

Os Paradoxos de Zenão de Eleia na Perspectiva da 4^o Dimensão do *Continuum*; uma Ponte Presente entre o Passado e o Futuro

Gilmar Kruchinski Junior¹

Resumo

Este artigo busca uma aproximação da filosofia antiga com a atual, de mãos dadas com a ciência e com a perspectiva cognitiva, partindo do *Filósofo Pré-Socrático Zenão de Eleia* e o entendimento de seus paradoxos com o paradigma do conhecimento das descobertas mais recentes nos campos da física quântica e suas implicações nos efeitos da causalidade, na ideia de tempo, continuidade e aplicações fenomenológicas dentro da 4^a dimensão do espaço, repensando atualmente o passado, presente e futuro, sendo a ponte desta reflexão o leitor.

Palavras – Chave: Zenão de Eleia, Continuum, 4^a Dimensão, Espaço, Tempo, Causalidade.

¹ Gilmar Kruchinski Junior tem 38 anos, é *Luso-Brasileiro*. Licenciado *Pleno* e *Bacharel* em Filosofia pelo Unilasalle (2003), Brasil. Mestre em *Mundo Antigo* pelo *Instituto de Estudos Clássicos* da Universidade de Coimbra/UC/PT (2015) e Doutorando (2017) em Filosofia pelo Instituto de estudos filosóficos da UC/PT. Produtor de obras culturais, científicas, artísticas e homem das letras, escreve livros de ficção também pela *Chiado Editora*, sediada em Lisboa e promove edições de autor. Mora em Coimbra, Portugal.

Resumen

Este artículo busca una aproximación de la filosofía antigua con la actual, de manos dadas con la ciencia y con la perspectiva cognitiva, partiendo del Filósofo Pre-Socrático Zenón de Eleya y el entendimiento de sus paradojas con el paradigma del entendimiento de los descubrimientos más recientes en los campos de la física cuántica y sus implicaciones en los efectos de la causalidad, en la idea de tiempo, continuidad y aplicaciones fenomenológicas dentro de la cuarta dimensión del espacio, repensando actualmente el pasado, presente y futuro, siendo el puente de esta reflexión el lector.

Palabras Clave: Zenón de Eleya, Continuum, 4ª Dimensión, Espacio, Tiempo, Causalidad.

Résumé

Cet article cherche une approximation de la philosophie ancienne avec la philosophie actuelle, avec la science et la perspective cognitive, à partir du philosophe pré-socratique Zenón de Eleya et la compréhension de ses paradoxes avec le paradigme de la compréhension des découvertes les plus récentes dans les domaines de la physique quantique et ses implications dans les effets de causalité, dans l'idée de temps, de continuité et d'applications phénoménologiques dans la quatrième dimension de l'espace, repenser le passé, le présent et le futur, être le pont de cette réflexion le lecteur.

Mots-clés: Zénon d'Eleya, Continuum, 4ª Dimension, Espace, Temps, Causalité.

Os Paradoxos de Zenão de Eleia na Perspectiva da 4^o Dimensão do *Continuum*; uma Ponte Presente Entre o Passado e o Futuro

O tempo é um saquinho de instantes perpetuados *ad infinitum* como fotografia viva de uma imagem elucidatória de uma perspectiva da realidade em que, demasiado humanos, não podemos perceber de todo, mas sim em parte², de acordo com nossa própria natureza biológica e intelectual.

Será isto verdade ou uma mera suposição? A perspectiva de que esta percepção esteja desde já certa e errada nos remete ao paradoxo³ de forma inevitável e concludente, simplesmente porque não existe unanimidade na questão, tão polêmica quanto a realidade em que vivemos e de onde derivou esta reflexão em forma de artigo.

Estando certo e errado sem contudo nenhum ou outro deste pressuposto admitirem uma tautologia, chegamos ao ponto que interessa; a noção de nossa compreensão permite a reflexão desta consequência, os paradoxos feitos por Zenão de Eleia⁴.

Sobre o pensamento deste eleata; é dele que falo e razão deste artigo e famoso por seus paradoxos, não o poderia deixar de citá-lo como um pioneiro na percepção antiga e intuitiva do que chamamos hoje comumente de física quântica⁵, que nos dá uma ideia geral de que

² Já sabemos que a mecânica quântica é, para todos os efeitos, muito estranha. E parte desta estranheza se resume ao fato de que, em um nível fundamental, as partículas não agem como se fossem bolas sólidas de bilhar rodando em cima de uma mesa, mas sim como uma nuvem pouco densa de possibilidades que se desloca através de um ambiente (Cerqueira, *Jornal da Ciência*; 2017).

³ Estes paradoxos expostos por Zenão se baseiam sobre o conceito de divisão infinita do espaço, segundo essa divisão podemos decompor o espaço em um número infinito de pontos. Ele igualava o espaço real e físico ao espaço abstraído pela nossa mente. O filósofo não fazia distinção entre esses dois planos. Para ele o plano ideal do nosso pensamento era diretamente relacionado à realidade, criando assim uma relação confusa entre o espaço físico e o espaço geométrico. A visão virtual da geometria é diretamente relacionada com a matéria física, criando assim os paradoxos (Marconatto, *Sofilosofia*, 2017).

⁴ Zenão de Eleia (489-430 a.C) Ele é conhecido sobretudo pelos paradoxos formulados basicamente sobre a tese da impossibilidade do movimento que hoje são conhecidos como paradoxos de Zenão. Seguindo as pegadas de seu mestre Parmênides, através da dialética, ele tenta afirmar a teoria da imutabilidade do ser reduzindo ao absurdo o seu contrário. A tese contestada por Zenão é a tese dos Pitagóricos que acreditam na multiplicidade do ser em relação ao seu número. Contesta também a tese de Anaxágoras, seu contemporâneo (Marconatto, *Sofilosofia*, 2017).

⁵ O que Einstein chamou de “*ação fantasmagórica à distância*” poderia, em teoria, ser uma evidência de retrocausalidade, que é o equivalente, porém em partículas, de uma dor de estômago que temos hoje graças a um

nossa intuição nos engana, por hábito perceptivo, mas na verdade nos alerta sobre algo incrível, a realidade pode e geralmente é algo bem além do que podemos perceber e intuir.

E neste aparente absurdo, como é o caso de Aquiles nunca vencer a tartaruga, este espanto que tem notas artísticas, pintada pela racionalidade de sua filosofia que faz parte da tradição do nosso conhecimento científico, nos dá um vislumbre da 4ª dimensão, do continuum e de sua funcionalidade⁶ como parte do espaço de nossa realidade, mesmo que não a percebamos de todo, não nos isenta de tentar, através deste pensador antigo, entendê-la de acordo com nossa própria perspectiva atual.

Como pode Aquiles não alcançar⁷ a tartaruga? Fracionando o tempo até o nível quântico, quebrando matematicamente o real aparente, deslocamos a realidade até onde o conceito convencionalizado de 3 dimensões a saber, o passado, o presente e o futuro em sua tridimensionalidade abarca, e vamos além, para uma profunda perspectiva, uma quarta dimensão⁸ onde isto é possível, diferentemente das percepções tridimensionais⁹ a que estamos habituados. Isto não é nenhum conto de *Lewis Carroll*, e sim, física quântica e cálculos matemáticos¹⁰ que o dizem.

Para visualização simples, o espaço e tempo são uma e a mesma coisa, o passado, presente e futuro, na tridimensionalidade, são conceitos¹¹ que nos confortam por serem

almoço ruim que faremos amanhã. Os pesquisadores sugeriram que, a menos que descobríssemos que o tempo necessariamente corre de uma maneira, as medidas feitas para uma partícula poderiam ecoar no passado e futuro (Cerqueira, *Jornal da Ciência*; 2017).

⁶ Einstein já havia sugerido que o tempo e o espaço formam um todo único. E deu a isso o criativo nome de “espaço-tempo”. Ou seja, não podemos vê-los como coisas separadas (Fernandes, *Revista Galileu*, 2017).

⁷ Conclusão de Zenão: Aquiles pode se aproximar cada vez mais da tartaruga, mas não a ultrapassa jamais. Um argumento similar a esse é o da dicotomia (divisão por dois): Quando existe um movimento de um corpo de um ponto A em direção a um ponto B, antes do corpo atingir B ele deve percorrer metade do caminho entre A e B, depois deve chegar até a metade da metade do caminho de A a B e assim o corpo segue numa divisão infinita entre as duas distâncias sem nunca chegar ao ponto B como ilustrado abaixo. A-----A1-----A2-----A3-----B (Marconatto, *Sofilosofia*, 2017).

⁸ A ideia fica mais clara quando a comparamos com a luz, que é formada por fótons e ondas. Se você se afastar o suficiente de um punhado de fótons vai conseguir enxergar as ondas. Ou seja, os fótons são a maneira como as ondas interagem. Da mesma forma, o espaço e o tempo seriam formados por quantas de gravidade. Como os fótons que permitem a interação entre as ondas de luz, os quanta de gravidade possibilitam a interação entre espaço e tempo (Fernandes, *Revista Galileu*, 2017).

⁹ Basta olhar para si mesmo. O que forma os seres humanos? Um braço? Uma célula? Um átomo? Não. O que forma um ser humano é o conjunto de todas estas coisas. Se você se afastar o suficiente de uma molécula do corpo humano vai poder ter uma visão geral do humano que ela forma (Fernandes, *Revista Galileu*, 2017).

¹⁰ Para explicar isso, a dupla defende que a divisão do espaço em três dimensões, com o tempo em uma dimensão separada, é incorreta. As quatro dimensões devem ser imaginadas simultaneamente, afirmam, onde diferentes direções estão conectadas, como um contínuo espaço-tempo (Tippet, Ben; Tsang, David; 2017).

¹¹ Usando a teoria de Einstein, eles explicam que é a curvatura do espaço-tempo a responsável pelas órbitas curvas dos planetas. Em um espaço-tempo "plano", ou não-curvado, os planetas e estrelas iriam se mover em linhas retas. Contudo, na vizinhança de uma estrela, que tem massa enorme, a geometria do espaço-tempo torna-se curva e as trajetórias retas dos planetas próximos seguirão a curvatura e circularão ao redor da estrela (Tippet, Ben; Tsang, David; 2017).

ferramentas confiáveis de serem medidas e trabalhadas humanamente, mas é bem provável que todos os tempos, integrados e interligados entre o ontem, o hoje e o amanhã estejam e sejam apenas a superfície oceânica do tecido do espaço-tempo. Já a 4ª dimensão é o mergulho para dentro¹² deste tecido oceânico-espacial. O oceano é metáfora, mas já entenderam o conceito.

Mergulhados profundamente dentro do tecido do espaço, é possível ver a superfície das três dimensões em todos os tempos, de todos os tempos, em todos os espaços, em qualquer direção. Eliminando a necessidade de que o tempo seja uma passagem, e sim um espaço tecido pela eternidade, conceitualmente o tempo deixa de existir, e mergulhar ao contrário, em direção da 4ª dimensão até o tecido das 3 dimensões nos limita e nos coloca em outra perspectiva, permitindo-nos a ilusão¹³ da passagem do tempo.

Zenão já nos avisava, através de seus paradoxos, que o tempo não existe, e ele continua certo, e o estranhamento desta percepção e concepção deriva do fato de termos o hábito de viver sempre nesta superfície tridimensional que possibilita esta ilusão da passagem¹⁴ temporal.

O mito da caverna de Platão já nos avisava sobre estarmos visualizando apenas a sombra das coisas, da verdadeira realidade que, com a luz da razão e do saber, poderíamos com alguma dificuldade, visualizar¹⁵. O tempo é uma percepção cognitiva que nos ilude, e não necessariamente uma realidade. Existe enquanto ilusão de nossa biologia, apenas.

Uma conclusão clara deriva disto; existe uma 4ª dimensão¹⁶, onde os saquinhos de instantes são eternos, entendidos de maneira tridimensional e pela ilusão da passagem do

¹² A direção temporal da superfície do espaço-tempo também apresenta uma curvatura. Existem evidências mostrando que, quanto mais perto de um buraco negro estivermos, mais lentamente o tempo se move. [Nosso] modelo de uma máquina do tempo usa o espaço-tempo curvo para dobrar o tempo em um círculo para os passageiros, e não colocá-lo em uma linha reta. Esse círculo nos leva de volta no tempo (Tippett, Ben; Tsang, David; 2017).

¹³ Quando falamos de tempo, esbarramos em muitos processos cognitivos. "De qualquer forma, o que quer que o cérebro esteja fazendo não há nada parecido como um relógio", diz Cravo, destacando que nossa "escala" diante do tempo vai desde os milissegundos necessários para escutar um som às variações diárias de nosso relógio biológico (Cravo, André, 2017).

¹⁴ Em algum nível, a cultura também influencia a nossa percepção do tempo. Foi o que mostrou um estudo publicado em abril deste ano, no qual cientistas fizeram testes com pessoas que falam espanhol, sueco ou ambas as línguas. No espanhol, assim como no grego, o tempo é referido por meio de vocabulário que remete ao volume (grande ou pequeno); já no sueco e inglês, o vocabulário remete a distâncias (longo e curto). Assim, diante de telas exibindo imagens explorando volumes e distâncias, os participantes fizeram estimativas de tempo diferentes de acordo com a língua que falam (Cravo, André, 2017).

¹⁵ Se, enquanto tivesse a vista confusa -- porque bastante tempo se passaria antes que os olhos se afizessem de novo à obscuridade -- tivesse ele de dar opinião sobre as sombras e a este respeito entrasse em discussão com os companheiros ainda presos em cadeias, não é certo que os faria rir? Não lhe diriam que, por ter subido à região superior, cegara, que não valera a pena o esforço, e que assim, se alguém quisesse fazer com eles o mesmo e dar-lhes a liberdade, mereceria ser agarrado e morto? (Platão, República, 1956, pp 287-291).

¹⁶ *Thus, finally, we have come to accept what Plato held in the hollow of his hand; what Aristotle's doctrine of the relativity of substance implies. The vast universe, too, has its higher, and in recognizing it we find that the directing being within us no longer stands inevitably outside our systematic knowledge* (Hinton, C1904).

tempo, igual a um rolo de filme antigo daqueles de cinema e neste ponto o tempo como o conhecemos simplesmente não existe, assim como as perspectivas de causa e efeito ao qual estamos habituados em 3 dimensões.

Temos então um *Continuum*, algo que Nietzsche identificou como um ato moral que deveríamos considerar fazer algo neste sentido é fazê-lo para sempre, muito bem documentado no filme *Quando Nietzsche Chorou (1992;USA) do psicoterapeuta e professor, autor Irvin.D.Yalom.*

O que existe realmente é o movimento do espaço continuum que expande as 3 dimensões de sua própria superfície quadridimensional, já que todo o espaço está indissociado de todas as suas dimensões. O tempo nada mais é do que a percepção de uma ilusão ocasionada pelo movimento expansivo do espaço continuum. Neste caso, só o espaço que integra e faz parte de nossa consciência¹⁷ é real.

Então nada está acabado ou definido, tudo ocorre ao mesmo tempo em todos os tempos, e sempre, ou em termos aristotélicos eu posso dizer com certeza que a potência de um instante e sua atualização ocorrem em simultâneo, ligados nas 3 dimensões ou na ilusão sequencial derivada da nossa percepção, por esta 4ª dimensionalidade que nada mais é do que o lado oculto, profundo e que faz parte deste continuum, como reafirma Reale (1994) ao recitar Aristóteles:

O ser se diz em múltiplos sentidos, mas sempre em referência a uma unidade e a uma realidade determinada. O ser não se diz por mera homonímia, mas do mesmo modo em que dizemos “sadio” tudo o que se refere à saúde: ou enquanto a conversa, ou enquanto a produz, ou enquanto é o seu sintoma, ou enquanto é capaz de recebê-la; ou enquanto possui a medicina ou enquanto é bem disposto a ela por natureza, ou enquanto é obra da medicina; e pode aduzir ainda outros exemplos de coisas que se dizem do mesmo modo destas. Assim, portanto, também o ser se diz em muitos sentidos, mas todos em referências a um único princípio. (Aristóteles & Reale, 1994, p.335).

Para completar a visualização simples, as 3 dimensões seriam como sequências de um cubo, e a 4ª dimensão, o interior da mesma, ligando, sendo e fazendo parte integral de sua superfície, e os entrelaçamentos quânticos de dentro deste cubo, ao fazer ligação entre 2 ou

¹⁷ *Thus we can imagine a plane world, in which all the variety of motion is the phenomenon of structures consisting of filamentary atoms traversed by a plane of consciousness. Passing to four dimensions and our space, we can conceive that all things and movements in our world are the reading off of a permanent reality by a space of consciousness. Each atom at every moment is not what it was, but a new part of that endless line which is itself. And all this system successively revealed in the time which is but the succession of consciousness, separate as it is in parts, in its entirety is one vast unity (Hinton, C1904).*

mais sequências destas superfícies, o pode fazer, porque quanticamente, em simultâneo entre tempos diferentes das 3 dimensões, a partir da 4^a, ocorre a sobreposição¹⁸ que permite este feito.

Se pudéssemos nos transportar pela 4^a dimensão, atravessaríamos todos os instantes de todos os tempos como se a sequência de causalidade não existisse, pois não existe de fato tal coisa no instante eterno do tempo, como se a realidade nada mais fosse do que um álbum de fotografias virtual em 3 dimensões em que pela nossa vontade, entraríamos e viveríamos, seguindo uma sequência ilimitada de possibilidades pelo espaço, já que a causalidade pode ocorrer em 2 lugares ao mesmo tempo, conforme o experimento da fotografia quântica¹⁹ demonstra, assim como corrobora com a teoria do gato de *Schrodinger*.

Concluindo, se algo pode estar não só em 2 estados quânticos da matéria (vivo e morto, como o gato de Schrodinger)²⁰ diversos, como também ao mesmo tempo em mais de um ponto do espaço, a causalidade emitida artificialmente ou naturalmente a partir da 4^a dimensão pode ocasionar na superfície de suas 3 dimensões uma ligação instantânea entre 2 espaços tridimensionais através do espaço, elo de conexão que afetaria a causalidade das superfícies das 3 dimensões, ou seja, nos apropriando novamente da ilusão restritiva destas 3 dimensões que nos conceitua a ideia de tempo, o futuro e o passado podem ser afetados ao mesmo tempo, conectados²¹ ao nível quântico.

Simplificando, é como se um mergulhador, nas profundezas da 4^a dimensão, conectasse uma informação quântica entre 2 instantes diferentes que estão na superfície, mas a novidade aqui é que a sequencialidade da interferência quântica da informação entre futuro e passado dá-se ao mesmo tempo, conectando os dois saquinhos de instantes e permitindo que futuro e passado possam coexistir²² neste nível. Os chineses conhecem e em modelo similar já

¹⁸ Isso ilustra um dos conceitos contra-intuitivos da física quântica: a sobreposição. Até ser observado, um sistema físico (como um elétron) existe parcialmente em todos os estados teoricamente possíveis ao mesmo tempo; quando é observado, ele se mostra em um único estado (Quellette, 2016).

¹⁹ O experimento demonstrou o chamado “entrelaçamento quântico” – fenômeno pelo qual duas partículas podem estar interconectadas de forma a uma “sentir” o que acontece com a outra, mesmo que elas estejam separadas. “Se considerarmos dois irmãos gêmeos, é como se um deles tivesse uma dor de barriga e o outro sentisse a dor, mesmo sem estar passando mal”, explica a cientista (Sodré, 2014).

²⁰ A mecânica quântica é clara: se você não conhece o estado de um elétron, deve assumir que ele está em todos os estados possíveis ao mesmo tempo. Para digerir esse conceito, o físico Erwin Schrödinger bolou um famoso experimento mental batizado de “gato de Schrödinger” (Oliveira, 2017).

²¹ Gabriela Barreto Lemos, 32, pós-doutoranda do Instituto de Óptica Quântica e Informação Quântica de Viena, na Áustria, conseguiu fazer uma foto não a partir da iluminação de um corpo, mas de um tipo de “telepatia” entre fótons – partículas minúsculas e elementares que formam a luz. Assim como a matéria é formada pelos átomos, um feixe de luz é formado por fótons (Sodré, 2014).

²² Nessa técnica de fotografia quântica, a cientista e sua equipe dispararam um feixe de laser verde para um cristal, que aniquila um fóton verde do laser e, no lugar dele, cria dois fótons gêmeos, um vermelho e outro infravermelho. “É como se fosse um gêmeo gordo e um magro”, explica ela. O fóton infravermelho é enviado

utilizam²³ informações quânticas que passam pela 4ª dimensão para melhorar, por exemplo, a comunicação²⁴ entre a terra e o espaço.

Mas as implicações principais aqui estão no nível de afetação²⁵ de causa e efeito nas 3 dimensões que vivemos, a ponto de eventos futuros afetarem o passado, pois o tempo reafirmo, não existe, o que quebra aqui e nos desilude de nossa percepção imediata e limitada que temos sobre a realidade em que nos encontramos.

O mundo é, foi e será ao mesmo tempo em que todos os instantes estão na eternidade, onde vivemos o infinito²⁶ através do tempo finito.

em uma trajetória e atravessa uma placa de silício com a imagem de um gato. Já o fóton vermelho segue um caminho diferente: é refletido em um espelho e enviado para uma câmera fotográfica (Sodré, 2014).

²³ Para surpresa geral – até do famoso físico Albert Einstein, se estivesse vivo –, a câmera registrou a imagem do gato. “É como se eu iluminasse um objeto em um quarto e a imagem aparecesse em uma câmera que está em outro quarto diferente”, compara Gabriela em entrevista à reportagem de **O TEMPO** (Sodré, 2014).

²⁴ A China lançou o primeiro satélite de comunicações quântico a nível mundial, um avanço tecnológico do País, que ambiciona construir um sistema inviolável de comunicações encriptadas (AFP e Reuters, 2016).

²⁵ Existe sim transição entre os dois estados como já havíamos proposto, porém caso sua medida for feita no tempo de *Zeno*, que é o inverso da frequência de *Rabi*, então teremos probabilidade unitária de encontrar o seu sistema quântico no estado inicial, ou seja, podemos conservar nosso sistema em um estado inicial caso realizemos medidas sucessivas mesmo que esse sistema possua transição (Zago; 2017).

²⁶ Mas, em seguida, em janeiro, Patey e Yokoyama, dois jovens que estavam sacudindo o campo com sua experiência combinada na teoria da computabilidade e na teoria da prova, respectivamente, anunciaram seu novo resultado em uma conferência em Cingapura. Usando uma série de técnicas, eles mostraram que teorema de Ramsey é de fato igual na força lógica que a aritmética recursiva primitiva, e, por consequência, finitamente redutível (Maes, 2016).

Referências

- AFP e Reuters (2016). *China lançou satélite quântico, uma estréia mundial*. Disponível: <https://www.publico.pt/2016/08/16/ciencia/noticia/china-lancou-um-satelite-quantico-uma-estrela-mundial-1741477>>. Acesso: 09.01.2018.
- Aristóteles; Reale, Giovanni. *História da Filosofia Antiga: II Platão e Aristóteles*. Trad. Henrique Cláudio de Lima Vaz e Marcelo Perine. São Paulo: Loyola, 1994. p. 343.
- Cerqueira, Merely. *Jornal Ciência*. Disponível: <http://www.jornalciencia.com/teoria-quantica-que-prediz-o-futuro-pode-estar-influenciando-o-passado>>Acesso: 09.01.2018.
- Cravo, André (2017). Entrevista à BBC Brasil, Globo. Coordenação do laboratório de cognição humana da UFABC. SP.
- Fernandes, Nathan. *Revista Galileu*. Disponível: <http://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2017/04/gravidade-quantica-em-loop.html>>. Acesso: 09.01.2018.
- Hinton, C (1904). *Speculations on the Fourth Dimension*, Selected Writings of Charles H. Hinton, Copyright 1980 by Dover Publications, Inc., ISBN 0-486- 23916-0, LC 79-54399.
- Maes, Jessica (2016). *Matemáticos chegam perto de ligar o infinito ao mundo físico*. Disponível: <https://hypescience.com/ligar-infinito-mundo-fisico/>>. Acesso: 09.01.2018.
- Marconatto, Arildo Luiz. *Portal Sofilosofia*. Disponível: http://www.filosofia.com.br/historia_show.php?id=13>Acesso: 09.01.2018.
- Oliveira, André Jorge. *Revista Galileu*. Disponível: <http://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2017/09/gato-de-schrodinger-entenda-o-que-e-o-experimento.html>>. Acesso: 09.01.2018.
- Platão. *República. Mito da Caverna*. 6ª Ed. Editora Atena, ano 1956; PP 287-291.
- Quellette, Jennifer (2016). *Um estado quântico faz o gato de Schrodinger ocupar dois lugares ao mesmo tempo*. Disponível: <http://gizmodo.uol.com.br/dividindo-gato-de-schrodinger/>>. Acesso: 09/01/2018.
- Sodré, Raquel (2014). *Cientista Mineira Revolucionou Física com Fotografia Quântica*. *Jornal O Tempo*; de 17/09/2014. Belo Horizonte; BR.

Tippet, Ben; Tsang, David. *Traversable acausal retrograde domains in spacetime*. Vol 34, N. 9. 2017. British Columbia, CA.

Yalom, I (1992). *Und Nietzsche weinte 2007*. German Ganzer. Filme auf Deutsch. DE.

Zago, Leandro (2017). *O Efeito Zeno Quântico*. Seminário USP. SP. BR.