanto: uma dualidade espaço-tempo, a da vista de um observador que sai de seu espaço tempo habitual (situado abaixo), onde está em pensamento, imóvel e em movimento; uma multiplicidade de referências, no sentido da física, construídas sobre essa ou aquela personagem, em movimento ou não; uma encarnação do movimento, aumentada pelos dançarinos (cortesia da artista).

1. Introdução

O espaço, o tempo, o imaginário tecnocientífico

Em uma série de trabalhos (p. ex. Guy, 2011; 2019), temos apresentado nossa maneira de compreender os conceitos de espaço e de tempo. Eles nunca devem ser separados um do outro na comparação de diferentes movimentos: *o movimento precede espaço e tempo; há uma equivalência entre tempo e espaço*. Nosso objetivo aqui não é rediscutir a validade dessas proposições, mas nos voltarmos para a questão do imaginário que as sustenta. De fato, a visão que ora se evoca, sem ser menos fecunda², não resulta diretamente de um raciocínio matemático; para construí-la, nos apoiamos nas diversas representações mentais, relacionadas à experiência cotidiana e entendidas de diversas formas³.

O que é o imaginário científico? Para começar a responder, tomemos um exemplo de valor histórico, referente ao vínculo entre o fenômeno da gravidade e a localização espaço-temporal. Para nossa compreensão, Albert Einstein (1916) recorre a uma parábola. Em associação com a sequência da exposição, especulamos que o autor poderia ter feito a proposta ao menos de quatro maneiras diferentes: I) dizendo: “olhe esta fotografia tirada em um elevador em queda livre (diríamos hoje: numa nave espacial), a gravidade parece ter sido abolida”; II) fazendo um gesto com as duas mãos representando duas pessoas nessas condições particulares; III) perguntando-nos (foi o que ele fez): “imagine-se em um elevador em queda livre”; por fim, IV) narrando: “era uma vez um elevador em queda livre”. Isso tudo teria sido incluído em um texto em que, depois de apresentada a parábola, ele argumentaria sobre a equivalência entre a lei da queda livre e a escolha de uma referência de espaço-tempo⁴, seguida de algumas equações. Relendo este texto um século depois, poderíamos dizer à primeira vista que todas as frases que o compõem têm o mesmo estatuto. No entanto, basta um mínimo de atenção para distinguir dois tipos de

2 Se nos lançamos nessa empreitada, é por insatisfação em múltiplos pontos do funcionamento da trilogia tempo/espaço/movimento. A nova inteligência permite atenuar as dificuldades e gerar numerosas consequências, o que constitui um argumento de peso para acolher as propostas agora apresentadas.

3 Essas imagens se impuseram a nós (pode-se dizer por intuição?) à medida que nossa pesquisa avançava.

4 Falamos de espaço-tempo no sentido corrente, independentemente do processo seguido (que nos questionamos) para dar sentido aos dois termos.

enunciados: de um lado, os que dizem respeito à parábola, no sentido amplo que lhe demos; de outro, a série de proposições que concernem à lei de Newton, o espaço e o tempo.

Na sequência, nos oporemos às proposições discursivas, ou seja, enunciadas com palavras, intervindo no cerne dos argumentos que constituem a ciência (as propostas evocadas anteriormente sobre gravidade, espaço e tempo), a tudo o que não é, e que, suscetível a ser relacionado às palavras (parábola), tem um estatuto diferente: o do imaginário tecnocientífico em diversos graus⁵. Assim, consideraremos como equivalentes, isto é, ocupando o mesmo lugar em nossa proposta, os termos seguintes, divididos em quatro grupos⁶:

I) *Imagens no sentido material* (vistas ou evocadas): imagem, ícone, desenho, esquema, diagrama, fotografia, vídeo etc.

II) *Gestos e movimentos corporais* (vistos ou evocados): gesto, movimento, dança, mímica, sinal, linguagem gestual, fala com as mãos, designação (demonstração), inclusive experimentos científicos e seus protocolos, e tudo o que diz respeito à efetividade (isto é, coisas que se desenrolam sob nossos olhos das quais não falamos ou não podemos falar⁷) etc.

III) *Movimentos cerebrais* visíveis somente por seus efeitos indiretos (vistos ou evocados): representação mental⁸, ideia, *schème*⁹, inspiração, emoção, afetividade, desejo, inconsciente etc.; inclusive a memória, a lógica neuronal e seus protossilogismos (em sentido próprio e figurado nos sistemas de inteligência artificial; ver Laplane, 2001).

- 5 A oposição entre proposições discursivas e “o resto” expressa o contraste entre uma racionalidade sustentada por palavras, disjuntiva, substancial, que afasta a contradição, e uma racionalidade relacional, vinculada por suas imagens em sentido amplo, e que tenta ir além do princípio da não-contradição. Retornaremos a isso.
- 6 Reconhecemos o caráter *ad hoc* desta tipologia, constituída por nós durante uma pesquisa particular: ela teria um valor mais geral?
- 7 Os itens I a IV expressam o modo como o mundo se “transporta” no discurso, considerado, ao menos provisoriamente, de fora.
- 8 Essas representações mentais não são postuladas sem controle: são suscetíveis de serem figuradas de diversas maneiras por desenhos, esquemas etc.; varreduras cerebrais podem apoiar este ou aquele raciocínio a respeito delas.
- 9 Embora por vezes traduzido como “esquema” (*schéma*), o *schème* não tem termo correspondente em português. [N.T.]

IV) *Ficções ou figurações em sentido amplo*, literários ou mesmo plásticos: ficção (produção com palavras ou com as mãos), conto, mito, história, narração, poema; inclusive os axiomas dos sistemas conceituais, postos a montante e independentemente de qualquer cadeia de proposições discursivas.

E para não esquecer, enunciemos o que se opõe ao conjunto I a IV:

o) *o cerne do discurso científico*: discursos, seguidos de signos alfabéticos e/ou de símbolos matemáticos, proposição lógica, silogismo, artigo ou tratado científico (como se pudéssemos separá-los do mundo).

Na sequência, podemos notar matizes entre as palavras imagem e imaginário, consideradas ambas em sentido amplo; a primeira em relação a um “objeto” (tal ícone, gesto, ideia, ficção¹⁰) e a segunda ao modo de funcionamento posto em jogo pelo objeto. A tipologia anunciada agora é uma tipologia de imagens e imaginários (no sentido do presente trabalho, ou seja, tecnocientífico, nem sempre repetiremos o adjetivo). A lista não é exaustiva; suas quatro categorias não são independentes, pois sempre se pode tentar traduzir um elemento de uma por um elemento da outra (de diferentes formas, por palavras, gestos, indução de representações internas). O grupo IV, sem dúvida, mostra conjuntos de palavras, mas não suscetíveis de serem validadas da mesma maneira que os enunciados científicos. Os grupos I a III escapam *a priori* às palavras, mas são suscetíveis de serem relacionados em um discurso científico.

Certos termos podem parecer partícipes do funcionamento normal da atividade científica, e não de seu imaginário, o que *a priori* nos preocupa. A designação de experimentos, por exemplo: consideraremos, aqui, que a ajuda de uma “evidência” experimental, ou o apoio de um saber-fazer, inserido em uma cadeia de proposições lógicas ou de formulações matemáticas, não tem o mesmo estatuto que estas últimas. Permitimo-nos colocá-las ao lado das imagens: não somos capazes de colocar em palavras o que se passa em uma experiência, nós a vemos¹¹.

10 Insistimos sobre o que podemos colocar sob essa palavra da imagem: o pensar com todo seu corpo: seus movimentos, sua inércia, seus cinco sentidos: ver, cheirar, tocar, ouvir, saborear...

11 Sem acreditar que um discurso é claro por si só.

Ao fazer isso, nos permitiremos, na sequência, dois deslocamentos associados aos sentidos das palavras ciência e imaginário (ao menos tecnocientífico), ver Figura 1.

Assim, o discurso científico compreende, de um lado, um cerne constituído de sequências de palavras estreitamente entrelaçadas (como se sua existência e sua lógica escapassem ao mundo), e de outro, uma evocação do mundo, por meio de palavras. E o imaginário tem um sentido dinâmico, ao mesmo tempo fonte, transferência e contrapartida do mundo no discurso científico¹². Ele não é insano, do tipo que carrega impressões cruas, experiências, antes de palavras. O discurso científico é a conjunção entre o *logos* da tradição filosófica grega, e tudo o que deriva da *technè*, reportados pelo que chamamos de imaginário: os fatos, vistos e encenados, que os filósofos depois dos séculos XVI e XVII acabaram incorporando à ciência, saíram disso, por meio da interpretação que os faz falar. Se o imaginário tinha um pé no discurso, agora ele se espraia pelo mundo com todo seu corpo, opondo os experimentos ao *logos*.

A literatura consagrada às imagens, ao seu funcionamento, seus eventuais laços com a ciência etc., é imensa e não conhecemos mais que fragmentos. Não procuraremos confrontá-los, optando em essência por um simples recuo em nossa abordagem¹³. Assim, o objetivo do presente texto é examinar, especialmente a propósito da trilogia tempo/espço/movimento, a articulação entre discurso e imaginário científicos, compreendidos segundo as modalidades aqui enunciadas.

Na seção 2, passaremos em revista um certo número de imagens que sustentem nossa pesquisa; na seção 3, analisaremos essas imagens; na seção 4, nos deteremos na questão da racionalidade relacional que trabalha ocultamente no funcionamento das imagens. Para terminar, traremos alguns elementos para conclusão.

12 A articulação entre os diferentes aspectos de nossa tipologia, as passagens de um termo a outro, o modo de entrada no discurso científico, definem uma espécie de lógica que deve ser estudada à parte.

13 Alguns exemplos consultados recentemente: Bachelard (1934, 1943, 1957); Jaujard (2020); Le Hir (2002); Morim de Carvalho (2010); Laplane (2001); Sepper (2013); Weinberg (2014); Wunenburger (2014).

2. Imagens

2.1. Por que imagens?

Retomemos nossa tese: *o movimento precede o espaço e o tempo*. Como justificá-la, como definir de fato um movimento sem apelar a um espaço e um tempo prévios? Para evitar o que parece um impasse epistemológico, devemos retornar à constatação de que, para colocar as palavras em correspondência com o real, não podemos nos contentar em ligá-las umas às outras por definições encadeadas: é cair em círculo. Devemos em um certo momento *mostrar* alguma coisa do mundo, sem palavras (cf. a retirada do fundamento, Ladrière, 1976¹⁴), para saber utilizar uma imagem em sentido amplo, de acordo com uma ou outra das modalidades enumeradas anteriormente.

O movimento dos corpos: a imagem do caminhante

2.2. *Pastora oh Torre Eiffel, o rebanho de pontes*¹⁵...

Revisemos algumas proposições que fizemos¹⁶. Começemos por designar sem dizer uma palavra... O mundo nos precede, estamos imersos nele e não podemos vê-lo do exterior. “Começemos” com uma ou mais relações que nos ligam a esse mundo, ou relacionando objetos do mundo entre si (nós os mostramos). A partir deles, tentemos atribuir, com palavras, as primeiras qualidades aos próprios objetos (e também a nós). Esse processo é interminável, como o é o entrelaçamento das relações e dos objetos postos em relação. Nesse quadro, o movimento, ou os movimentos (ainda não nomeados como tais), expressam uma primeira conexão do sujeito com o mundo. Mostremos, então, um movimento: tomemos uma imagem. Por exemplo, a de um homem que caminha em Paris (Figura 2); ou de nossa mão diante de um interlocutor. Se

14 Ver também Wittgenstein: “sobre o que não se pode falar, deve-se calar”.

15 No original: *Bergère ô Tour Eiffel, le troupeau des ponts*. [N.T.] Poema de Guillaume Apollinaire (1880-1918).

16 Tomamos ao modificá-los certos trechos de textos mais antigos: citamos e remetemos à lista de referências. O material desta seção foi transcrito de Guy (2020).

quisermos descrever esse movimento com palavras, somos tentados a dizer: a posição desse homem no espaço é variável com o tempo. Ou: a posição de nossa mão em relação ao espaço dessa sala é variável com o tempo. Mas estamos errados, ainda é muito cedo. Utilizamos as palavras *espaço* e *tempo* muito rapidamente. Na realidade, não sabemos o que a palavra *espaço* quer dizer: a torre Eiffel pode se mover, esta sala pode se expandir enquanto falamos. Não sabemos o que podemos propriamente atribuir, em última análise, a tal objeto. A única coisa que sabemos é uma relação: entre o homem e a torre Eiffel, ou entre nossa mão e esta sala (faremos mais tarde a comparação dos dois movimentos). Saltamos com os pés juntos sobre um degrau oculto, ao decidir que a torre Eiffel não se move, e a chamamos de *espaço*. E, por analogia, concordamos que o movimento só é feito pelo caminhante; acrescentemos agora o tempo e o tomemos como padrão. Somente quando estabelecemos essas convenções, e, de certa forma, definimos as palavras *espaço* e *tempo* é que podemos refazer nossos passos e dar um nome ao que somente mostramos: “o movimento é a variação da posição de um objeto no espaço em função do tempo”.

2.3. Uma distância intergaláctica¹⁷

Esse espaço, que acabamos de fixar, se define sempre por uma travessia, sustentada por um tempo. É por esse movimento demonstrado que, concretamente, experimentamos o espaço, direta ou indiretamente, e o percorremos. Questionamos, desse modo, a imagem de equivalência entre tempo e espaço. Faremos mal em aceitar o espaço como fundamentalmente ligado ao tempo? Olhemos então para uma haste de um metro estirada no chão, podemos dizer seu comprimento independe de qualquer pensamento sobre o tempo. Mas essa representação mental não é boa. Devemos substituí-la por um movimento de uma extremidade a outra da haste, por exemplo, o de um caminhante que daria um passo a um metro por segundo (ou de interações eletromagnéticas em velocidade que assegure a coesão do material). O comprimento de um metro é simplesmente uma fração do movimento do caminhante e uma maneira de ver a duração de um segundo. A possibilidade de abstrair o tempo do pensamento dessa parcela de espaço vem de sua modesta dimensão comparada à escala humana; mais difícil seria imaginar no instante, isto é, fora do tempo,

17 Transcrito de Guy (2016).

um comprimento de um bilhão de anos-luz... Essa expressão mesma se refere a uma parte de movimento, portanto, a uma correspondência entre porção de espaço e porção de tempo. Se retornarmos à haste, a possibilidade de separar o espaço do tempo deriva de sua perenidade: ela não se desagrega na escala de tempo em que vivemos.

Já quanto à distância de um bilhão de anos-luz, é difícil conceber uma significação material estável e permanente em termos de estrelas que a balizassem e lhe dessem sentido independente do tempo. Tudo isso se compreende, então, em função das circunstâncias particulares em que estamos imersos e que são consideradas a partir de escalas espaço-temporais relativas (velocidade da luz grande em relação aos nossos deslocamentos). Para representar o comprimento de alguns microns de uma fibra mineral vista pelo microscópio, é preciso tornar-se pequeno e se mover ao longo dela como o caminhante evocado anteriormente. É o que diz Alain Berthoz (1997) quando associa movimento ao espaço.

Inversamente, como podemos aceitar que se considere o tempo como fundamentalmente ligado ao espaço? Pensamos em uma duração de um segundo sem referência ao espaço? Ela se refere ao tempo da consciência interior, aparentemente sem ligação com o espaço exterior. Mas isso só é realmente possível pela retirada das dimensões de espaço: há uma “homogeneização” de todas as reações bioquímicas que ocorrem no corpo humano e que associa a cada instante porções de tempo a porções de espaço. Para pensar o segundo, devemos então evocar a imagem anterior, do caminhante que dá um passo de um metro por segundo (a frequência cardíaca, que define mais ou menos o segundo, baseia-se na contração de um músculo que associa uma distância a um tempo).

2.4. O ovo cozido e o papel de parede¹⁸

A escolha de uma escala, já mencionada, tem um papel crucial na passagem da imagem ao discurso: ela fixa tanto uma amplitude de espaço quanto de tempo, por um movimento cuja regularidade não pode ser separada da confiabilidade conferida à imobilidade dos limites espaciais, interrompendo por

18 Transcrito de Guy (2014).

convenção uma regressão ao infinito¹⁹. Propomos um exemplo. Em vez da luz, fora do nosso alcance diário, ou dissimulada no relógio atômico (ou no sol, também bastante inacessível), recomeçamos a partir do movimento do sujeito. Os antropólogos sabem que esse movimento é o ponto de partida de nossa apreensão do espaço e do tempo. Tomemos esse sujeito onde ele está, em uma situação concreta; esta sala em que vive. Esse sujeito pensa que necessita de dois conceitos, baseados em dois tipos de instrumentos diferentes. Ele precisa de espaço, de uma régua para medir as dimensões da sala (para comprar rolos de papel de parede...). Ele precisa de tempo, de um relógio para cronometrar tal atividade (e para garantir que seu ovo seja cozido adequadamente...).

Réguas e relógios: aparentemente são instrumentos que nada tem a ver um com o outro, referindo-se a conceitos heterogêneos. A nosso ver, no entanto, tudo deve poder ser resolvido com o movimento. A mudança de paradigma que reivindicamos pode efetivamente ser expressa de modo simples com esse exemplo. Para isso, consideremos que é o sujeito mesmo (e não o fóton ou o sol) que é a escala de movimento, incorporando a relação fundamental entre espaço e tempo: ou seja²⁰, enquanto o sujeito caminha, necessita de uma unidade de comprimento para uma unidade de tempo, ele dá um passo por segundo. Ele é a escala e, independente do que acontecer, ele sempre dará um passo por segundo. A questão que aqui se impõe se resolve da seguinte forma: para conhecer as dimensões da sala, o sujeito conta o número de passos que dá de um canto ao outro; para medir o tempo de cozimento do ovo, ele conta igualmente um certo número de passos (200 por exemplo). Assim, nos dois casos, o mesmo procedimento funciona; nos dois casos, o mesmo “instrumento” foi utilizado. As duas questões que aparentemente estavam distantes uma da outra se mostram a mesma; o sujeito apreendeu o espaço e o tempo da mesma maneira. Isso sublinha a pertinência do novo paradigma, em ruptura com o antigo: não mais réguas e relógios, mas somente um movimento escalonado. Queremos nos libertar dos caprichos do sujeito e nos apoiarmos em um fenômeno físico mais constante? Encontraríamos o movimento da luz, ao

19 Em uma regressão ao infinito, a proposição n é válida apenas se a proposição $n+1$ for válida etc. Aqui poderíamos dizer: para ter certeza de que o relógio h não atrasa nem adianta, temos que controlá-lo pelo relógio $h+1$...

20 Este “ou seja” não expressa estritamente uma equivalência, por causa de uma recursividade oculta à qual não retornamos. Falamos de recursividade por um círculo conceitual, como aquele em que a própria palavra que queremos definir intervém em sua definição.

qual concederíamos propriedades de regularidade... Em suma, criamos uma escala com a imagem de um caminhante ou com a experiência de um fóton em movimento. Antes de escolher a luz como referência, nos reportamos ao movimento aparente do sol: um dia e sua duração constante são dados, acontece o que acontecer, pelo retorno do astro do dia ao mesmo ponto do céu. Os postulados da teoria da relatividade estão aí e, com eles, os efeitos das mudanças temporais fartamente comentadas. No exemplo do sol, nós o chamamos de “efeito Phileas Fogg”, em referência ao herói do romance de Júlio Verne.

Mobilidade do espaço e do tempo: outras imagens

2.5. Ondas de pedra

Esse espaço petrificado por necessidade é, paradoxalmente, também por uma espécie de necessidade lógica, um espaço que devemos manter em sua mobilidade essencial, antes de parar nossa regressão infinita. Assim, pensamos a partir de uma rede de pontos materiais “que não se movem muito” em comparação com aqueles que definem o tempo. São alegorias que ajudam a ver esse “movimento do espaço, movimento menos vivenciado diretamente pelo sujeito, mas que queremos considerar. Muitas vezes utilizamos imagens de montanhas móveis, na escala de tempo geológica, e, em contraste, grãos de areia imóveis na escala de tempo muito curta (Figura 3)²¹. O espaço é visto fixo de modo relativo à velocidade dos movimentos que nos concernem e sobre os quais construímos o tempo. Fabricamos o espaço de maneira “natural”, com base nos referenciais dados pelo relevo geográfico. Mas ele se move aos olhos do geólogo. Ao acelerar seu movimento, transformamos o espaço em tempo e, no transcórre de milhões de anos, as montanhas podem nos servir de relógio. Inversamente, se olhamos na escala das frações ínfimas de segundo (o femtossegundo, por exemplo), os grãos de areia que caem no recipiente de vidro para medir o tempo ficam congelados em seu curso e podem servir como uma régua para medir o espaço.

21 Esta alegoria foi apresentada de diversas formas em exposições orais ilustradas por imagens; ver por exemplo Guy (2004, 2017). Esta simples imagem permite configurar toda uma série de propriedades das relações entre tempo, espaço e movimento, até relações de indeterminação.

Essas transformações entre tempo e espaço não podem ser, em última instância, interrompidas, e essas imagens nos ajudam a compreender a identidade da natureza entre tempo e espaço: diferem em grau de velocidade e sua separação está sujeita a uma convenção que não deixa de ser social.

2.6. Os elétrons

Após uma mudança de velocidades relativas, vejamos o efeito de uma mudança de tamanho: dar vida ao banho de movimentos invisíveis em que vivemos²². De acordo com o que estamos habituados a pensar, acreditamos ter ao nosso redor o equilíbrio imperturbável de um espaço protetor e reconfortante: as paredes de uma casa, os móveis para esconder nossos tesouros, os objetos familiares, nossos fiéis ajudantes. Podemos fundar nosso pensamento sobre esta rocha! Mas essa quietude é ilusória. O espaço é só agitação, ele se dilata, respira.

Que imagens usar?

Desta vez, vamos nos tornar muito pequenos. Ampliemos com o pensamento essa matéria imóvel; sua calma é apenas o envelope das trajetórias microscópicas dos elétrons que determinam sua solidez e escondem as vibrações dos átomos; é como a superfície da água fluindo e às vezes formando formas vitrificadas que escondem a corrente. Ao dizer isso, operamos uma mudança de escala ao dar uma espessura a pontos inicialmente considerados como sem dimensão, revelando uma mobilidade no interior de sua imobilidade.

2.7. A dilatação de Bergson Poincaré Boscovich

E se não vemos nada, ainda podemos lembrar as propostas de dois Henri, Poincaré e Bergson, e de Roger Boscovich²³: o espaço se avoluma, todos os movimentos dos objetos que o habitam, incluindo os instrumentos de medição, estão de acordo quanto à proporção, e nada aparece mudado.

22 Transcrito de Guy (2018c).

23 Em formas um pouco diferentes, esta proposição é anunciada por três autores: Poincaré em *La valeur de la science* (1905), Bergson em *La pensée et le mouvant* (1938) e Boscovich em seu texto *De spatio et tempore, ut a nobis cognoscuntur* (1755). Transcrito de Guy (2019).

2.8. O terremoto e a névoa

É esse movimento primário, que acabamos de mostrar, que queremos abordar usando as palavras espaço e tempo, *antes* do espaço e do tempo congelados por decreto nas seções anteriores. Trata-se, então, de esquecer o espaço em sua permanência, que não é mais que uma hipótese, e encontrar as experiências de vida em que ele é perturbado e seu retorno interdito. É o caso das atribulações de uma terra em guerra e submetida à destruição; não se pode voltar atrás, as muralhas da cidade desabaram, sua planta está desfeita (Guy, 2015; 2017). Temos em mente pinturas que mostram habitantes aterrorizados fugindo de uma cidade destruída por um terremoto: atrás deles, as colunas dos templos desabam. Ou ainda legiões humanas escapando de uma cidade incendiada. Não há como retroceder. Resta apenas um laço primordial entre espaço e tempo, palavras que continuamos a utilizar (agreguemos “primárias”) por uma recursividade inevitável!

Nossa imaginação pode conceber outras situações, como caminhar na montanha em meio a uma névoa espessa. O relevo que não vemos podemos imaginar movente: ele não nos espera congelado, ele se deforma à medida que avançamos. A ausência de visão permite fantasiar: uma deformação *ad libitum* do modelo terrestre, a conexão profunda, essencial, entre espaço e tempo.

3. Elementos de análise: imaginários

Que “processos” utilizamos para falar do movimento antes do espaço e do tempo, ou para afirmar a equivalência entre espaço e tempo? Como analisar o funcionamento das imagens apresentadas? Propomos algumas perspectivas.

3.1. *Mostrar, sem palavras: o movimento, nossa primeira relação com o mundo*

Começamos por *mostrar* o movimento do sujeito (seções 2.2 a 2.4). Não mostramos o tempo, não mostramos o espaço, mas os movimentos. Estes últimos são o outro nome da primeira relação, digamos carnal, do sujeito com o mundo, do ser unicelular que se move ao longo dos gradientes químicos, do

filho que busca o seio de sua mãe, ou que, um pouco mais velho, explora o espaço de seu quarto. Nossa educação, a aprendizagem que a vida nos permite desde a mais tenra idade, faz com que construamos uma representação do mundo em que a distinção entre mobilidade e imobilidade seja pertinente (as palavras correspondentes são dadas *a posteriori* e recebidas dos adultos). A representação está inscrita em nossa memória e os reflexos que a fazem funcionar: antecipamos sem palavras o que pode acontecer em dadas situações de movimento (podemos falar nesse contexto de “lógica neuronal”). O mundo em que vivemos permite essa distinção, é um mundo particular, assim como nossas experiências. O imaginário que nos coloca diante dessa designação de movimento vem primeiro nos itens II e III do início do texto: gestos e movimentos do corpo, movimentos cerebrais; os movimentos internos e externos estão relacionados entre si. É neste substrato de imagens que fabricamos as palavras espaço, tempo e, então, movimento.

3.2. Funcionamento fictício do corpo humano e/ou uma porção fictícia de espaço-tempo

A etapa que consiste em dar nome ao que apenas mostramos (movimento) ou construímos inconscientemente (tempo, espaço) requer que façamos escolhas e adotemos convenções, como já foi dito. As escolhas são feitas entre um conjunto de possibilidades que vão além do nosso mundo “habitual” (aquele construído pelas referidas convenções). É preciso saber como mencionar esse conjunto de mundos possíveis, saber como falar do movimento “primário” que imaginamos, vê-lo em sua numerosa gama de potencialidades que em seguida serão esquecidas. Utilizamos, então, procedimentos de deslocamento imaginário em relação às escalas habituais de tempo, espaço e movimento (seções 2.5 a 2.8); essa abordagem primeiro se enquadra na seção IV de nossa tipologia inicial (ficções em sentido amplo). Contemplamos as migrações de montanhas ou elétrons, como se, ao manter nosso corpo habitual, com nossos sentidos habituais, tal ponto de vista fosse possível²⁴. Na realidade, o funcionamento do corpo humano foi alterado: fazendo-o viver muito lentamente na escala de centenas de milhões de anos para ver o balé das montanhas;

24 Não são somente imagens fixas, mas imagens de movimentos, imagens em movimento, “seqüências de vídeo” mentais.

encolhendo-o para ver os elétrons. Nessas ficções, utilizamos as palavras espaço, tempo e movimento²⁵.

Esta abordagem é razoável: o experimento geológico fornece uma base racional para o que poderia parecer uma imagem isolada da realidade. Da mesma forma, o desenvolvimento da física e a implementação de diversos meios de ampliação dos fenômenos nos dão o direito de falar do movimento dos elétrons.

Poderíamos também ter dito: aceleramos as montanhas, aumentamos o tamanho dos elétrons, em relação ao nosso metabolismo humano habitual; no entanto, pouco importa se ralentamos e encolhemos ou se aceleramos e ampliamos, é a relação entre homem e montanhas, entre homem e elétrons que muda.

Apesar de sensata, nossa história contém impossibilidades: não há nenhum ser vivo que assistirá a tal espetáculo. E não podemos mudar, a nosso bel prazer, tal porção de espaço-tempo. Esse processo se aproxima do que Hans Vaihinger (1923) chama de ficção, que denominamos na seção IV de nossa tipologia. Ficção não é uma hipótese sobre o real que se possa testar. É um procedimento não isento de contradições, mas justificado pela eficácia que oferece ao pensamento, legitimado por seus resultados²⁶. É o que podemos dizer aqui. Ao dar um passo atrás, deixamos o tempo e o espaço “ordinários”. Isso nos permitiu “ver” seus elos ocultos e abrir consideravelmente as possibilidades de nosso raciocínio (cf. seção 5 mais abaixo).

Isso nos permite visualizar outros mundos; herdamos palavras que se referem ao funcionamento médio de nosso mundo, mas que não são suficientes para caracterizar com precisão o que está ocorrendo, ou seja, situar nosso mundo em relação aos mundos concebíveis pelo pensamento (onde a fronteira entre tempo e espaço estaria situada de modo diferente do que

25 Nomes e significados habituais retornam, necessitamos deles para acomodar palavras e motivos de ficções (cf. as recursividades que retornam sem cessar nas propostas que temos feito). O processo de “deslocamento” é o adotado por J. Swift para nos contar sobre as viagens de Gulliver e de Lilliput, ou ainda de L. Carrol e Alice passando pelo buraco da fechadura. Também pensamos na Micromegas de Voltaire, nas ucronias, utopias, e outras viagens no tempo literárias.

26 Segundo Vaihinger (op. cit.), as palavras, o pensamento discursivo, os conceitos gerais são já ficções. A única razão de ser do pensamento é sua eficácia. O cerne do discurso é já uma ficção.

conhecemos). Devemos fundamentar nossos conceitos de uma forma mais universal para apreender situações mais raras que, no entanto, nos conduzam ao fundo das coisas.

3.3. Somente uma parte do mundo é modificada

De acordo com a imagem precedente, modificamos uma parte do mundo sem mudar a outra, de duas maneiras distintas, conforme a escolha do que se mantinha constante. O sujeito é o centro do conhecimento em ação e mantém, de certo modo, um papel privilegiado: tendemos a imaginar que ele permanece enquanto o resto do mundo muda. Imaginamo-nos em nosso ambiente habitual, mas contemplamos uma parte do mundo que se modifica por um mecanismo fictício, seja acelerado ou desacelerado, aumentado ou diminuído.

A imagem nos serviu também em outra ocasião, quando pretendíamos representar um espaço e um tempo “primários”, fortemente associados, antes de sua separação por convenções (cf. a imagem do “terremoto”). Estamos, então, em um pedaço estável e fixo de espaço e tempo (onde as palavras estão separadas dos sentidos), mas outro compartimento é móvel à nossa frente, de tal maneira que não podemos ainda separar o espaço do tempo. Nesse compartimento é impossível retroceder, a noção de espaço estável separado do tempo não tem sentido. Esse pedaço de espaço-tempo “primordial” (sem separação dos dois termos), contemplamos, como um quadro, a partir de nosso espaço-tempo habitual, o que nos permitiu utilizar as palavras espaço e tempo em um sentido mais unido, isto é, deslocadas de seu sentido atual, separadas.

3.4. Um espaço-tempo fictício englobando nosso espaço-tempo habitual

No caso da imagem da dilatação do espaço, ou mesmo de variações mais malucas ainda, dissemos com Poincaré, Bergson e Boscovich: não observamos essas mudanças imaginadas porque nosso espaço e tempo, como os percebemos, estão embasados em relações (expressas em diferenças ou correlações de velocidades): tudo muda em proporção. Mas a questão se coloca: em que espaço e com que tempo podemos definir essas dilatações de nossas relações espaço-temporais? Aqui, novamente, apelamos a um espaço-tempo fictício no qual imergimos nosso espaço-tempo habitual, produzindo este último por relações

de movimentos definidas pelo primeiro. O próprio sujeito está inserido nesta cena fictícia. Não há necessidade de especificar as unidades de espaço e de tempo deste espaço-tempo, porque serão apenas relações que, no fim das contas, são habituais (as unidades se simplificarão: isso pode ser mostrado quantitativamente). Isso faz sentido em uma variação pura, concebível no reino da fábula anterior ao nosso tempo, uma ficção filosófica útil que precede a física empírica de nosso mundo (Rosanvallon, 2018); o mesmo para um espaço newtoniano puro. Uma vez mais, depois de nos ajudar a pensar, esqueceremos este sonho²⁷.

3.5. Estatuto do padrão: força e fragilidade de uma ficção

O estatuto do padrão (de movimento) convocado repetidamente é importante: ele estabelece ao mesmo tempo uma extensão de espaço e um relógio para percorrê-lo. Podemos falar de velocidade constante, embora isso não seja bem-vindo: o que está em jogo é a escolha de um fenômeno que encarne o elo de referência entre tempo e espaço; assim, podemos interpretar em termos de velocidade, uma vez que tenhamos definido as palavras, as convenções e os procedimentos de medida e sincronização. O $c = cte$ da física pode ser entendido como uma ficção (como diversos pesquisadores disseram à sua maneira, p. ex., Poincaré, 1905; Saldin, 2019). Distintos discursos ficcionais são possíveis: tanto o da escolha de padrões quanto o de limites entre espaço e tempo (o tempo se torna espaço, o espaço se torna tempo...). A fragilidade do padrão é a da ficção que o consagra, sua força é a generalidade da convenção que impõe a todos.

4. Dos dois modos de racionalidade

4.1. Imagem e relação

A imagem do caminhante padrão nos reenvia à sua qualidade ficcional; ela possui igualmente outra propriedade: a de vincular dois aspectos

²⁷ Para Rosanvallon (op. cit.), é uma maneira de distinguir entre o papel da filosofia para nos ajudar a pensar, às custas de ficções, e da física que se preocupa com a evidência empírica.

indissociáveis, germes de duas palavras (espaço, tempo). A imagem reúne dois termos, sem os definir nem esgotar o conteúdo de cada um. Busquemos outro exemplo: podemos pensar em uma moeda (Guy, 2019). Temos uma imagem mental dela: podemos girá-la à vontade em nossa mente. Usando palavras, diremos “o lado de trás da moeda” e “o lado da frente”. Podemos distanciar essas duas palavras “cara” e “coroa” o quanto quisermos! Mas cometeremos um erro se elaborarmos uma teoria que conceba apenas a “face” das moedas, sem jamais considerar as “costas”. Esse erro pode ser mais ou menos grave... No caso de uma montanha, ao olharmos apenas para o cimo esquecendo da base.

Esse caráter relacional das imagens é essencial. Não basta listar as imagens que sustentam o curso da ciência, continuando a “raciocinar” de maneira habitual. Seria desconsiderar um aspecto fundamental de seu funcionamento, e que permaneceu um tanto implícito. É o jogo da racionalidade relacional articulada com a usual racionalidade substancial.

Uma mudança de paradigma é necessária, para que identifiquemos o papel crucial, delicado e mal apreciado (não analisado por Vaihinger) desse modo de inteligência. A ficção não é suficiente. Tomamos a palavra relação (cf. relacional) em seu sentido amplo, por sua oposição à disjunção e isolamento das palavras; é uma outra maneira de tratar a imagem, outra maneira de tratar o movimento, insistindo sobre o modo de racionalidade em questão. Pararemos por um instante.

4.2. Racionalidade substancial e racionalidade relacional

Na *racionalidade substancial* (cartesiana, aristotélica²⁸), supomos ser possível olhar o mundo (inclusive o sujeito humano) do exterior (o que já é uma ficção), e estabelecer um ponto de partida a ser estudado. Acreditamos poder distinguir entre as entidades elementares e as relações por elas estabelecidas, suscetíveis de serem formuladas por meio de equações matemáticas. As palavras utilizadas são cindidas como o processo que as engendra.

28 Aristóteles, Descartes são convocados: entre numerosos outros iniciadores, podemos adicionar Parmênides.

Por oposição, a *racionalidade relacional* (complexa, pascaliana²⁹) não possui essas propriedades. O pesquisador que a constrói não pode sair do mundo para olhá-lo do exterior; não é possível distinguir facilmente, como no pensamento substancial, entre entidades elementares e leis de interações; reduzidas a comparações passo a passo³⁰ dos fragmentos do mundo em pensamento relacional. Não há um “ponto de partida” único. Para estabilizar esse pensamento, é preciso fazer escolhas “arbitrárias”, ou seja, sujeitas ao livre arbítrio (quando falamos de padrão, já estávamos nessa racionalidade). Escolhas que designam um arquétipo que possui propriedades de constância e estabilidade (assumidas, decididas como tal), mimetizando as que cremos ser alcançadas na racionalidade cartesiana (Dujardin; Guy, 2012). A depender das escolhas feitas, construímos conhecimentos aparentemente diferentes, embora se refiram a uma mesma porção de realidade (pluralismo teórico).

Havíamos dito que o movimento foi nossa primeira relação com o mundo, que se limita ao nosso ambiente próximo, e um corte se manifesta entre o próximo e o distante. O conhecimento relacional começa por ser um conhecimento localizado, um conhecimento particular. Isso fornece uma justificativa para as ficções de que tratamos, as quais nos permitem definir diferentes regimes de velocidade para porções diferentes de espaço e tempo. Sujeita a convenções adicionais, a relação entre o próximo e o distante pode ser feita... É este o sentido das transformações de Lorentz na física (teoria da relatividade), onde as conexões entre marcos espaço-temporais se apoiam em uma cláusula relativa à propagação da luz: no conhecimento relacional, conhecemos as relações entre os territórios, mas não absolutamente as propriedades de um deles isoladamente.

4.3. Extensão do pensamento complexo a um pensamento compreensivo sem palavras

Como temos sugerido, o pensamento relacional participa do vasto campo que as neurociências nos fazem descobrir hoje: um pensamento sem

29 Pascal é convocado, mas também Heráclito na Antiguidade, e Edgar Morin (1986, 1990) hoje, entre outros... Ver o trabalho efetuado no *Ateliers sur la contradiction* (Saint-Etienne).

30 Comparações nunca completadas: falamos de recursividade, de regressões ao infinito.

palavras, usando imagens, um pensamento da figuração (pensamento icônico, diagramático etc.), que combinamos no contexto do imaginário (científico). Se seguimos evocando uma qualidade relacional, é porque há uma ligação, em forma de imagens, ao menos no cérebro, entre as palavras ou entidade apontadas no pensamento cartesiano. Ao percorrer porções cada vez maiores de espaço, as entidades separadas são englobadas pelo pensamento ou pelo cérebro (em intervalos de tempo possivelmente crescentes); isso corresponde a uma integração ou mediação que nos conduz a um além-palavras, a um fluxo de palavras. O caminho inverso dessa integração é uma subdivisão: encontramos as entidades separadas e suas designações feitas por uma fragmentação de imagens.

O pensamento substancial disjuntivo analítico e o pensamento relacional compreensivo sintético caminham logicamente juntos. São dois polos inacessíveis e indissociáveis, porque podemos sempre cindir um pouco mais o que havíamos considerado elementar (a partícula é o elo entre as subpartículas); e podemos sempre reunir um pouco mais os conjuntos distintos, agrupando-os em conjuntos maiores (Figura 4). O pensamento substancial pode ser considerado relacional se ampliarmos os objetos por ele apontados e observarmos suas partes; e o pensamento relacional pode ser visto como substancial se recuarmos nas relações por ele definidas e mirarmos simplesmente os contornos como pontos. Essa é outra maneira de tratar a intrincada relação entre imagem e discurso.

5. Conclusões

Caminhos de pesquisa

Novas narrativas

Como vimos, o espaço e o tempo não são qualidades primárias da natureza; são construções conceituais humanas, certamente eficazes, elaboradas a partir de fenômenos. É por esta razão que nos é possível retomar as coisas, tentar retornar à fonte, ao mundo não nomeado, e modificar, melhorando se possível, a composição inicial. Para assegurar nossa tese (“o movimento precede o espaço e o tempo”), imergimos nossos argumentos discursivos no universo mais vasto do imaginário (no sentido que lhe demos). Efetuada a reforma, podemos mostrar os conceitos de espaço e tempo sob uma nova luz: eles

mantêm uma feliz semelhança com as faces antigas, mas ajustes originais entre eles são agora possíveis, ou certamente mais fáceis; e abrem uma congruência mais fina com o mundo e novas aplicações (Figura 5). Uma revisão detalhada das chaves obtidas para recuperar a trilogia tempo/espaço/movimento escapa ao nosso propósito. A Tabela 1 lista algumas sugestões que dialogarão com leitores especializados. Para ir mais longe, recomendamos Guy (2018a; 2018b; 2019), tanto para o domínio da física quanto das ciências humanas e sociais. Esse *corpus* de resultados constitui uma espécie de “prova experimental” da eficácia do imaginário: permite novas narrativas, novos desenvolvimentos científicos (que por seu turno produzirão novas imagens e nutrirão novos imaginários...). Uma vez atingido o efeito, as ficções, as imagens que nos serviram, podem ser esquecidas. Uma vez obtidas as lições, transformado nosso olhar, retornamos ao devido caminho e suas escalas habituais. Partimos da divisão tempo espaço vinda da nossa educação (Occidental!) e tomamos um atalho pela imaginação; vimos uma fonte comum: o movimento. Esse que chamamos assim em nosso mundo é uma das “projeções” possíveis do movimento primário discutido nas seções precedentes.

O movimento

No momento da reconstrução dos conceitos de espaço e tempo, o movimento tem um papel de articulação. Por se localizar ao lado da imagem, ele precede o espaço e o tempo; por se situar ao lado do discurso, carregando hipóteses ocultas, permite garantir uma certa estabilidade. O movimento vincula imagem, tempo e espaço.

Nossa pesquisa nos mostra que tempo e espaço estão no mesmo plano que outros fenômenos, cada um caracterizado por um ou mais movimentos; é uma outra maneira de tratá-lo, podendo ser definido de diversas formas. O próprio conhecimento é um fenômeno que se desenvolve no espaço e no tempo; a palavra discurso (em sua acepção primeira ou ampla) tem, aliás, o duplo sentido de percurso temporal por meio de palavras, e de amplitude espacial da folha de papel (ou de outro suporte). Ao findar, conjecturamos as múltiplas recursividades, ou circularidades, vinculando discurso ou conhecimento (científico), espaço, tempo, imagem, movimento. O movimento não é complementar, é uma ferramenta analítica que atinge sua eficácia por meio de diversas mudanças de escala. Esse ponto reforça propostas de diversos autores,

como Didi-Huberman (1990, 2000) ou, de maneira um pouco diferente, Deleuze (1983, 1985). Guy (2018d) mostra como o movimento se expressa, de modo passivo ou ativo, nas imagens mentais propostas por Caraës e Marchand-Zanartu (2011). Em outro registro, talvez possamos também perceber o movimento como tendo o estatuto de uma efetividade no contexto da análise de regressões sem fim e pontos cegos (*effets d'insu*³¹) (trabalho em curso com Didier Vaudène; ver, por exemplo, Vaudène, 2016 e 2017).

Sobre a dualidade ciência/imaginário

Em nossa exposição, acolhemos sem muita contestação a distinção inicial entre imaginário e ciência. Numerosos filósofos reforçam este caminho. Karl Popper (1959) separa as razões que levam os cientistas a propor uma determinada hipótese, a pesquisar seu imaginário, mas que seria inútil esclarecer, e o desenvolvimento científico a que se chegará com essa hipótese e seu uso racional. Gaston Bachelard (1957) faz a distinção clara entre, de um lado, o devaneio noturno e sua imaginação poética e, de outro, a razão diurna e seu racionalismo. Com esses autores, há apenas um ponto de contato entre a ciência e o imaginário: o momento da Eureka para o primeiro, a alvorada ou o crepúsculo para o segundo. Não há sobreposição entre os dois. Essa forma de ver está de acordo com o entendimento comum: não há pensamento sem palavras; a imagem é apenas uma aprovação facultativa, ou uma simples porta de entrada para o que realmente importa.

Não deveríamos contestar essa separação original e essa descontinuidade entre imagem e discurso (cf. Laplane, 2001)? Ao longo de nossa pesquisa, vimos que eles precisam ser matizados. Há imagens escondidas em todo discurso, porque todo discurso supõe uma separação entre tempo e espaço: a interpretação da imagem-movimento precisa ser fixada em sua fonte. Em suma, a imagem acompanha mais a ciência do que admitimos.

Retornemos à parábola de Einstein: este autor poderia ter passado sem a imagem do elevador? Logo, diremos: não, esta imagem não é facultativa, ela é

31 Conceito de Vaudène que indica que todo discurso tem pontos cegos, os quais não podem ser refutados ou suprimidos porque não se tem ideia deles. [N.T.]

indispensável para trazer o mundo para o discurso. Insistimos: a verdade é que os cosmonautas flutuam no ônibus espacial. E, por outro lado, o que é ficção, objeto fabricado como distinto do mundo, são as leis de Newton! Devemos, portanto, subverter o vocabulário, repetindo com Vaihinger que o discurso científico (já) é uma ficção! Enquanto que a imagem reflete mais de perto a realidade crua (e adicionamos a ela a evocação das experiências). Claro, pode haver imagens adulteradas; mas também pode haver raciocínios falaciosos. O balanço verdade/mentira não se inclina mais para a ciência do que para a imagem.

Se nos colocamos a questão da definição do imaginário, é porque supomos de antemão uma espécie de preeminência das palavras, num pensamento verdadeiro que mira o mundo, dando-se o direito de o definir. O imaginário, por sua falta de palavras, passa então por inválido. Mas, como vimos, o discurso é secundário e, além de o mundo não falar por si, o real não nos impõe uma única forma de tratá-lo. Há pluralismo teórico. Não podemos falar do mundo diretamente, sem desvio; necessitamos de diversos expedientes. As palavras que somos obrigados a fixar, ao menos provisoriamente, congelam-se abusivamente, como perceberam, já em seu tempo, Leonardo da Vinci ou Nietzsche, que preferiram as imagens. Se quisermos no futuro uma melhor adequação entre o conhecimento e o mundo, o progresso só poderá vir das imagens, que transmitem em seu discurso a riqueza do mundo. A combinação de palavras não tem esse poder. A subversão que nos faz conceder ao imaginário uma anterioridade sobre as palavras é a mesma que nos faz ordenar o movimento em primeiro lugar em relação ao espaço e ao tempo.

Agradecimentos

O autor agradece a Juliana Michelli S. Oliveira e a equipe da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo pelo convite e pela confiança. Expressa sua gratidão a todos com quem discute e discutiu essas questões em sentido amplo, entre os quais: Denis Cercllet, Florence Delaporte, Philippe Dujardin, François Jaujard, Carlos Lobo, Edgar Morin, Didier Vaudène, Jean-Jacques Wunenburger... membros do *Ateliers sur la contradiction* (Saint-Etienne), sem citar todos seus trabalhos. O presente texto constitui uma simples etapa e merece novos esclarecimentos e aprofundamentos.

Referências

- BACHELARD, Gaston. *Le nouvel esprit scientifique*. Paris: Presses Universitaires de France, 1934.
- BACHELARD, Gaston. *L'air et les songes. Essai sur l'imagination du mouvement*. Paris: Librairie José Corti, 1943.
- BACHELARD, Gaston. *La poétique de l'espace*. Paris: Presses Universitaires de France, 1957.
- BERGSON, Henri. *La pensée et le mouvant*. Paris: Presses Universitaires de France, 1938.
- BERTHOZ, Alain. *Le sens du mouvement*. Paris: Odile Jacob, 1997.
- BOSCOVICH, Rogerius Josephus. *De spatio et tempore, ut a nobis cognoscuntur*. Vienna, 1755.
- CARAËS, Marie-Haude; MARCHAND-ZANARTU, Nicole. *Images de pensée*. Paris: Editions de la Réunion des Musées Nationaux, 2011.
- DELEUZE, Gilles. *L'image-mouvement. Cinéma 1*. Paris: Les Editions de Minuit, 1983.
- DELEUZE, Gilles. *L'image-temps. Cinéma 2*. Paris: Les Editions de Minuit, 1985.
- DIDI-HUBERMAN, Georges. *Devant l'image. Questions posées aux fins d'une histoire de l'art*. Paris: Les Editions de Minuit, 1990.
- DIDI-HUBERMAN, Georges. *Devant le temps. Histoire de l'art et anachronisme des images*. Paris: Les Editions de Minuit, 2000.
- DUJARDIN, Philippe; GUY, Bernard. "Vers une pensée de la relation, échanges entre un politologue et un physicien". In GUY, Bernard (coord.). *Actes des deuxièmes ateliers sur la contradiction*. Paris: Presses des Mines, 2012, p. 77-87.
- EINSTEIN, Albert. *La théorie de la relativité restreinte et générale*. Tradução de Maurice Solovine. Paris: Gauthier-Villars, 1916.
- GUY, Bernard. *L'éclair et le tonnerre, promenades entre l'espace et le temps (à propos de la théorie de la relativité)*. Paris: Editions EPU, 2004.
- GUY, Bernard. "Penser ensemble le temps et l'espace". *Philosophia Scientiae*, Nancy, 15-3, 2011, p. 91-113.
- GUY, Bernard. "Pour un nouveau paradigme: la dichotomie conceptuelle entre le temps et l'espace est (devenue) un obstacle aux progrès de la pensée: commençons par le mouvement", 2014. Disponível em: <hal-01061765>. Acesso em: set. 2020.
- GUY, Bernard. "Ruptures urbaines, une pragmatique spatio-temporelle". *Parcours anthropologiques*, Lyon, 2015, p. 46-64.
- GUY, Bernard. *Les rapports entre les concepts d'espace, de temps et de mouvement doivent être repensés*. Paris: Connaissances et savoirs, 2016.
- GUY, Bernard. "Quand l'art nous dit le mouvement: quelques images en hommage à Jean-Marie Georges". In GOYON, Marie; DAHLEM, Frank; GUY, Bernard (coord.). *Actes des 4^o Ateliers sur la contradiction*. Paris: Presses des Mines, 2017, p. 155-160.
- GUY, Bernard. "Sur l'identité des relations spatiales et des relations temporelles: une clé pour reprendre des problèmes de la physique", 2018a. Disponível em: <hal-01870027>. Acesso em: set. 2020.

- GUY, Bernard. "Les sciences humaines et sociales et la trilogie temps/espace/mouvement", 2018b. Disponível em: <hal-01870014>. Acesso em: set. 2020.
- GUY, Bernard. "Mobilité de l'espace: quelques images", 2018c. Disponível em: <hal-01873430>. Acesso em: set. 2020.
- GUY, Bernard. "Penser par images. Images de pensée", 2018d. Disponível em: <hal-01865191>. Acesso em: set. 2020.
- GUY, Bernard. *ESPACE = TEMPS. Dialogue sur le système du monde*. Paris: PENTA Editions, 2019.
- GUY, Bernard. "Le rythme à la croisée des mouvements de l'homme et des mouvements de la nature". *Plastir* 57, 3, 2020.
- JAUJARD, François. *Le langage de l'image*. Saint-Etienne: Ecole des Mines de Saint-Etienne, 2020.
- LADRIERE, Jean. "L'abîme". In BEAUFRET, Jean (ed.). *Savoir, faire, espérer: les limites de la raison*. Bruxelles: Pub. Fac. Univ. Saint-Louis, Tome 1, 1976, p.171-191.
- LAPLANE, Dominique. "La pensée sans langage". *Etudes*, 3, 2001, p.345-357.
- LE HIR, Geneviève. *Saint-Exupéry ou la force des images*. Paris: Imago, 2002.
- MORIM DE CARVALHO, Edmundo. *Poésie et science chez Bachelard. Liens et ruptures épistémologiques*. Paris: L'Harmattan, 2010.
- MORIN, Edgar. *La méthode III. La connaissance de la connaissance*. Paris: Le Seuil, 1986.
- MORIN, Edgar. *Introduction à la pensée complexe*. Paris: Le Seuil, 1990.
- POINCARÉ, Henri. *La valeur de la science*. Paris: Flammarion, 1905.
- POPPER, Karl. *La logique de la découverte scientifique*. Paris: Payot, 1959 [1978].
- ROSANVALLON, Jérôme. "De la variation pure à l'espace-temps". *Séminaire du Collège international de philosophie*, 2018.
- SALDIN, Evgeni. "Wigner rotation: theory and application to practical relativistic engineering problems", 2019. Disponível em: <arXiv:1903.07452v1>. Acesso em: set. 2020.
- SEPPER, Dennis. *Understanding imagination. The reason of images*. Berlin: Springer, 2013.
- VAIHINGER, Hans. *La philosophie du comme si*. Prefácio e tradução de Christophe Bouriau. Nancy: Philosophia Scientiae, Cahier spécial 8, 1923 [2013].
- VAUDÈNE, Didier. "Conditions de possibilité et effets de limitation dans les théories et les modèles", *Eikasia*, n. 72, 2016.
- VAUDÈNE, Didier. "Dialectique des effets d'insu", *Eikasia*, n. 78, 2017.
- WEINBERG, Achille. "Penser en mots ou en images?". *Pedagomater*, la pédagogie à l'école maternelle centrée sur l'enfant, 2014.
- WUNENBURGER, Jean-Jacques. *Gaston Bachelard, poétique des images*. Sesto S. Giovanni: Mimesis, 2014.

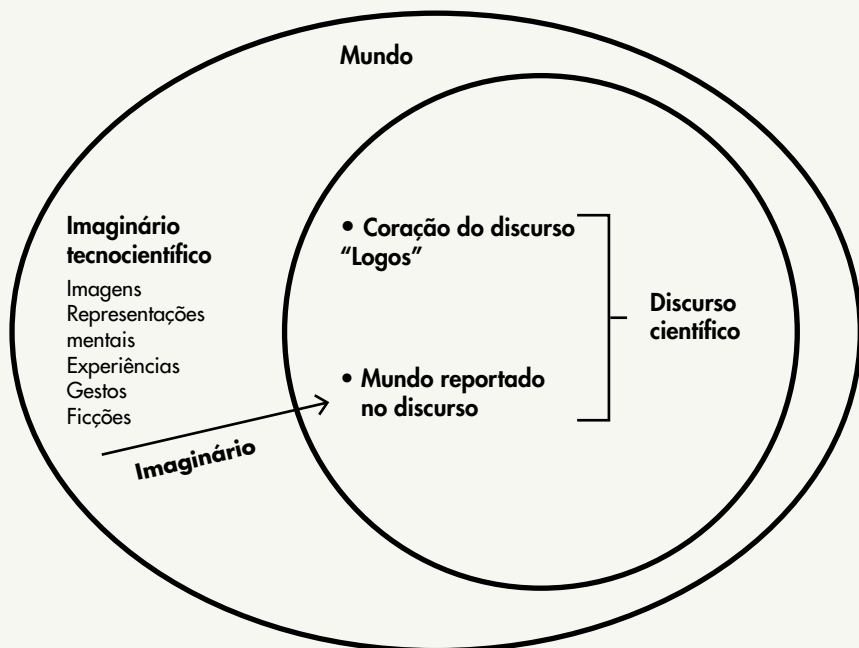


Figura 1: Relações entre o discurso científico e o imaginário. O discurso faz parte do mundo, mas é como se estivesse separado dele. O imaginário é um processo de “transporte” do mundo no discurso científico. Há duas versões, uma do lado do mundo, outra do lado do discurso (o próprio movimento, discutido neste artigo, apresenta essas duas versões).

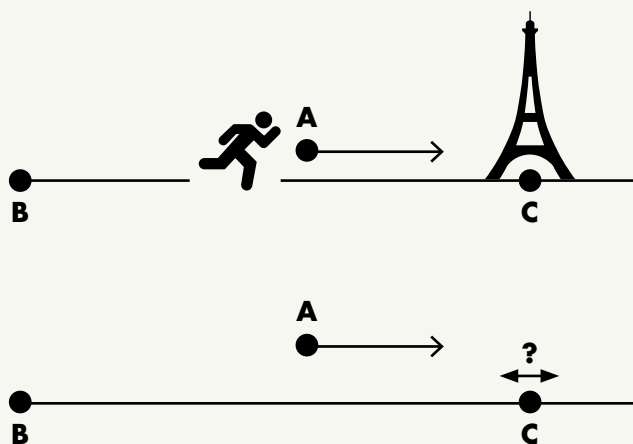


Figura 2: Sobre a inseparabilidade entre espaço e tempo vistos como relações entre movimentos. Sabemos que há uma relação entre a menor mobilidade da Torre Eiffel e uma grande mobilidade do corredor. Ou ainda: não podemos julgar de forma independente a constância da relação entre B e C do suposto ritmo constante de A.

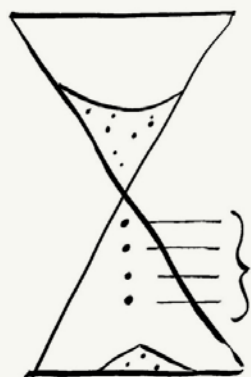


Figura 3: No alto à esquerda, nossa visão presente do mundo: o espaço é sustentado pela terra e suas montanhas, o tempo é definido pelos objetos móveis (o sol...). No alto à direita, se vivêssemos mais lentamente, as montanhas se moveriam como as ondas do mar. Podemos utilizá-las como relógio. Ao lado, à esquerda, se vivêssemos mais rapidamente, os grãos de areia da ampulheta não se moveriam ao longo de nossa vida, poderíamos usá-la como régua (extraído de Guy, 2004).

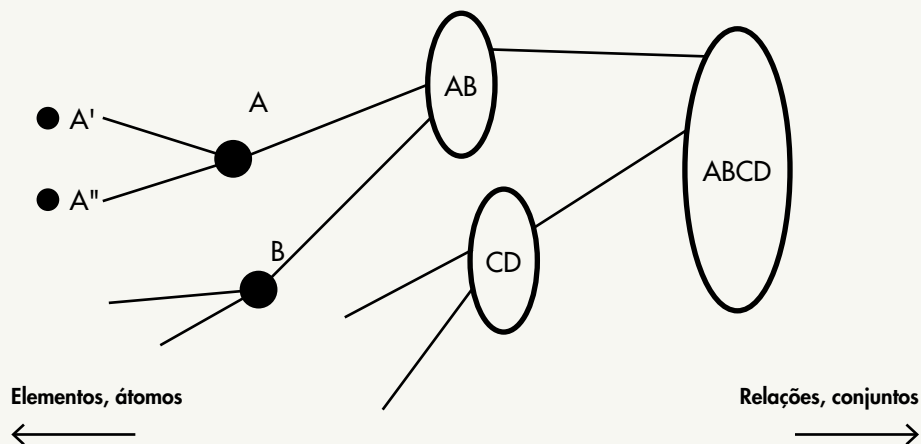


Figura 4: Dois polos complementares do pensamento. Os dois polos, inacessíveis, correspondem a dois grandes tipos de operação do pensamento. O polo da disjunção, da fragmentação, da análise, da divisão em entidades sempre mais “elementares”: palavras, pontos, partículas, sub-partículas... O polo da agregação, da compreensão, da síntese, da relação de conjuntos sempre maiores: frases, livros, imagens, imagens de imagens... Esses dois polos engendram um entrelaçamento infinito de conjuntos/elementos tanto de um lado quanto do outro. O espaço e o tempo estão do lado esquerdo, o movimento do lado direito.

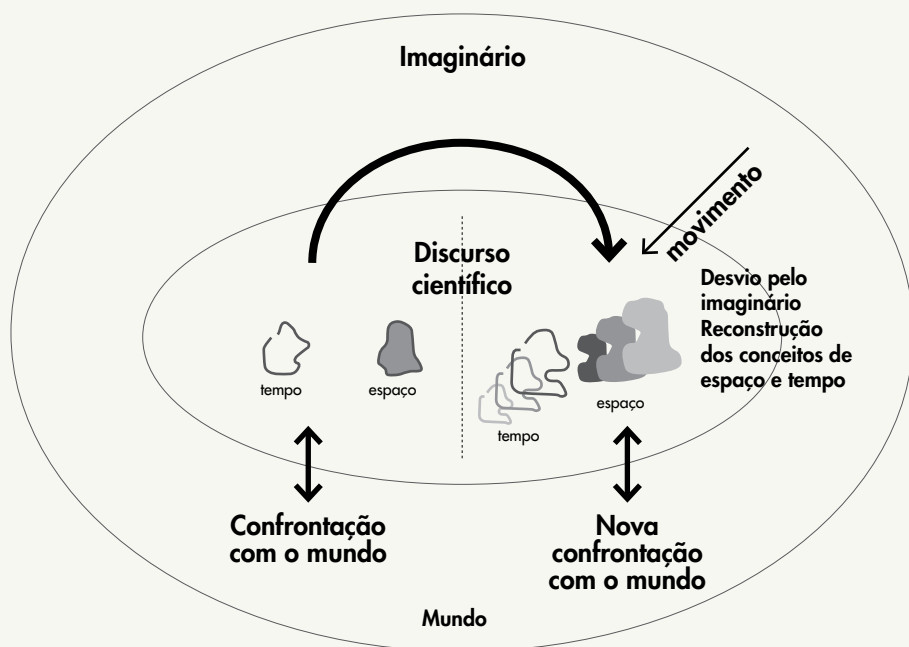


Figura 5: Desvio pelo imaginário e reconstrução dos conceitos de espaço e de tempo. À esquerda, os conceitos foram representados em sua conformação antiga (ou ainda atual); à direita, os mesmos conceitos em uma nova conformação permitindo um melhor ajuste com o mundo. Tempo e espaço, então, descrevem potencialmente uma amplitude, fixada em relação uma com a outra por uma escolha de escala de velocidade (daí sua representação múltipla). Vimos as relações entre discurso e mundo na Figura 1.

Nome da imagem	Elementos de descrição	Processo de fabricação da imagem	Exemplos de aportes (em particular na Física)
A Torre Eiffel "Seção 2.2"	A Torre Eiffel se move mais rápido que o caminhante?	Designação Mostrar sem palavras Imaginários I, II, III "Seção 3.1"	Movimento anterior ao espaço e ao tempo Abordagem relacional Tempo e espaço relacionais
Uma distância intergaláctica "Seção 2.3"	Uma distância é inseparável do percurso Experiência do corpo em movimento	Ficção, designação Imaginários I à IV "Seção 3.2"	Espaço = tempo = movimento Transformação de Lorentz (TL) e composição de TL não colineares
O ovo cozido e o papel de parede O efeito Phileas Fogg "Seção 2.4"	O passo do caminhante padrão é tanto um relógio como uma régua	Espaço-tempo fictício Designação Imaginário IV "Seção 3.5"	$c = \text{cte}$ 'velocidade' da luz 2º postulado da Relatividade restrita Transformação de Lorentz
Ondas de pedra O balé dos elétrons "Seções 2.5, 2.6"	Se vivêssemos mais devagar, as montanhas se moveriam À medida que crescem, os elétrons se movem	Espaço-tempo fictício parcial Imaginário IV "Seção 3.2"	Espaço = tempo Escolha da fronteira entre tempo e espaço Limite equilíbrio/desequilíbrio, reversibilidade/irreversibilidade em termodinâmica
A dilatação de Poincaré Bergson Boscovich "Seção 2.7"	Expansão de todos os objetos sem serem vistos	Espaço-tempo fictício englobante "Seção 3.4"	Abordagem relacional Tempo relacional 'Variação pura'
Um terremoto "Seção 2.8"	Impossível retornar	Espaço-tempo fictício parcial sem separação entre espaço e tempo "Seção 3.4"	Movimento primário Espaço e tempo "primários" Setas de espaço e tempo
Uma caminhada no nevoeiro "Seção 2.8"	Deformação do espaço	Espaço-tempo fictício	Relatividade geral

Tabela 1: Algumas imagens (em um sentido amplo englobando as diversas modalidades distintas) para discutir as relações entre movimento, espaço e tempo. Os nomes das imagens são os indicados no texto (seção 2). A terceira coluna apresenta algumas notas sobre os processos de fabricação (cf. seção 3) e a quarta coluna fornece exemplos de aportes das imagens correspondentes: compreendem-se esses aportes como consequências de todas as imagens e todos os imaginários vistos como um todo orgânico, mesmo se tal imagem particular ou tal imaginário particular vá mais diretamente para tal consequência. Encontraremos em Guy (2018a e 2018b) um panorama mais robusto para a física e para as ciências humanas e sociais.