

## “Tudo é vibração?”:

# Emaranhando a mecânica quântica em um mundo sem objetos

Nelson Job<sup>1</sup>

**Resumo:** Neste artigo de caráter transdisciplinar, vamos estabelecer uma ressonância dos aspectos vibracionais e contínuos na mecânica quântica, ressoando com a Filosofia, a Artes e a espiritualidade. Questionaremos a predominância de interpretações dualistas na mecânica quântica, mostrando que vários dos físicos que ajudaram a criá-la, possuem afinidades com filosofias que eram mais continuístas que discretas, como a de Heráclito e Espinosa. Vamos eleger a Interpretação Transacional, em que tudo são ondas, de John Cramer e desenvolvida por Milo Wolff, como a interpretação mais adequada ao nosso propósito. Sendo uma interpretação que inexistem partículas, vamos então elencar ressonâncias possíveis dessa interpretação de modo transdisciplinar, na Filosofia, na Arte e na espiritualidade, respectivamente, na Filosofia da Diferença de Gilles Deleuze, no Neoconcretismo, e no Shivaísmo da Caxemira, que afirma que tudo são vibrações, mesmo no imanifesto. A partir do imanifesto do *Shivaísmo*, faremos ressonâncias com esse estado fundamental na Filosofia, como no *plano de imanência* de Deleuze e na mecânica quântica no *vácuo quântico*. Com isso, vamos mostrar que o imaginário em que se afirma que “tudo é vibração” é possível na mecânica quântica e possui ressonâncias em outros campos do saber.

**Palavras-chave:** consciência, quântico, irreversibilidade, semiótica, complexidade.

---

<sup>1</sup> Escritor, psicólogo, doutor em História das Ciências das Técnicas e Epistemologia/UFRJ, pesquisador transdisciplinar, criador do campo conceitual e experimental transaberes, autor dos livros *Confluências entre magia, filosofia, ciência e arte: a Ontologia Onírica*, *Vórtex: modulações na Unidade Dinâmica* e do romance *Druam*. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2092-3588>. E-mail: [nelson@transaberes.com](mailto:nelson@transaberes.com) e [nelsonjobvortex@gmail.com](mailto:nelsonjobvortex@gmail.com).

## **“Is everything vibration?” Entangling quantum mechanics in a world with-out objects**

**Abstract:** In this transdisciplinary article, we will establish a resonance of the vibrational and continuous aspects in quantum mechanics, resonating with philosophy, arts and spirituality. We will question the predominance of dualist interpretations in quantum mechanics, showing that several of the physicists who helped to create it, have affinities with philosophies that were more continuistic than discrete, such as that of Heraclitus and Espinosa. Let’s choose Transactional Interpretation, in which everything is waves, by John Cramer and developed by Milo Wolff, as the most suitable interpretation for our purpose, even though it is not very popular. Being an interpretation in which there are no particles, we will then list possible resonances of this interpretation in a trans-disciplinary way, in Philosophy, Art and spirituality, respectively in Gilles Deleuze’s Philosophy of Difference, in Neoconcretism, and in Kashmir Shaivism, which states that everything is vibrations, even in the *unmanifest*. From the unmanifest of Shaivism, we will make resonances with this fundamental state in Philosophy, as in Deleuze’s *plane of immanence* and in quantum mechanics, whether in the *quantum vacuum* or in the *implied* order of David Bohm. With this, we will show that the imaginary in which it is stated that “everything is vibration” is possible in quantum mechanics and has resonances in other fields of knowledge.

**Keywords:** continuous; quantum mechanics; transdisciplinarity; vibration.

*Deve ser conhecida como o calor do fogo, como o raio do Sol,  
e a própria Potência é a causa de todo o universo.  
Nela estão as qualidades da onisciência etc.,  
o que se manifesta e o que não se manifesta.  
Ela, quando expande, é a vontade, o conhecimento e a ação.  
Tantra do Terceiro Olho*

## Introdução

Tudo é vibração? A pergunta é muito válida, como iremos explorar ao longo deste artigo, no entanto, há muitas vezes certo mal-estar nesse tópico, tendendo ao campo semântico esotérico, que pode ser mais discutível em termos de credibilidade. No entanto, a vibração e sua possível ubiquidade é um tópico relevante não apenas na espiritualidade, mas também na Física, Filosofia e outros saberes, como veremos. Para apreendermos a relevância do tema da ubiquidade da vibração, bem como sua impopularidade no meio acadêmico, é preciso contextualizar o assim chamado “momento 1900”.

Na virada do século XIX para o XX, o mundo estava mudando como nunca. Não apenas no âmbito científico e na experiência da vida nas metrópoles, mas no campo das artes, das ciências humanas, da geopolítica, do esoterismo etc. (Job, 2019). Historicamente, as circunvoluções políticas em um mundo cada vez mais complexo culminariam, na primeira metade do século XX, nas duas grandes guerras mundiais. Na ciência, há a popularização da eletricidade, telefone, automóveis e, um pouco mais tarde, aviões. Além disso, o início do século XX seria marcado pelas últimas revoluções na Física: a emergência da Física Moderna pelos adventos da Mecânica Quântica e a Teoria da Relatividade Especial e Geral. A lógica ganharia inovações que não se viam há séculos, bem como a geometria. Nas artes plásticas, há a multiplicação de diversas vanguardas, como o Cubismo, Surrealismo, Dadaísmo, Vorticismo etc. O cinema surge, colocando a fotografia em movimento, assim como surge a filosofia de Henri Bergson (2006) que coloca as imagens do pensamento em movimento, criando uma Filosofia que proporia uma *mudança sem suporte*. A literatura de Franz Kafka faria uma denúncia precisa de toda a burocracia que viria cada vez mais a se intensificar ao longo do século XX e deste, além de borrar os limites entre autor, obra e leitor. O jazz, o blues, o tango e o samba surgiriam nas periferias de Nova Orleans e no Mississipi (EUA), na Argentina e no Brasil, respectivamente, lentamente ganhando popularidade para além da restrição de suas periferias. Os místicos Aleister

Crowley e Austin Osman Spare tirariam as práticas místicas das ordens secretas e as tornariam disponíveis para o grande público. A experiência humana era virada de cabeça para baixo em várias instâncias: o mundo nunca mais seria o mesmo.

É no “momento 1900” que se dá um grande aumento da popularização da vibração no meio da espiritualidade, com o advento do livro *O Caibalion*, atribuído ao pseudônimo Os Três Iniciados, mas na verdade escrito pelo advogado e adepto do Novo Pensamento, William Walker Atkinson. O livro é apresentado como um texto de hermetismo, uma espiritualidade do início da Era Comum, mas na verdade é um texto influenciado pelo Novo Pensamento, linha mística do final do século XIX muito inspirado pelo mesmerismo e pela Teosofia (Chapel, 2016). Nos textos canônicos do hermetismo, conhecido como *Hermética*, não há citação do termo “vibração”, popularizados sobretudo pela ciência do século XIX. Em *O Caibalion*, há o Princípio da Vibração, um dos Sete Princípios Herméticos, segundo o livro. No entanto, no imaginário espiritualista, *O Caibalion* se tornou um dos textos mais populares ligados ao hermetismo, praticamente criando uma espécie de “neo-hermetismo”, de modo que, em muitos textos sobre o hermetismo, os Sete Princípios Herméticos de *O Caibalion* surgem como síntese de um hermetismo canônico.

A história do dualismo e separatismo no imaginário, sobretudo ocidental, é longa e foge do escopo deste artigo desenvolvê-la, mas, de um modo geral, podemos dizer que há uma criação da noção de transcendência no Egito Antigo no Império Novo, em cerca de 1500 AEC (antes da Era Comum), de modo que os deuses deixam o plano imanente, dos humanos, e passam a habitar um plano transcendente “superior”. Isso migra para o imaginário grego com o Mundo das Ideias platônico e afins, para o Deus judaico-cristão e a Escolástica, culminando na separação ontológica de corpo-mente em Descartes e na separação entre coisa em si e mente em Kant. Tais ocorrências possuem consequências políticas, pois são mais adequadas para um imaginário de obediência ao contagiar a ideia de que há algo superior, eterno e imutável, em que se deve ter reverência: deuses, reis, imperadores e outros líderes, sejam políticos, religiosos, educadores, no âmbito da saúde, como médicos e afins ou simplesmente chefes de família (Job, 2022).

No entanto, em círculos intelectuais e até alguns meios mais populares, no final do século do XIX na Europa eram tomados pelo antiatomismo e pela noção de vórtice, ou seja, o mundo era, sobretudo, contínuo, mas com alguns emaranhados de forças formando “coágulos”. Exemplo

notórios seriam o do físico William Thompson e do matemático e filósofo inglês William Kingdom Clifford (Kragh, 2002). A partir da teoria do movimento do vórtice em um dado fluido, do físico e médico Hermann von Helmholtz, Thompson criou um modelo do átomo como vórtice. Clifford, tradutor da proposta de geometria não euclidiana do espaço curvo de Riemann, foi precursor na proposta de conversão matéria e energia, décadas antes de Einstein (Falconer, 2019).

As ideias que convergiam para vórtice tiveram problemas em mostrar a sua estabilidade, além de que a intuição do mundo observável convidava a uma estética do discreto, ou seja, do “mundo dos objetos”. No início do século XX, com o advento da mecânica quântica e o protagonismo da *interpretação estatística* de Niels Bohr e seu grupo, o imaginário de dualidade partícula e onda prevaleceu até os dias de hoje.

Apesar de visões que tendem ao continuísmo de Schrödinger e Einstein, prevaleceu a versão que tendia ao discreto. Nossa hipótese para esse fato histórico é que todo o processo histórico, desde o início do processo civilizatório e da organização estatal da sociedade humana, de um modo ou de outro, vale-se do “dividir para conquistar”. Desse modo, o discreto, o dualista, o separatismo são mais afeitos ao poder, poder esse que controla a maior parte das universidades, laboratórios, revistas e editoras científicas e outros meios de divulgação, além das premiações etc. Portanto, para nós, o sistema vai privilegiar as cosmovisões discretas e dualistas.

Uma cosmovisão continuísta é bem ampla, seja na filosofia de Giordano Bruno, no Renascimento, em Espinosa e Leibniz no século XVII – que com seu cálculo diferencial, criado simultaneamente ao de Newton, faz a conversão do discreto ao contínuo e vice-versa –, seguido da filosofia de Bergson e de Whitehead no momento 1900 e de seus desdobramentos no século XX, como na Filosofia da Diferença de Gilles Deleuze (2006a).

Whitehead (1978) vai colocar o átomo como uma espécie de preconceito grego, trazendo como alternativa a sua Filosofia Orgânica processual, em que átomos são substituídos por *ocasiões atuais*, ligadas pelo *nexus*, de modo que toda a possível compreensão do cosmos enquanto acontecimentos discretos são apreendidos nessa Filosofia enquanto contínuos em fluxos de ocasiões atuais.

Essa filosofia imanente e contínua vai se mostrar, na verdade, com muitas afinidades com a mecânica quântica, desde seus primórdios. O próprio Heisenberg, em suas famosas palestras na década de 1950, articulava a mecânica quântica com a filosofia de Heráclito: “Se substituímos a palavra fogo por energia, poderemos quase repetir suas afirmações

palavra por palavra, segundo nosso ponto de vista moderno” (Heisenberg, 1999, p. 192-193). E Schrödinger (1977), em seus textos de divulgação científica, citava constantemente Espinosa. Mais tarde, quando Prigogine e Stengers lançam a sua obra-prima de relação entre Física e Filosofia, escrevem que a história da mecânica quântica “tem como resultado renovar a dinâmica e construir a ponte entre essa ciência do ser e o mundo do devir” (Prigogine; Stengers, 1984, p. 168).

Essa visão continuísta não será, obviamente, privilégio da Filosofia. O antropólogo Tim Ingold (2015), leitor ávido de Bergson, propõe uma concepção de *mundo sem objetos* – inspirado tanto na pintura de Paul Klee, com sua autonomia da linha expressiva, como na Filosofia da Diferença de Deleuze e Guattari –, em que o mundo é uma malha e não uma rede (que teria a ênfase em seus nós e não nos fluxos), considerando que os “objetos” são, na verdade, *emaranhados* nas linhas da malha.

Mas se uma cosmovisão contínua é abundante, ainda que minoritária, a mecânica quântica teria eliminado completamente tal possibilidade? A resposta é negativa. O físico John Cramer (1986), oriundo do campo de estudos contemporâneos do eletromagnetismo, desenvolveu a Interpretação Transacional da mecânica quântica, nada popular entre os físicos, em que a “partícula” é o resultado da confluência, como um apertar de mãos, de uma onda avançada, vinda do futuro, com uma retardada, do passado, semelhante ao que ocorre também na hidrodinâmica.

Desdobrando a interpretação de Cramer, o físico Milo Wolff (2008) propõe que o encontro entre uma onda “de dentro” com uma onda “de fora”, ao possuírem a mesma frequência, gera uma onda estacionária, ou seja, que possui pontos fixos, e esférica, que é interpretada pela física *mainstream* enquanto “partícula”. O experimento de 2004 realizado pelo físico Shahriar Afshar deu alguns indícios de que as propostas de Cramer e Wolff podem vir a ser confirmadas. Wolff vai ser muito claro ao dizer que tudo no universo são ondas, ou seja, *tudo é vibração*. Pelas razões políticas, que se relacionam com o que é majoritário na cosmovisão usual da humanidade que tratamos aqui, não nos surpreende que tais interpretações mais contínuas da mecânica quântica não sejam sequer conhecidas entre os físicos, menos ainda discutidas, ainda que a mecânica quântica de campos, bem estabelecida, se aproxime um pouco dessa visão.

Acerca do tópico do imaginário “quântico”, percebemos muitas apropriações indevidas da mecânica quântica pela espiritualidade. Se mesmo com a interpretação dualista tais apropriações são em sua grande maioria indevidas, como seria com a interpretação transacional? É nesse

tópico que teremos uma concepção espiritual profícua e que pode ajudar inclusive a dar mais consistência para um imaginário de um cosmos contínuo através de uma peculiar linha do Hinduísmo, o Shivaísmo da Caxemira (Dyczkowski, 1987). O Shivaísmo é uma linha não dual de interpretação dos *Vedas* e outros textos sagrados do Hinduísmo. No entanto, é crítico a uma linha não dual mais popular: o *Advaita Vedanta*. No *Advaita*, o imanifesto (consciência, *awareness* etc.) é o real e o manifesto (o universo) é uma ilusão, o que constituiria um dualismo para o Shivaísmo. Nele, manifesto e imanifesto *são reais, no que é entendido como spanda* ou, justamente, vibração: o imanifesto se constitui enquanto uma vibração sem movimento (logo, eterna, sem tempo e espaço) e o manifesto, que emerge do imanifesto, seria constituído por vibrações com movimento, os devires que compõem o cosmos no tempo e espaço. No Shivaísmo da Caxemira, conhecido também como a *Doutrina das Vibrações*, podemos dizer que absolutamente tudo, até mesmo o imanifesto, é vibração.

Mas na filosofia também se encontra esse lema. Gilles Deleuze (2006b, p. 256) em suas aulas sobre Leibniz, quando realiza suas relações com a Filosofia de Bergson, também vai repetir com todas as letras que “tudo é vibração”. Deleuze (2000) vai ser notório em relacionar vários “filósofos vibracionais”: para além de Leibniz e Bergson, ele relaciona também Whitehead, o sociólogo Gabriel Tarde, e talvez o mais “vibracional” de todos, o filósofo da tecnologia Gilbert Simondon.

Nas artes, muitas das vanguardas que emergiram no momento 1900, sobretudo o construtivismo russo e neoplasticismo de Mondrian, vão inspirar um peculiar movimento brasileiro que se pode considerar “continuista” no Brasil: o Neoconcretismo (Gullar, 2007). Havia uma preocupação em tirar a arte do museu e dela ser experimentada diretamente – de forma *contínua* – pelo público, como também um ato político de desalienar o outrora “espectador”. São notórios os exemplos dos *parangolés* de Hélio Oiticica, em que a pessoa deveria vesti-lo e dançar e os *Bichos* de Lygia Clark, inspirados pelo físico Mario Schenberg, cujas dobradiças deveriam ser manipuladas pelo público. Não é à toa que um dos conceitos que mais fundamentam o Neoconcretismo é o de *não objeto* do poeta Ferreira Gullar, inspirado em uma obra de Lygia. O não objeto seria uma pura *apresentação*, inicialmente questionando os limites da moldura e progressivamente indo além da pintura não figurativa e da própria pintura, criticando assim a representação nas artes plásticas. Não surpreende que a filósofa Suely Rolnik (2000) irá justamente criar o conceito de *corpo vibrátil* para pensar o corpo em sua relação com as obras de Lygia.

Todas essas questões, seja do Hinduísmo, seja da Filosofia da Diferença e do Neoconcretismo, ajudam a constituir um imaginário mais potente acerca da questão da vibração e de uma mecânica quântica sem dualismos, ou seja, destituída da noção de partícula ou ao menos apreendendo a “partícula” enquanto onda esférica estacionária.

Se no Hinduísmo há um imanifesto com vibração sem movimento e na Filosofia há o plano de imanência de Deleuze e Guatarri (1992), que seria uma espécie de “zero positivo”, de onde toda multiplicidade emerge, tendo como inspiração o Deus/*natura naturante*/substância de Espinosa, de onde todos os modos de expressão emergem (de Deus, este apreendido como imanente, diferente do Deus judaico-cristão), haveria na mecânica quântica uma instância ressoante a esses conceitos?

*É no vácuo quântico que essa ressonância é feita, ou seja, um “vazio pleno” de onde emergem micro-ocorrências quânticas, cujas combinações vão gerar o universo. Existem hipóteses físicas consistentes que tanto mostram que do vazio quântico emergem o tempo e o espaço (Volovik, 2018) e até mesmo que dele surge a vida (Grandpierre, 2014).*

Se com vácuo quântico é feita uma ressonância potente que se aproxima com imanifesto, existem outras funções na mecânica quântica que também podem se aproximar disso: a *ordem implicada* de David Bohm (2008). Essa ordem é algo fundamental e o mundo manifesto, a ordem “explicada”, “desdobrada”, um universo em *holomovimento*, posto que o holograma é um modelo para pensá-lo. Bohm se inspira no filósofo renascentista Nicolau de Cusa (2018), que justamente vai conceituar que Deus é o *mundo implicado* e o mundo é Deus *explicado* ou *desdobrado*, entendendo que a raiz latina *plic-* significa *do*. Deleuze (2000) vai estabelecer as relações conceituais de Nicolau de Cusa com Leibniz, mas podemos observá-las também em Giordano Bruno e Espinosa. O imanifesto também encontra alguma ressonância dentro da Mecânica Quântica na *Energia de Ponto Zero*, em que há um estado fundamental do sistema físico. Podemos especular também acerca de possibilidades com o espaço de Hilbert.

Com isso, elencamos várias instâncias que tratam da questão do contínuo e da ubiquidade das vibrações. De um lado, observamos que a tendência é que a ciência e mesmo as humanidades continuem a optar por um imaginário do discreto e dos objetos. Além de constituir um imaginário que aumenta a sensação humana de desamparo e de desconexão, levando a possíveis doenças “psíquicas” (e suas relações contínuas com



as doenças “físicas”) que abundam nos dias de hoje, também reforça uma insensibilidade para apreender o mundo como coconstitutivo de si.

Na ressonância de uma interpretação da mecânica quântica sem partículas com a filosofia e a antropologia, que culminam em um mundo sem objetos e com uma arte plástica que expressa um não objeto e uma espiritualidade de pura vibração, temos meios consistentes para criar um imaginário mais contínuo e que apreenda que tudo é, de fato, vibração. Cabe agora realizar um avanço nas relações entre ciência e espiritualidade para desvendar um aspecto mais geral do que se chama “vibração”; por exemplo, na física se entende que aumento de vibração gera mais energia, mas a espiritualidade muitas vezes se refere ao aumento de vibração relacionado ao sutil. Apreender a relação ao longo dos diferentes tipos de vibração na ciência e na espiritualidade podem dar um grande avanço a um estudo transdisciplinar mais consistente.

Com este artigo, gostaríamos de inspirar mais investidas da ciência na perspectiva de um mundo contínuo, que vários dos grandes pensadores da ciência ou eram adeptos, ou se aproximavam de tal concepção. Nutrir um imaginário vibracional e contínuo é uma tarefa desviante à tendência mundial, constituindo também em um ato político que é também desviante do “imaginário da obediência” que impera, tornando-se assim um elemento na construção de um imaginário de liberdade.

## Referências

BERGSON, Henri. *O pensamento e o movente*. Tradução de Bento Prado Neto. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

BOHM, David. *Totalidade e a ordem implicada*. Tradução de Teodoro Lorent. São Paulo: Madras, 2008.

CHAPEL, Nicholas E. *A nova roupa do Caibalion*: Associação duvidosa de um texto do início do séc. XX com o Hermetismo, 2016. Tradução de Lucas Moraes de Araújo. Disponível em: <https://transaberes.com/a-nova-roupa-do-caibalion/>. Acesso em 12 nov. 23.

CRAMER, John. The transactional interpretation of quantum mechanics, 1986. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/280926546\\_The\\_transactional\\_interpretation\\_of\\_quantum\\_mechanics](https://www.researchgate.net/publication/280926546_The_transactional_interpretation_of_quantum_mechanics). Acesso em: 26 set. 23.

DE CUSA, Nicolau. *A douda ignorância*. Tradução de João Maria André. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2018.

DELEUZE, Gilles. *A dobra – Leibniz e o Barroco*. Tradução de Luiz B. L. Orlandi. Campinas: Papirus, 2000.

DELEUZE, Gilles. *Diferença e repetição*. Tradução de Luiz Orlandi e Roberto Machado, São Paulo: Graal, 2006a.

DELEUZE, Gilles. *Exasperación de la filosofía – el Leibniz de Deleuze*. Tradução de Equipo Editorial Cactus. Buenos Aires: Cactus, 2006b.

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. *O que é a filosofia?* Tradução de Bento Prado Jr. e Alberto Alondo Muñoz. São Paulo: Editora 34 Letras, 1992.

DYCZKOWSKI, Mark. S. G. *The doctrine of vibration: An analysis of the doctrines and practices of Kashmir Shaivism*. Albany, NW: State University of New York Press, 1987.

FALCONER, Isobel. Vortices and atoms in the Maxwellian era, 2019. Disponível em: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsta.2018.0451>. Acesso em: 26 set. 23.

GRANDPIERRE, Attila. Biologically organized quantum vacuum and the cosmic origin of cellular life, 2014. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/267094114\\_Biologically\\_Organized\\_Quantum\\_Vacuum\\_and\\_the\\_Cosmic-Origin\\_of\\_Cellular-Life/link/5445731c0cf2d62c304d8072/download](https://www.researchgate.net/publication/267094114_Biologically_Organized_Quantum_Vacuum_and_the_Cosmic-Origin_of_Cellular-Life/link/5445731c0cf2d62c304d8072/download). Acesso em: 16 fev. 2021.

GULLAR, Ferreira. *Experiência neoconcreta*. São Paulo: Cosac Naify, 2007.

HEISENBERG, Werner. *Física e Filosofia*. Tradução de Jorge Leal Ferreira. Brasília: Humanidades, 1999.

INGOLD, Tim. *The life of lines*. New York: Routledge, 2015.

JOB, Nelson. Adeus ao controle, 2022. Disponível em: <https://cosmosecontexto.org.br/adeus-ao-controle>. Acesso 26 set. 23.

JOB, Nelson O vórtex de 1900, 2019. Disponível em: <https://cosmosecontexto.org.br/o-vortex-de-1900>. Acesso em: 26 set. 23.

KRAGH, Helge. The vortex atom: A Victorian theory of everything, 2002. Disponível em: [https://www.academia.edu/4084776/The\\_Vortex\\_Atom\\_A\\_Victorian\\_Theory\\_of\\_Everything](https://www.academia.edu/4084776/The_Vortex_Atom_A_Victorian_Theory_of_Everything). Acesso em: 26 set. 23.

PRIGOGINE, Ilya; STENGERS, Isabelle. *A nova aliança – metamorfose na ciência*. Tradução de Miguel Faria; Maria Joaquina Machado Trincheira. Brasília: Editora UnB, 1984.

ROLNIK, Sueli. O corpo vibrátil de Lygia Clark, 2000. Disponível em <https://www.folha.uol.com.br/fsp/mais/fs3004200006.htm>. Acesso em 30 set. 23.

SCHRODINGER, Erwin. *O que é vida?* Tradução de Jesus de Paula Assis e Vera Yukie Kuwajima de Paula Assis. São Paulo: Editora Unesp, 1977.

VOLOVIK, G. E. The superfluid universe. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/1004.0597.pdf>. Acesso em: 27 set. 23.

WHITEHEAD, Alfred North. *Process and reality*, corr. ed. New York: Free Press, 1978.

WOLFF, Milo. *Schrödinger's universe: Einstein, waves & the origin of the natural laws*. Parker, CO: Outskirts Press, 2008.