

*The Eternal God Change, Fractality and the Integrative
Vision Helenita Sá Earp*

**O Eterno Deus Mu Dança, Fractalidade e a Visão Integradora
Helenita Sá Earp**

Esteban Lopez Moreno¹, André Meyer²

¹ Programa de Pós-graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia,
Universidade Federal do Rio de Janeiro

² Programa de Pós-Graduação em Dança, Universidade Federal do Rio de Janeiro

estebanmoreno@gmail.com, andremeyer@eefd.ufrj.br

Abstract. *The different aspects of dance bring us a great representation of change or impermanence, however it also maintains elements that remain and reverberate in different ways, maintaining patterns of self-similarity in many of its aspects. Fractal concepts can be applied in dance by the use of randomness and repetition patterns; However, the fractality estimation cannot be reduced to the behavior pattern of his steps or even the music that accompanies it. It is a very complex fractals system, an organization that moves simultaneously in various dimensions of space and time, involving the body and synchrony with different movements and resonances. The recognition of fractal patterns in conjunction with the contributions of teacher. Helenita Sá Earp allow us to promote new insights for the proposal of new dance narratives.*

Keywords. *Helenita Sá Earp. Dance. Fractality. Impermanence.*

Resumo. Os diferentes aspectos da dança nos trazem uma ótima representação da mudança ou da impermanência, entretanto ela também mantém elementos que permanecem e se reverberam de formas diferentes, mantendo padrões de autossimilaridade em diversos de seus aspectos. Os conceitos fractais podem ser aplicados na dança pelo uso de padrões de aleatoriedade e, ao mesmo tempo, de repetição. Entretanto, a estimativa do cálculo da fractalidade não pode ser reduzida ao padrão de comportamento de seus passos ou mesmo da música que o acompanha. Trata-se de um sistema muito complexo de fractais, uma organização que se move simultaneamente em várias dimensões do espaço e do tempo, envolvendo o corpo e a sincronia com diferentes movimentos e ressonâncias. O reconhecimento dos padrões fractais em conjunto com as contribuições da profa. Helenita Sá Earp permitem promover novos insights para a proposta de novas narrativas de dança.

Palavras-chave. Helenita Sá Earp. Dança. Fractalidade. Impermanência.

Recebido: 13/04/2022

Aceito: 11/07/2022

Publicado: 12/07/2022

DOI:10.51919/revista_sh.v1i0.353

1. O Eterno Deus Mu Dança

No nome da música que dá início ao título deste artigo, Gilberto Gil provoca-nos com um gracejo fonético que cria com a primeira sílaba da palavra "mudança" um deus cujo devir é uma dança eterna. A impermanência da vida, com suas dinâmicas e rupturas imprevisíveis, é o esteio principal dos preceitos budistas e parte fundamental do pensamento de Heráclito (540 – 470 a.C.), presente em suas frases: “nenhum homem atravessa um rio duas vezes” e “ser e não ser são e não são o mesmo”. A valorização da mudança como fulcro da realidade encontra-se em várias tradições culturais e é apreendida no projeto do filósofo da cultura brasileira de Luiz Sérgio Coelho Sampaio como parte da lógica da diferença (SAMPAIO, 2001; MORENO; GOMES, 2021).

A dança tem, de forma análoga à mudança, o seu eterno fascínio. Civilizações em todos os continentes a utilizavam para educar o corpo e a alma, nos rituais religiosos e na preparação de seus guerreiros. Como toda atividade humana, sofreu a influência de seu entorno cultural, além, é claro, do impulso artístico e imanente de cada indivíduo. À medida que o ser humano seguia a sua marcha civilizatória, afastando-se da natureza, a dança perdia aos poucos o seu poder mítico e transformou-se em um movimento estético, performático, de “arte pela arte” (DAPRATI et al., 2009).

Os diferentes aspectos da dança nos trazem uma ótima representação da mudança ou da impermanência, entretanto eles também mantêm elementos que permanecem e se assemelham em diferentes âmbitos e escalas. Por exemplo, o espírito estético da dança moderna conservou parte do fulgor e encantamento de suas raízes primitivas cultivadas há milênios de anos atrás. Os movimentos que se traduzem no corpo de um dançarino produzem não apenas criatividade pura e imanente, mas uma linguagem que se exprime por meio de padrões de referências, cuja leitura caracteriza o seu estilo e suas peculiaridades. Os pensamentos e as emoções que resvalam e se entrelaçam na performance de um dançarino também exprimem e recorrem a uma mesma medida; tanto encantadora quanto inefável.

Este artigo apresenta uma proposta de compreensão qualitativa da dança dentro do paradigma da ciência do Caos. Trata-se, por excelência, de um sistema caótico transiente, tendo como fator agregador de coerência e ação criadora - i.e., poíese - a percepção de *estruturas invariantes* que ressoam em múltiplas escalas, que é uma propriedade dos fractais, que será abordado na próxima seção. As percepções aqui realizadas foram baseadas em uma longa experiência no estudo e vivência da dança, particularizando, na terceira seção, na visão integradora da professora Helenita Sá Earp (MEYER, 2019).

2. O fractal é uma dança, a dança é um fractal

Coube ao matemático Benoit Mandelbrot (1924 – 2010) inaugurar uma nova perspectiva para a compreensão das propriedades matemáticas de objetos naturais por meio do conceito de “fractal” (MANDELBROT, 1983). Uma das formas mais comuns de se definir fractal é qualquer objeto que possui autossimilaridade em várias escalas de magnitude, isso é, cada pequena parte desse objeto possui simetria em diferentes proporções (Figura 1).

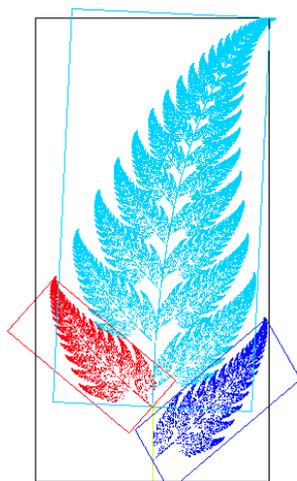


Figura 1 - Simulação do comportamento fractal de uma folha de samambaia.

Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Fractal#/media/Ficheiro:Fractal_fern_explained.png

Outro conceito oriundo da fractalidade é a dimensão fractal (df). Na geometria euclidiana, um ponto associa-se à dimensão zero, uma linha possui dimensão um, uma superfície dois e um volume três. No caso da dimensão fractal, ela é uma quantidade fracionária, representando o grau de ocupação da estrutura no espaço que a contém. Vale ressaltar que apenas em fractais definidos matematicamente, por meio de equações, dispõe-se de autossimilaridade infinita, enquanto na natureza a autossimilaridade possui, necessariamente, um limite.

Há diversos objetos na natureza que possuem comportamento fractal, como os flocos de neve, o escoamento de fluidos, os relâmpagos, as estruturas internas do cérebro, a capilaridade das veias e dos músculos etc. (LIU *et al.*, 2003, MÄKELÄ; ANNILA, 2010, OLIVEIRA *et al.* 2020). O conceito de fractalidade passou a ser aplicado não apenas a objetos físicos ou abstrações geométricas, mas à construção da linguagem (SADE, 2009), na música (PEASE *et al.*, 2018), na pintura (ALVAREZ-RAMIREZ *et al.*, 2016), na estrutura do desenvolvimento da consciência (FINGELKURTS *et al.*, 2013), na distribuição de frequências e ritmos cerebrais (PRITCHARD, 1992), na economia (RUANG *et al.*, 2021), no conceito de “Self” (TSCHACHER; RÖSSLER, 1996), entre diversas aplicações.

As propriedades fractais da dança já vêm sendo observadas por alguns autores. A análise fractal foi aplicada aos padrões formados pelos passos na pista de dança por Tatlier e Rana (2008). Baseado na geometria dos passos, utilizando o método *box-counting*, os autores conseguiram estimar a dimensão fractal (df) de algumas danças latinas, como Rumba (f = 1,36), Chá Chá (df = 1,24), Salsa (df = 1,28). Merengue (df = 1,16), e Bachata (df = 1.21). Jadhav e Pawar (2017) realizaram um estudo semelhante, mas com uma metodologia mais refinada, aplicando-a uma dança tradicional da Índia, a BharataNatyam (df = 1,3 – 1,5). A magnitude da dimensão fractal está relacionada com a complexidade dos padrões dos passos de dança, bem como o ritmo característico da música.

A percepção humana possui atração natural por padrões fractais; inconscientemente somos instigados a apreciar o padrão de autossimilaridade e ressonância que nos encantam como se fossem se desvelado realidades ocultas. Independentemente do método usado para criar um fractal – na natureza, nas criações artísticas humanas ou

com o uso de algoritmos de computador -, estudos comparativos indicam que temos, em média, preferência estética por imagens fractais na faixa média de 1,3 a 1,5 (SPEHAR et al., 2003).

Os conceitos fractais podem ser aplicados na dança pelo uso de padrões de aleatoriedade e repetição, entretanto o seu cálculo não pode ser reduzido apenas ao isso. O corpo e o seu movimento é um sistema que compreende várias camadas, que se movem simultaneamente em várias dimensões do espaço, do tempo e da consciência. Por exemplo, focando apenas em um corpo do dançarino, ele possui uma estrutura primária de ação que é comandada pelo seu eixo central, responsável pela direção principal do movimento, como em um fluxo horizontal de um rio. Este padrão de movimento por sua vez se resvala em submovimentos secundários – em seus membros e suas extensões - em múltiplas direções, que possuem autossimilaridade com o primário. Assim, a coluna dialoga com os braços e pernas, que por sua vez ressoam - ou não! - nas mãos, nos dedos, nas roupas. Cada gesto e movimento se unem para formar um todo, coerente, transiente e dissipativo.

Parte do fascínio da experiência da dança é a produção de um sentido de ordem – como um atrator complexo – conduzindo a sensações e sentimentos até então imperceptíveis pelos próprios esforços ordinários. Alguns estudos preliminares vêm sugerindo que ritmos musicais, por exemplo, levam a alterações da dinâmica fractal da atividade do cérebro revelada por eletroencefalograma (ALIPOUR et al., 2018). Neste sentido, poderíamos imaginar que emoções e pensamentos, que acompanham o fluxo cerebral, poderiam ser despertados, por exemplo, por autossimilaridade com o movimento executado na dança e em conjunto com todo o contexto - música, público, cenário etc. A fractalidade estender-se para além da própria técnica física da dança, na medida em que sua execução encontre ressonância nas dimensões afetivas e mentais do dançarino e de seus espectadores, e, em maior escala, na cultura humana.

É de grande interesse o desenvolvimento e a compreensão de como os mecanismos da dança ressoam, em uma escala múltipla de movimentos, caóticos ou ordenados, em diferentes camadas, do corpóreo ao psiquismo individual e coletivo. Esse trabalho foi desenvolvido intuitivamente, sem a linguagem científica atual, há mais de 50 anos pela professora Helenita Sá Earp.

3. A visão integradora de Helenita Sá Earp

Helenita Sá Earp foi uma pesquisadora do movimento, intérprete, coreógrafa e introdutora da dança no ensino das universidades brasileiras desde 1939 (Figura 2). Influenciada pelas tendências modernistas do início do século XX, ela pesquisou princípios e referenciais abertos numa interrelação de conteúdos com as ciências e a filosofia, com vista a viabilizar um conjunto de conhecimentos que não restringissem a dança a formas fixas de movimentação ou a metodologias fechadas de ensino. Começam aqui as reverberações entre os conceitos embutidos na ordem fractal e as ressonâncias sistêmicas da dança da prof^a. Helenita.

Na visão da prof^a. Helenita, a vivência da dança está construída na experiência plena em todas as direções, todos os estados de espírito, todas as dinâmicas, todos os ritmos. Ela não via a dança como um processo isolado, mas se resvalavam em diferentes camadas, dentro e fora do palco. Por seu pressuposto, compreendia que a dança é uma particularização do infinito, onde todos os múltiplos flutuam, aparecem e desaparecem, tal qual a visão heraclitiana comentada na introdução deste artigo.



Figura 2 – Helenita Sá Earp em uma dança representando o movimento vertical de folhas de uma planta.

Fonte: <https://www.helenitasaearp.com.br/>

Em sua epistemologia, a dança deve procurar extrair princípios que possam dar suportes ao desenvolvimento da sensibilidade em interação com múltiplos aspectos, em um desvelar irrestrito e contínuo da fisicalidade. Dessa forma, o conhecimento na dança se revela como um meio e, não como uma técnica fechada enquanto receituários de padrões de movimentos. Isto implica em uma ‘ciência da dança’ a partir da visão de que a corporeidade é una e múltipla, e se apresenta simultaneamente como movimento, espaço, forma, dinâmica e tempo.

Apesar de sua abrangência, em sua pesquisa sobre esses fundamentos, a profa. Helenita buscava fornecer pontos de apoio. Estes aspectos ordenadores foram por ela denominados de Parâmetros da Dança (MEYER, A. *et. al.* 2019). Ao pesquisarmos as combinações das partes de corpo e de Famílias da Dança (transferências, locomoções, voltas, saltos, quedas e elevações) em esquemas de variação não fixos, compreendemos como estas situações se originam e se diversificam. Elas estão concebidos como princípios geradores e, ao mesmo tempo, diversificadores das ações corporais. Trata-se, em essência, do conceito de uma função geradora fractal. Esses princípios permitem simultaneamente, tanto a delimitação de especificidades da ação corporal, como também, a conexão destas especificidades em expansões ilimitadas (Figura 3).

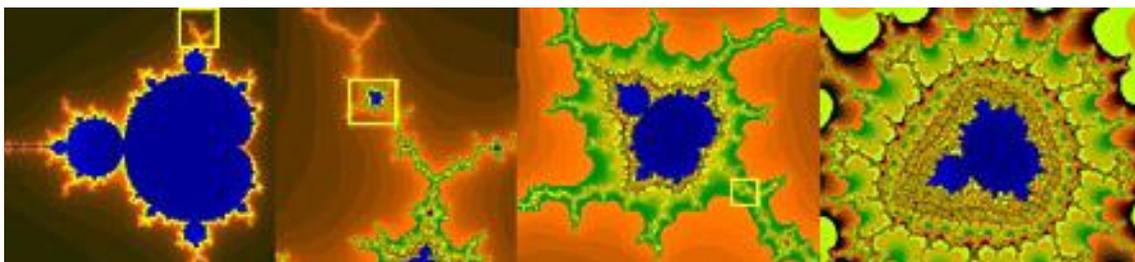


Figura 3: Ampliações dentro de um conjunto fractal; as expansões são infinitas.

Fonte: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mandelzoom.jpg>

Seguir este raciocínio científico consiste em compreender que a profa. Helenita conseguiu estabelecer, desde a década de 40 do século passado, o princípio da ação fractal da dança por meio da compreensão da caoticidade transiente de seu movimento, mas considerando o fator agregador de coerência e ação criadora das estruturas invariantes, por meio de seus Parâmetros da Dança.

De acordo com os seus parâmetros, o movimento ocorre no espaço físico, mental e emocional, simultaneamente. O movimento, a nível físico, modifica o que a profa. Helenita denominou de Unidade Anatômica Extensional (EARP, 2010). Esta é a referência inicial sobre a qual se estabelece o estudo das distribuições da forma. A forma só pode vista no instante, a duração define a transformação da forma. Seus desenhos se diversificam conforme a relação de permanência e impermanência em uma determinada situação em diferentes temporalidades. A profa. Helenita costumava ensinar que não pode haver movimento sem uma relação espaço-tempo. Toda esta morfologia em movimento é sustentada pela energia. A relação forma-energia são facetas (ou fractais) da mesma realidade.

A estrutura de cada forma tem uma intensidade própria, uma “dinamogenia”, todos os seus parâmetros são intrínsecos à estrutura da corporeidade. Os movimentos do corpo físico se interconectam com a mente e as emoções, afetando-se mutuamente e definindo a personalidade humana – que nada mais é que instantes na duração da corporeidade. Desta maneira, a qualidade com que realizamos os movimentos depende do grau de energia conscientizada na ação, dentro do paradigma multiescalar próprio da fractalidade. A energia é dinamizada pela relação entre atitude interior e exterior, pelo nível de conscientização e integração em cada ato.

A visão sistêmica da dança proposta nos estudos da profa. Helenita são sempre pensamentos processuais. Eles vinculam o movimento a fluxos de matéria e de energia e que se coaduna com a filosofia que pressupõe o mundo como uma rede de processos interdependentes da qual fazemos parte (e.g. WHITEHEAD, 1979), e todas as nossas escolhas e nossas ações estão imbricadas, em suas múltiplas faces, a uma mesma realidade motriz. Na dança, essas escolhas são postas em jogo a cada experimentação de modo que sejam estabelecidas e estimuladas na pessoa que dança a criar novas redes e expansões. Isto significa compreender a estrutura física do nosso corpo não só intelectualmente ou morfologicamente, mas sensivelmente. Perceber e sentir a materialização nos ossos, nos músculos, nos tendões, nos vasos, nos órgãos. Compreender a beleza da relação harmônica de cada sistema orgânico. E assim há sempre estímulos de originação à novas possibilidade organizada pela profa. Helenita Sá Earp em diferentes metodologias e processos de ensino e criação em dança.

A profa. Helenita promoveu uma antecipação da visão fractal, na qual as realidades subsumem e se entrelaçam umas às outras. Pela dança, o humano experimenta o fractal como uma forma simples que varia pela repetição de uma gama infinita de combinações. Usando este processo experimental, a dança inter-relaciona todos os sistemas humanos e implica numa experiência melódica e metafórica do corpo em movimento. A dança é, afinal, uma propriedade complexa que emerge de diferentes sistemas hiper complexos.

4. Uma última dança

Arte e ciência se encontram como atos da criação humana, todavia, esta união não é contínua, nem tampouco tranquila, muito menos quando propomos um diálogo entre dança e a matemática dos fractais. A fisicalidade está imersa em realidades não mensuráveis na ação dançante. Então para que possamos falar desta trama ou pensar processos de ensino e criação entre dança e os fractais, isto implica em refletir também sobre noções de corpo e movimento.

A dança, como vimos, é composta por diferentes dimensões e outras que estão praticamente desaparecidas, e cujas combinações são infinitas, impossível de descrever em toda sua complexidade. Um espaço matemático cujo número de dimensões é infinito e inapreensível em sua totalidade chama-se de “espaço Hilbert” (HALLE, 1999, p. 7-9). Assim sendo, podemos entender a dança como um fractal no espaço Hilbert.

O processo de pesquisa do movimento proposto nos estudos da proa. Helenita é um caminho de processualidade investigação profunda e aberta dos movimentos da corporeidade em diferentes conexões. Ainda estamos longe de encontrar uma relação matemática consistente que equacione a fractalidade à dança. Entretanto, o reconhecimento dos padrões fractais das danças em conjunto com as contribuições de Helenita Sá Earp, permitem-nos promover novos *insights* dentro de uma perspectiva filosófica e quiçá possam se correlacionar, futuramente, com modelos transientes, i.e., que envolvem tanto aspectos de mudança quanto de permanência.

Financiamento

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Referências bibliográficas

ALIPOUR, Zhaleh Mohammad; KHOSROWABADI, Reza; NAMAZI, Hamidreza. Fractal-based analysis of the influence of variations of rhythmic patterns of music on human brain response. **Fractals**, 26(5), 2018 DOI: <https://doi.org/10.1142/S0218348X18500603>

ALVAREZ-RAMIREZ, J.; IBARRA-VALDEZ, C.; RODRIGUEZ, E. Fractal analysis of Jackson Pollock's painting Evolution. **Chaos, Solitons & Fractals**, 83, p. 97-104, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2015.11.034>.

DAPRATI, E.; IOSA, M.; HAGGARD, P. A dance to the music of time: aesthetically-relevant changes in body posture in performing art. **PLoS One**, 4(3) e5023, 2009.

EARP, Ana Célia de Sá. Princípios de conexões dos movimentos básicos em suas relações anatomo-cinesiológicas na dança segundo Helenita Sá Earp. In: **VI Congresso de Pesquisa e Pós - Graduação em Artes Cênicas**. 2010, São Paulo. V Congresso da Abrece. São Paulo: ABRACE, 2010. v. 1. p. 1-7.

FINGELKURTS, Andrew A.; FINGELKURTS, Alexander A.; NEVES, Carlos F.H., Consciousness as a phenomenon in the operational architectonics of brain organization: Criticality and self-organization considerations. **Chaos, Solitons & Fractals**, 55, p. 13-31, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2013.02.007>.

HALLE, Gyorgy. **Chaos Near Resonance**. Ed. Springer, 1999.

JADHAV, Sangeeta; PAWAR. Aesthetics of BharataNatyam Poses Evaluated Through Fractal Analysis. In: Satapathy S., Prasad V., Rani B., Udgata S., Raju K. (eds.) Proceedings of the First International Conference on Computational Intelligence and Informatics. **Advances in Intelligent Systems and Computing**, v. 507. Springer, Singapore, 2017. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-10-2471-9_39.

LIU, Jing Z.; ZHANG, Lu D.; YUE, Guang H. Fractal Dimension in Human Cerebellum Measured by Magnetic Resonance Imaging. **Biophysical Journal**, 85(6), p. 4041–4046, 2003. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0006-3495\(03\)74817-6](https://doi.org/10.1016/S0006-3495(03)74817-6).

MÄKELÄ, Teemu; ANNILA, Arto. Natural patterns of energy dispersal, **Physics of Life Reviews**, 7(4), p. 477 - 498, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.plrev.2010.10.001>.

MANDELBROT, B. B. **The fractal geometry of nature**. v. 173. Macmillan, 1983.

MARTINS, Cleide. **A improvisação na dança: um processo sistêmico e evolutivo**. São Paulo: Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Semiótica. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (Dissertação de Mestrado), 1999.

MEYER, André. Imagem, corpo e dança no pensamento de Gaston Bachelard. **Reflexão**, Campinas, 31 (89) p. 59-66 Jan/Jun 2006.

MEYER, André; EARP, Ana Célia de Sá; VIEYRA, Adalberto (Ed.) **Helenita Sá Earp: Vida e Obra**. Rio de Janeiro: Biblioteca Nacional, 2019.

MORENO, Esteban L.; GOMES, Mércio P. Vislumbres (e deslumbres!) hiperdialéticos. **Revista Scientiarum Historia**, v.1, e321, 2021. DOI: https://doi.org/10.51919/revista_sh.v1i0.321.

OLIVEIRA, Bárbara M. de et al. Evaluation by fractal dimension of muscle regeneration after photobiomodulation. **Fisioterapia em Movimento**, 33, e003339, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-5918.033.AO39>.

PEASE, April; MAHMOODI, Korosh; WEST, Bruce J. Complexity measures of music, **Chaos, Solitons & Fractals**, 108, p. 82 - 86, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2018.01.021>.

PRITCHARD, Walter S. The Brain in Fractal Time: 1/F-Like Power Spectrum Scaling of the Human Electroencephalogram. **International Journal of Neuroscience**, 66(1-2), p. 119 - 129, 1992. DOI: <https://doi.org/10.3109/00207459208999796>.

RUANG, Qingsong; MENG, Lu; LV, Dayong. Effect of introducing Bitcoin futures on the underlying Bitcoin market efficiency: A multifractal analysis. **Chaos, Solitons & Fractals**, 153(1), p.111576, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2021.111576>.

SADE, Liliane A. Complexity and identity reconstruction in second language acquisition. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, 9(2) p. 515 - 537, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1984-63982009000200008>.

SAMPAIO, L. S. C. de. **A lógica da diferença**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2001.

SPEHAR, B.; CLIFFORD, C.W.; NEWELL, B.R.; TAYLOR, R.P. Universal aesthetic of fractals. **Computers & Graphics**, 27(5), p. 813–820, 2003. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016%2FS0097-8493\(03\)00154-7](http://dx.doi.org/10.1016%2FS0097-8493(03)00154-7).

TATLIER, Melkon; RANA, Suvak. How fractal is dancing? **Chaos, Solitons & Fractals**, 36 (4), p. 1019 - 1027, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2006.08.044>.

TSCHACHER, Wolfgang; RÖSSLER, Otto E., The self: a processual gestalt, **Chaos, Solitons & Fractals**, 7(7), p. 1011 - 1022, 1996. DOI: [https://doi.org/10.1016/0960-0779\(95\)00096-8](https://doi.org/10.1016/0960-0779(95)00096-8).

WHITEHEAD, Alfred North. **Process and Reality**. Free Press. Edição do Kindle, 1979.