

CONTRIBUIÇÕES DO PENSAMENTO SISTÊMICO DE FRITJOF CAPRA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMPLEXOS

*CONTRIBUTIONS OF FRITJOF CAPRA'S SYSTEMIC THINKING IN RESOLVING
COMPLEX PROBLEMS*

*Bruna Fabris¹
Maria Aparecida Lucca Caovilla²
Willis Santiago Guerra Filho³*

RESUMO: Este estudo adota como marco teórico o físico e educador Fritjof Capra, notável cientista nas ciências humanas, sociais e biológicas. A pesquisa busca compreender a ciência sob a perspectiva do pensamento sistêmico aplicável à educação na resolução de problemas complexos, combinado com concepções de outros pensadores da linha teórico-sistêmica. São utilizados os referentes do pensamento de Capra, especialmente relacionados à consciência sistêmica em economia, ecologia e educação, e visa explorar a interconexão desses elementos na promoção de comunidades sustentáveis e ecoalfabetização. Adota uma abordagem qualitativa, enraizada na antropologia cultural e sociologia, utilizando a revisão bibliográfica como método. A coleta de dados envolveu livros e artigos científicos. A análise revela que a crise de percepção surge da prevalência do pensamento científico mecanicista e da desvalorização do pensamento intuitivo. A abordagem sistêmica proposta por Capra, centrada na física quântica, economia-política, ecologia e educação, emerge como uma resposta potencial para a resolução de problemas complexos. Destaca-se a importância da ecoalfabetização como instrumento para construir comunidades sustentáveis, despertando a consciência planetária e transformando o modelo educacional para enfrentar os desafios socioambientais das gerações presentes e futuras.

Palavras-chave: Pensamento Sistêmico. Crise de Percepção. Educação.

¹ Mestra em Direito na área de concentração Direito Cidadania e Socioambientalismo pela Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó) (2021). Especialista em Direito Sistêmico pela Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc) (2021). Especialista em Processo Civil Contemporâneo e Prática Forense pela Verbo Jurídico (2022). Bacharela em Direito pela Unochapecó (2018). Advogada OAB/SC 67.117. Acadêmica de Psicologia pela Unidade Central de Educação Faem Faculdade - Uceff.

² Doutora em Direito (2015) na área de concentração Direito, Política e Sociedade e Mestre em Direito (2000) pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Ouvidora-Geral Externa da Defensoria Pública do Estado de Santa Catarina (Biênios 2022/2024 e 2024/2026). Presidenta do Conselho Nacional de Ouvidorias das Defensorias Públicas do Brasil (CNOBP) (Mandatos 2024/2025 e 2025/2026). Membro ativa do Instituto Latinoamericano del Ombudsman-Defensorías del Pueblo (ILO). Integrante do Centro Latinoamericano de Estudios de Derecho y Estado. Coordenadora da Comissão de Direitos Humanos do Conselho Nacional de Ouvidorias de Defensorias Públicas (CNOBP). Pesquisadora no Grupo de Pesquisa Direitos Humanos, Dignidade e Reconhecimento da FURB (2024-Atual).

³ Graduação em Direito pela Universidade Federal do Ceará (1982), mestrado em Direito pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (1986), doutorado em Ciência do Direito pela Universidade de Bielefeld, Alemanha (1995), em Filosofia pelo Instituto de Filosofia e Ciências Sociais da Universidade Federal do Rio de Janeiro (2011), em Comunicação e Semiótica (2017) e em Psicologia Social (2018), ambos pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Pós-Doutor em Filosofia pelo Instituto de Filosofia e Ciências Sociais da Universidade Federal do Rio de Janeiro (2002) e Livre-Docente em Filosofia do Direito pela Universidade Federal do Ceará (1996). Atualmente é Professor Titular da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), em dedicação exclusiva.

ABSTRACT: This study adopts as a theoretical framework the physicist and educator Fritjof Capra, a notable scientist in the human, social and biological sciences. The research seeks to understand science from the perspective of systemic thinking applicable to education in solving complex problems, combined with concepts from other thinkers in the theoretical-systemic line. References from Capra's thought are used, especially related to systemic awareness in economics, ecology and education, and aims to explore the interconnection of these elements in promoting sustainable communities and ecoliteracy. It adopts a qualitative approach, rooted in cultural anthropology and sociology, using bibliographic review as a method. Data collection involved books and scientific articles. The analysis reveals that the perception crisis arises from the prevalence of mechanistic scientific thinking and the devaluation of intuitive thinking. The systemic approach proposed by Capra, centered on quantum physics, political economy, ecology and education, emerges as a potential answer to solving complex problems. The importance of ecoliteracy as an instrument for building sustainable communities is highlighted, awakening planetary awareness and transforming the educational model to face the socio-environmental challenges of present and future generations.

Keywords: Systems Thinking. Crisis of Perception. Education.

1. INTRODUÇÃO

O físico teórico austríaco Fritjof Capra é um reconhecido cientista e educador na área das ciências humanas, sociais e biológicas. Visa compreender a ciência sob a perspectiva do pensamento sistêmico aplicável à educação (Capra, 2014). Nesse sentido, este estudo adota como marco teórico as reflexões de Capra combinadas com as concepções de outros pensadores da linha teórico-sistêmica.

As principais abordagens da teoria de Capra versam sobre: a espiritualidade, baseada na mística oriental; a física quântica, como caminho para uma ciência de abordagem subjetiva; a economia-política, enquanto poder de influência aos caminhos da vida humana; a ecologia, como ciência que estuda o lar terrestre e a vida a partir da auto-organização, autopoiese e cognição; a educação, através da alfabetização ecológica (ecoalfabetização), que promove a importância de nutrir comunidades sustentáveis (Capra, 1983; Capra, 2005; Capra, Luisi, 2014).

Na visão do autor, os problemas da humanidade e suas consequências têm a mesma origem e apresentam facetas de uma só crise: a crise de percepção, inflacionada pelo pensamento científico mecanicista somado à desvalorização do pensamento intuitivo. Há um limitador evolutivo quando as questões filosóficas e empíricas deixam de ser abordadas, ao seguirem, unicamente, o racionalismo cartesiano (Capra, 2006b; Descartes, 1980).

A percepção humana faz parte dos processos cognitivos e é diretamente atingida pelo ambiente que cerca o indivíduo, pois este influencia o ambiente tanto quanto é influenciado por ele (Köhler, 1959). Tal fato, aliado a fatores genéticos, estilo de vida, escolha de pensamentos e ações, constrói a personalidade única de cada ser (Telles Júnior, 2003), contribuindo para a modulação de problemas complexos internos/pessoais e externos/socioambientais (Castro, 2022, p. 116).

Segundo a teoria de Rittel e Webber (1973), para os problemas complexos não há uma solução única e perfeita, em razão das inúmeras variáveis inter-relacionadas que demandam a capacidade de criar respostas além dos métodos tradicionais e lineares. Nesse sentido, Capra e Luisi (2014) afirmam que a vida acontece por meio de relações, padrões e contexto, conceitos que resultaram de contínuos avanços do ramo da ecologia a partir dos anos de 1920, com a “contribuição dos biólogos orgânicos, psicólogos da Gestalt e outros dos primeiros pensadores sistêmicos”.

A partir deste panorama desafiador, constata-se uma lacuna teórica na literatura acadêmica tradicional sobre como operacionalizar princípios da física quântica e da ecologia profunda na resolução de gargalos práticos da sociedade global, por meio do seguinte problema de pesquisa: de que maneira a transição do paradigma mecanicista cartesiano para a consciência sistêmica proposta por Fritjof Capra fornece subsídios capazes de orientar a resolução de problemas complexos contemporâneos?

O objetivo da pesquisa consiste em compreender como os referentes do pensamento de Fritjof Capra, especialmente aqueles relativos à consciência sistêmica, envolvendo economia, ecologia e educação, contribuem para a resolução de problemas complexos. Para tanto, delimitaram-se os seguintes objetivos específicos: I) analisar as insuficiências estruturais dos modelos econômicos neoclássicos sob a lente socioambiental do pensamento sistêmico; II) investigar os níveis organizacionais da vida (auto-organização, autopoiese e cognição) como fundamentos para a compreensão das conexões ecológicas globais; e III) avaliar as contribuições da ecoalfabetização enquanto matriz pedagógica transdisciplinar para a construção de comunidades sustentáveis e resolução de problemas complexos.

2. METODOLOGIA

O presente estudo adota a metodologia de pesquisa qualitativa, cujas origens estão enraizadas na antropologia cultural e na sociologia (Maxwell, 1996). Para Lincoln e Guba (2000), tal pesquisa revela as múltiplas realidades existentes, que podem ser melhor compreendidas por meio do conhecimento tácito (intuitivo e sensorial). Conforme Creswell (2007, p. 202), “os pesquisadores estão particularmente interessados em entender como os fenômenos ocorrem”, evidenciando o papel essencial da interpretação subjetiva na busca por significados mais profundos.

A escolha pelo método qualitativo mostra-se adequada em razão de o pesquisador perceber a si e a realidade a sua volta “em termos de possibilidades, nunca só de objetividades e concretudes” (Garnica, 1997, p. 112). Ainda, facilita a síntese de amplas fontes de dados, incluindo textos, documentos, estudos de caso, entrevistas, artigos e teorias, explorando contextos e perspectivas diferentes à compreensão de subjetividades (Gil, 2002, p. 44).

Nesse sentido, optou-se pela revisão bibliográfica de literatura. A adoção de base de dados deu-se em livros físicos e artigos científicos publicados nas plataformas Scielo e PubMed sobre a temática do pensamento sistêmico aplicável à educação (Brito; Oliveira; Silva, 2021), com marco teórico em Fritjof Capra.

Esta modalidade de revisão pretende realizar uma leitura crítica da literatura, utilizando uma seleção arbitrária de documentos, sem a adoção de uma estratégia de busca explícita ou sistemática (Rother, 2007). No entanto, foram incluídos os seguintes descritores: *ecoalfabetização*, *pensamento sistêmico*, *problemas complexos* e *comunidades sustentáveis*, traduzidos para a língua inglesa, de acordo com a respectiva base de dados.

3. OS MODELOS ECONÔMICOS NEOCLÁSSICOS

Se por um lado a globalização, de dimensões socioculturais, políticas e econômicas, favorece a modernização e aproxima culturas, por outro, acentua problemáticas, promove a concentração de poder e de riqueza, o aumento da pobreza - fortalecendo grupos radicais e atividades ilegais e, conseqüentemente, os conflitos mundiais (Giddens, 2000; Roth, 2010).

Tais circunstâncias sugerem um distanciamento do poder do Estado como autorregulador social, abrindo espaço para oligopólios e intermediários financeiros que acumulam exorbitâncias

de dinheiro em detrimento das políticas de redistribuição de renda para as famílias e as empresas (Dowbor, 2019; Resende, Terra, 2018).

Apesar deste contingente de problemas promover a ineficiência do modelo econômico contemporâneo, há outras circunstâncias não consideradas. Faria (2010), explica que elas são de ordem sistêmica e dizem respeito ao meio ambiente, educação, valores e percepção humana. Esta última, enraizada pelos modelos econômicos clássicos onde prepondera o pensamento cartesiano e fragmentário.

A partir das ideias newtonianas de equilíbrio e movimento, algumas teorias clássicas surgiram com Smith (1988) e Keynes (2012) e serviram de modelo econômico (Capra; Luisi, 2014). Em contrapartida, havia os reformadores, a exemplo de John Stuart Mill e Karl Marx. Entretanto, interessa saber a existência de duas teorias que orientam a economia mundial: o Keynesianismo e o Neoliberalismo (Melo Filho, 2020).

John Maynard Keynes, autor que dá origem ao termo keynesianismo, postulou em 1926 uma teoria que rompia a ideia do *deixai fazer* liberalista, afirmando que o Estado deveria interferir na sociedade, na economia e em quais áreas julgasse necessário. O modelo do Estado intervencionista (Welfare State) foi adotado por muitos países após o fim da Segunda Guerra Mundial para a recuperação do mundo no pós-guerra, já que a interferência estatal se mostrava necessária (Keynes, 2012; Melo Filho, 2020; Ghisellini, Passaro, Ulgiati, 2021).

Já o liberalismo, anterior ao neoliberalismo, baseava-se na ideia defendida por Smith (1988), de que o capitalismo continha mecanismos racionais e eficientes de autorregulação das condições socioeconômicas de uma sociedade. Dessa forma, o papel do Estado deveria se limitar a duas coisas: cumprir os contratos e garantir a propriedade privada.

Com o conceito de *laissez faire* (mão invisível), Smith (1988) acreditava que o sistema poderia crescer de forma contínua e ilimitada, e a mão invisível do mercado guiaria o “interesse dos empresários, produtores e consumidores para a realização pessoal através do melhoramento harmonioso de todos” com a produção de mais riquezas individuais.

Porém, o próprio teórico predisse o fim deste modelo, alegando que “o progresso econômico chegaria finalmente a um fim quando a riqueza das nações fosse estendida até os limites naturais do solo e do clima” (Capra; Luisi, 2014), apesar de acreditar que este ponto estivesse tão distante no futuro que era irrelevante para as teorias que propôs.

Com a grande depressão em 1929, ficou claro que o liberalismo clássico não podia garantir

o pleno emprego, momento em que o presidente Franklin Delano Roosevelt, baseado nos princípios defendidos por Keynes, implementou o famoso plano *New Deal*, visando tirar o EUA da retração econômica (Schmidt, 2005).

A partir dos anos 1960, com a crise dos países centrais, ocasionada pela acumulação intensiva, regulação monopolista, guerra fria, tensões nucleares, corrida espacial, entre outros (no Brasil, o regime militar), o keynesianismo também foi questionado, pois os problemas da inflação e instabilidade econômica tornaram-se reais. Desse modo, nasceu um novo modelo de liberalismo: o neoliberalismo, que estabelecia certo limite ao Estado, permitindo investimentos da iniciativa privada. Não era um Estado ausente, como no liberalismo, mas um Estado *menor*, onde a classe empresarial cresceu muito (Harvey, 2011; Ghisellini, Passaro, Ulgiati, 2021).

No Brasil, o neoliberalismo chegou com o governo de Fernando Collor de Mello (Paulino, Pereira, Lima, 2023, p. 20), mas consolidou-se apenas na autoridade de Fernando Henrique Cardoso após a venda de empresas estatais (a exemplo da Vale do Rio Doce) para a iniciativa privada (Alonso, 2019).

Para o neoliberalismo, inicialmente proposto no ordoliberalismo de origem germânica, Estado e Mercado são formas de organizações antagônicas e irreconciliáveis, de modo que as garantias da liberdade econômica e política estariam ameaçadas pelo intervencionismo (Palley, 2004).

Contudo, Melo Filho (2020) assegura que a experiência econômica neoliberal, presente no sistema econômico atual, está ultrapassada e tende ao fracasso de maneira vasta, alcançando, além da economia, a política, a saúde, a educação, a assistência estatal, o meio ambiente, entre outros. Conforme o autor, nos últimos quarenta anos, a concentração de renda triplicou, sem que isso trouxesse qualquer benefício para o conjunto da sociedade.

O neoliberalismo também acabou por internalizar na cultura mundial que tudo pode ser tratado como mercadoria, e a esse fenômeno Harvey (2011) intitula como mercadificação, que mantém a valorização do capital sob a ilusão de um crescimento econômico ilimitado, em detrimento da qualidade dos recursos naturais e do bem-estar da vida em todas as suas formas.

Alega o autor que o “saldo geral das consequências ambientais da neoliberalização é quase, certamente, negativo” e que os esforços dos líderes em alavancar os índices do bem-estar humano são controversos (apesar de sérios), pois *progridem* às custas das degradações ambientais, demonstrando a ganância em expandir o mercado de maneira ilimitada (Harvey, 2011).

Apesar do keynesianismo ter sido questionado nos anos 1960, sobreviveu até o presente e pela via do ordoliberalismo tornou-se a principal corrente econômica associada ao neoliberalismo (Ghisellini; Passaro; Ulgiati, 2021). Capra e Luisi (2014) explicam que tal permanência decorre da continuidade do pensamento cartesiano na cultura, valores e pensamentos humanos, que leciona mecanismos ultrapassados de resolução dos problemas do mundo – os quais são, inevitavelmente, sistêmicos.

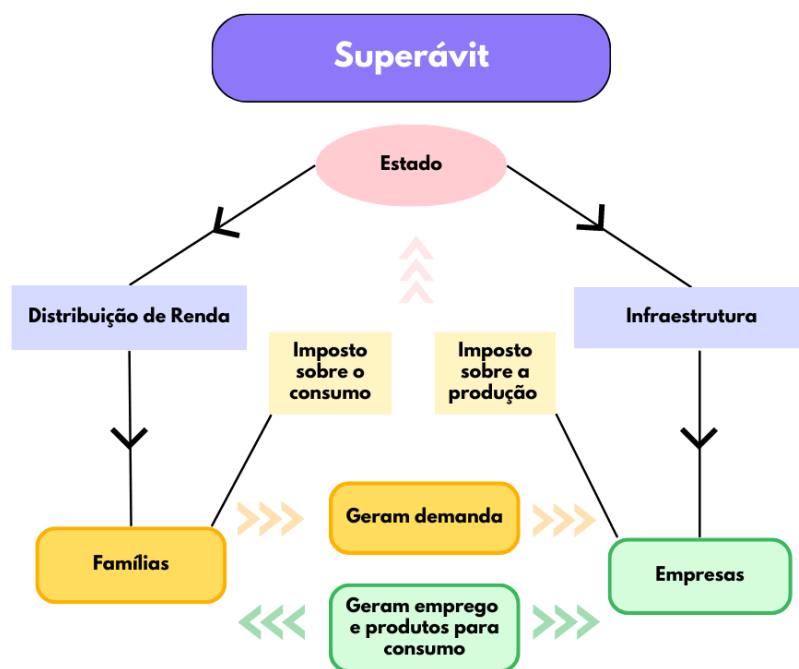
Conforme o autor, não se pode considerar o regime neoliberal como injusto, mas aceitá-lo equivale a aceitar que a única alternativa é viver sob um regime de interminável acumulação do capital e de crescimento econômico, sem medir as consequências sociais, ecológicas ou políticas.

De acordo com Capra e Luisi (2014), a ilusão do crescimento ilimitado é a suposição mais comum entre os economistas, os governos, o mundo corporativo e o acadêmico, por manterem o desejo de consumir bens supérfluos, confundidos com *necessidade*, sob influência das redes sociais e midiáticas, ao fomentar a ganância humana “por meio da criação artificial de necessidades”.

3.1 Os resultados socioambientais das teorias econômicas

A globalização e as constantes alterações do panorama mundial, financeiro e político influenciam a economia, e são por ela influenciados. Segundo Dowbor (2019), toda e qualquer economia se destina (ou deveria destinar-se) a atender o bem-estar das famílias e empresas, mediante a interferência do Estado. Desse modo, há uma corrente de ações interdependentes que sugerem um *sistema econômico ideal* (Figura 1, abaixo).

Figura 1 – Representação do modelo econômico ideal, segundo Dowbor (2019), em concordância com a reconhecida *década dourada* vivida no Brasil entre os anos 2003 a 2013.



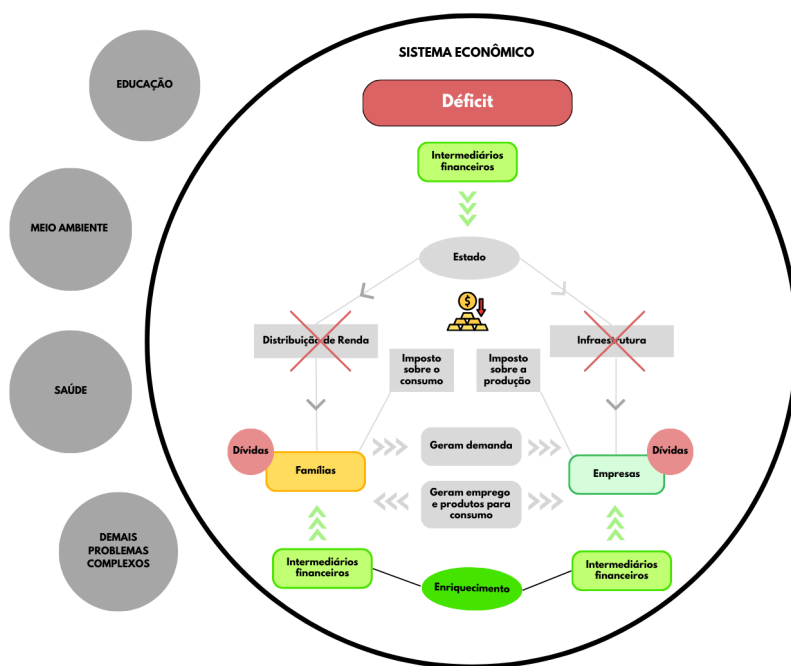
Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Dessa análise, entende-se que as pessoas físicas (famílias), quando financeiramente estáveis, geram demanda às empresas, e estas promovem o aumento do emprego, da produção e da variedade de produtos de consumo. Além disso, um Estado com sistemas redistributivos fortes gera fluxo de impostos sobre o consumo, como forma de reposição do valor estatal despendido. Se as empresas produzem mais em função da demanda, mais impostos surgem para o Estado sobre esta produção. Dessa forma, a *conta fecha*, pois o Estado distribuiu bens/serviços às famílias e dinamizou as empresas, que fornecem impostos que o permitirão manter não só a receita, mas o superávit (Dowbor, 2015; 2017).

O superávit passa a funcionar essencialmente para qualquer economia no mundo, em benefício das famílias e das empresas. Para as famílias, o Estado pode utilizar esse excedente no que se chama de *salário indireto* ou *consumo coletivo*, para não precisarem pagar o hospital, a escola, e a limpeza dos rios, por exemplo, por serem bens comuns e de livre acesso, tutelados pelo Estado. Com relação às empresas, o superávit passa a financiar, principalmente, infraestruturas, transporte, ferrovias e eletricidade, por aumentar a produtividade destas (Dowbor, 2015; 2017; 2019).

Até aqui, o sistema econômico funciona para atender as expectativas dos envolvidos. Em discordância, a Figura 2 ilustra os motivos da paralisação da economia no Brasil.

Figura 2 - Representação do modelo econômico atual, segundo Dowbor (2019), exemplificando as principais causas que geram a paralisação da economia brasileira.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Dessa forma, o *modelo ideal* de economia (figura 1), não condiz com a realidade (figura 2). Alguns dos motivos pelos quais o último modelo persiste, são: o endividamento das famílias e empresas; a ausência de redistribuição de renda do Estado (em educação, segurança, saúde e transportes, por exemplo); o enriquecimento dos intermediários financeiros (monopólios e oligopólios de bancos e corporações), aumentando o déficit do Estado e a pobreza; a falta de engajamento dos economistas com outras áreas do conhecimento, tornando a visão estreita; a complexidade instaurada pela globalização; e, a fragilidade social e cultural.

Se as famílias não possuem renda, as empresas diminuem a produção e reduzem despesas com o corte de funcionários, ocasionando desemprego. Nesta perspectiva, tanto as empresas quanto as famílias se utilizam de sistema de empréstimos (Dowbor, 2019). O dinheiro fica retido nas *mãos* de intermediários financeiros (que não produzem, por serem *terceiros* nesse processo),

aumentando ainda mais o déficit da população.

O superávit, que poderia ser transformado em uso público a partir de bens e serviços para as famílias e/ou infraestrutura às empresas, não alcança este fim, pois não há impostos o suficiente, de modo que o próprio Estado também se utilizará de empréstimos, e este fluxo negativo se torna um dreno para os grandes bancos ou multinacionais, os maiores intermediários (Vitali; Glattfelder; Battiston, 2011). O resultado é a acumulação de capital e riqueza em favor de poucos, ao que se associa a extrema pobreza e grave aumento da desigualdade social em desfavor de muitos (Azevedo; Fonseca; Missio, 2022).

Percebe-se que a economia contemporânea é uma mistura das teorias neoclássicas (neoliberalismo e keynesianismo), cuja postura é continuamente cartesiana e reducionista (Capra, 2005), no qual a interdependência com outras esferas da vida são negligenciadas.

Nesse contexto de negligências, o Produto Interno Bruto (PIB), como parâmetro que mensura a riqueza de uma nação, pode ser mencionado como exemplo. Este indicador soma todas as atividades econômicas associadas a valores monetários, no entanto, ignora aspectos não monetários que o influenciam. Circunstancialmente, existem fatos que problematizam e podem ser limitadores do crescimento, mas não são contabilizados neste indicador de *riqueza econômica* (Ghisellini; Passaro; Ulgiati, 2021).

Um deles é o esgotamento dos recursos naturais, especificamente de combustíveis fósseis como o petróleo, que causaria um colapso na segurança alimentar e econômica, já que o mercado de produção de grãos prioriza o mercado de combustíveis em detrimento da alimentação (Capra, 2005). Por sua vez, a escassez destes grãos para o mercado alimentício ocasiona o aumento dos preços nos supermercados, e consequentemente, a fome, ocasionando, mais pobreza, violência nas cidades, desordem, terrorismos, a crescente gama de refugiados climáticos, e por aí em diante, situações incontroláveis pelo Estado (Capra, 2005; Ghisellini, Passaro, Ulgiati, 2021).

Em uma análise sistêmica da economia associada aos problemas do mundo feita por Capra e Luisi (2014), são citadas as situações que tendem ao esgotamento dos recursos naturais da Terra, a extinção em massa de espécies e dos ciclos ecológicos a que pertencem, formando lacunas com perdas inestimáveis para a biosfera, a exemplo da polinização, purificação das águas, controle de enchentes e erosão dos solos, entre outros (Boff, 2016), fatores que agravam as crises do sistema de capital neoclássico.

Nesse sentido, entende-se que a solução destes complexos problemas do mundo consiste

no desafio de mudar o sistema econômico fundamentado no crescimento ilimitado, para outro ecologicamente sustentável, por isso, “um dos fatos que mais opõem a economia à ecologia é que os ecossistemas da natureza são cíclicos, ao passo que nossos sistemas industriais são lineares” (Capra, 2005). A prática econômica linear ocasiona um fluxo constante de rejeitos e resíduos sólidos que não são incorporados novamente à cadeia alimentar pelos ciclos de *feedback* dos ecossistemas, pelo contrário, os seres humanos transformam a matéria-prima natural em bens de consumo que são descartáveis.

Assim, Capra expõe a ideia de que os resíduos orgânicos são alimentos, e que empresas sustentáveis deveriam incorporar o conceito de que os subprodutos gerados no processo de manufatura, devem, em algum momento, servir para nutrir outro sistema (Capra, 2005). Por exemplo, no setor sucroenergético, o bagaço, a torta de filtro e a vinhaça são subprodutos ricos em micronutrientes convertíveis em fertilizantes orgânicos ou utilizados para alimentação animal.

Quanto aos resíduos sólidos, o autor expõe a ideia formulada pelos projetistas Braungart e McDonough (2002) sobre ciclos técnicos, em que a maioria das embalagens - que produzem o expresso volume de lixo não aproveitado - deverão ser compostos de nutrientes biológicos para que se tornem biodegradáveis, afinal, não faz sentido que embalagens de produtos já consumidos permaneçam na Terra por mais tempo que a própria vida do ser humano que o utilizou. A estimativa de Capra para o futuro da economia é que os produtos de maior sucesso serão os que forem capazes de ser facilmente desmontados, para que haja a redistribuição e reaproveitamento da matéria prima (Capra, 2005).

Nesse contexto, a mudança do paradigma cartesiano (Descartes, 1980), que visa o crescimento ilimitado, para o paradigma sistêmico, que prioriza o bem-estar integral, exigirá esforços além dos níveis sociais e econômicos. Este é o ponto chave da teoria de Capra em todas as suas obras: revisitar a responsabilidade de cada ser humano em desenvolver a própria intelectualidade acerca do funcionamento da vida (ecoalfabetização). Isso significa desapegar do materialismo condicionado culturalmente, e encontrar satisfação nas relações humanas e na comunidade, a partir de um sentido de pertencimento à Terra (Capra; Mattei, 2018), o que provocará a reflexão e o aprendizado sobre a manutenção de comunidades sustentáveis.

Assim, fica evidente que o primeiro passo às soluções dos problemas complexos, que são sistêmicos, é o entendimento de como a natureza sustenta a vida ao longo dos bilhões de anos com o apoio dos princípios ecológicos da auto-organização, autopoiese e cognição a fim de sustentar a

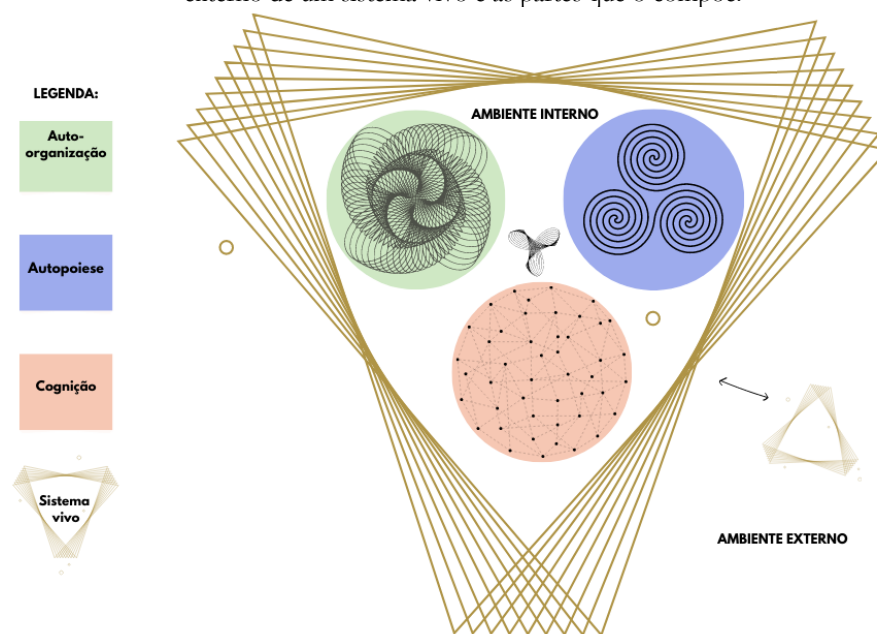
teia da vida.

4. A GRANDIOSIDADE DAS CONEXÕES ECOLÓGICAS

Para solucionar os problemas complexos atuais e futuros, é necessário compreender que há um padrão fundamental de organização no qual a “natureza sustenta a vida ao criar e nutrir comunidades” por meio de redes, sistemas aninhados, interdependência, diversidade, ciclos, fluxos, desenvolvimento e equilíbrio dinâmico (Capra, 2006a).

Conforme a teoria de Gaia, os ciclos de *feedback* que ligam os sistemas vivos e não vivos conseguem de regular o clima da Terra, a salinidade dos oceanos e outras condições planetárias, uma vez que a Terra não é um planeta morto, mas um sistema vivo e complexo “de modo a formar uma entidade autorreguladora” (Lovelock, 2006), que apresenta (figura 3) três níveis de organização: 1) auto-organização, 2) autopoiese, e 3) cognição (Capra; Luisi, 2014).

Figura 3 - Níveis de organização da vida, de acordo com Capra e Luisi (2014), representando o ambiente interno e externo de um sistema vivo e as partes que o compõe.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Inicialmente, as comunidades ecológicas eram concebidas como redes de organismos que faziam parte de uma cadeia alimentar, momento que surgiram conceitos de ciclos alimentares e

teias alimentares, respectivamente. Porém, a partir deles, entendeu-se que havia um padrão básico de organização de todos os sistemas vivos, “com o reconhecimento de que os ecossistemas formam estruturas multiniveladas de sistemas” dentro de outros sistemas para além de redes, unicamente, alimentares (Capra; Luisi, 2014). Isto é, os ecossistemas podem ser pequenos como os existentes em uma árvore em decomposição, ou grandes como um oceano.

4.1 A auto-organização

Auto-organização representa a capacidade do sistema organizar-se de forma estruturada graças às regras internas do sistema, elencada pela teoria das *estruturas dissipativas* de Ilya Prigogine (Costa; Cunha; Ghedin, 2009).

É um fenômeno que ocorre em sistemas abertos, longe do equilíbrio termodinâmico, onde a energia flui através do sistema. Segundo Prigogine, a auto-organização é um processo que leva à criação de ordem a partir do caos, e é um exemplo de como a natureza pode criar estruturas complexas a partir de interações simples. O autor também propôs o conceito de estruturas dissipativas, as quais são sistemas que se auto-organizam e mantêm sua estrutura apesar da dissipação de energia (Massoni, 2008).

Desta teoria advém a noção de que o universo está em constante evolução, e nele existem sistemas complexos que impõem uma ruptura às descrições estatísticas e deterministas da realidade. Assim, as leis naturais não tratam de certezas, mas sim de possibilidades. É isso que propõe o indeterminismo das estruturas dissipativas, a partir do não-equilíbrio natural que organiza a si mesmo (Vasconcellos; Rodrigues; Luzzi, 2015).

Para Prigogine, as escolhas, as possibilidades e a incerteza são propriedade do universo e da existência humana, “aonde [a] verdade científica não mais é sinônimo de certo ou determinado”, pois a incerteza e o indeterminismo assinalam a marca deste tempo e abrem passagem à evolução auto-organizada (Massoni, 2008).

A compreensão desses conceitos pode ajudar a explicar muitos fenômenos naturais, desde a formação de cristais até a evolução da vida na Terra.

4.2 A autopoiese

Os biólogos chilenos da Escola de Santiago, Humberto Maturana e Francisco Varela (o primeiro, cientista sênior; o segundo, aluno que se tornou parceiro de pesquisa), na década de 1970, buscavam responder à pergunta ambiciosa *o que é vida?* e dela derivou as características de *autopoiese* (Capra; Luisi, 2014).

Autopoiese (do grego *auto* = eu; *poiesis* = poesia) significa *fazer a si mesmo*. Os biólogos escreveram-na a partir da análise da biologia celular, e ocorre quando a “auto-organização é tal que pode regenerar a partir de dentro todos os próprios componentes” (Maturana; Varela, 1995; 1998). Assim, a primeira característica de um sistema autopoietico é a automanutenção, momento em que as células se autorregeneram sem perder a identidade (Capra; Luisi, 2014).

Maturana e Varela (1995) explicam que os componentes moleculares de uma unidade autopoietica celular devem estar dinamicamente relacionados numa contínua rede de interações. As membranas plasmáticas celulares desempenham um papel muito mais rico e diversificado do que uma simples linha de demarcação. A célula não precisa de informações vindas *de fora* para ser quem é, mas depende de substâncias externas para sobreviver: “Desse modo, a célula (e, por inferência, a vida) pode ser considerada uma fábrica que se ocupa com a automanutenção”. Assim, a autopoiese explica que a “vida é como uma fábrica que constrói a si mesma a partir de dentro” (Capra, Luisi, 2014; Coats, 1992).

De fato, isso demonstra que a vida é uma propriedade emergente, que se desenvolve e está continuamente em automanutenção, e isto só se torna possível quando todas as peças (reações químicas, proteínas, membranas, organelas, entre outros) estão funcionando juntas. Não há como compreendê-las de maneira isolada, pois, assim, todo o sistema perderia em si mesmo a razão de ser. Todos os componentes existem em razão uns dos outros (Maturana; Varela, 1998).

Por isso, a pergunta inicial dos biólogos *o que é vida?* é respondida pelo entendimento da organização autopoietica, comum a todos os ecossistemas da biosfera terrestre, como “um sistema de sistemas autopoieticos interligados” (Capra; Luisi, 2014).

A autopoiese, incorporada na dimensão social da vida, significa aplicar o conhecimento dos padrões e princípios de organização básicos das redes vivas à realidade social - apesar de diferir do funcionamento de uma célula - a partir de redes de comunicação de linguagem simbólica (Capra; Luisi, 2014). Foi nesse sentido que Luhmann (2010) desenvolveu o conceito de *autopoiese social* em que sociedade é sustentada pelas redes de comunicação, de importância vital.

Trata-se de uma teoria holística, que toma como distinção fundamental aquela entre *sistema* e seu *meio ambiente* ou *mundo entorno* (*Umwelt*), para explicar tudo a partir dessa distinção, entre o que pertence a determinado sistema e o que está fora, no ambiente circundante, como elemento de outros sistemas - ou não.

Ela assume os seguintes pressupostos:

(1º) substitui a contraposição entre sujeito e objeto, enquanto princípio heurístico fundamental, pela *diferenciação sistêmica*, no mundo (*Welt*), entre o que é *sistema* e seu meio ambiente (*Umwelt*). Com isso, não apenas oferece uma abordagem *desubstancializada*, pois o sistema não é um *hypokeimenon* (Aristóteles, 1994), como foram as coisas (*rei*) na Antiguidade e o sujeito na modernidade cartesiana;

(2º) é não-antropocêntrica, já que os seres humanos, enquanto sistemas biológicos, dotados de uma consciência, não fazem parte dos sistemas sociais integrantes do sistema global de comunicação que é a sociedade, e sim, do seu meio ambiente – e o *antropocentrismo*, a visão que fundamenta um apartamento dos seres humanos de seu ambiente natural, justificando a oposição a ele, conhecendo-o para nele intervir e a ele se impor, pode ser considerado um dos motivos centrais de uma crise que é *epistemo-ecológica*, a qual tanto e cada vez mais nos ameaça, sendo do que aqui nos ocupamos (Tavares, 2022).

O desenvolvimento da civilização humana dependeu de sua capacidade de adaptação às adversidades que o clima e o meio natural apresentavam (Crosby, 2011), por isso a diferenciação da espécie humana das demais vai além das funções genéticas, dá-se pela capacidade de criar “relações entre os seus pares por meio da comunicação” (Rocha; Weyermüller, 2012).

De acordo com Luhmann (2010), à comunicação é atribuído o papel de reprodução do sistema social, por pressupor o concurso de muitos sistemas da consciência, embora, enquanto unidade, ela não possa ser imputada a nenhuma consciência isolada.

A teoria da comunicação se baseia na improbabilidade (teoria da *improbabilidade da comunicação intersistêmica*), pois não há como saber o que a consciência de outra pessoa interpreta de uma interação em virtude do isolamento da consciência de cada indivíduo (Rocha, Weyermüller, 2012; Melo Júnior, 2013). Tal isolamento restringe o entendimento contextual, de forma que o resultado da comunicação dependerá da maneira que for interpretada. Os autores consideram que as dificuldades em comunicar uma informação ambientalmente relevante acaba tornando-se nada mais que ruídos incomprensíveis.

Em suma, a autopoiese social, no entendimento de Luhmann (2010), significa haver uma *membrana plasmática* no seio social, que não é física ou palpável como na biologia. A fronteira entre o ambiente interior da comunicação, que reproduz a si mesmo, e o exterior, acontece pelo significado que os indivíduos traçam quando adquirem “identidades como membros da rede social, e dessa maneira a rede gera a sua própria fronteira” (Capra, 2005) a partir de valores, crenças e culturas mantidas e negociadas por expectativas de confiança e lealdade comunicada entre os sistemas.

4.3. A cognição

A cognição baseia-se na teoria da cognição da Escola de Santiago (desenvolvida e pensada em Santiago do Chile), a partir do estudo das redes neurais por Maturana e Varela (1972) e Bateston (1979). Ela explica que a cognição está associada à consciência e ao cérebro, mas transcende-os por ser um fenômeno mais amplo quando alcança certo nível de complexidade (Capra, 2005).

Manifesta-se em três graus. O primeiro surge com as experiências básicas que os seres humanos têm, como sensações e emoções; o segundo envolve a autoconsciência, a noção de si mesmo junto da linguagem e do ser que pensa/reflete; o terceiro e último grau, intitula-se como *consciência reflexiva*, ao implicar na elaboração de imagens mentais, crenças, estratégias e objetivos desenvolvidos pelos indivíduos, em um nível de abstração capaz de constituir ideias que se estendem ao “mundo social da cultura e dos relacionamentos organizados” (Capra, 2005).

Desse modo, para a Terra ser considerada um planeta vivo, é necessário desenvolver processos que conectam os três elementos estudados: auto-organização, autopoiese e cognição. Isto mostra que mente e matéria fazem parte dos complexos fenômenos da vida e não devem pertencer a categorias separadas (como a divisão cartesiana afirma), por representarem aspectos complementares da existência em todos os níveis de ecossistema, desde uma simples célula até a biosfera planetária.

5 A ECOALFABETIZAÇÃO

Capra (2006a) trata da alfabetização ecológica a partir de um conceito mais profundo de sustentabilidade. De início, cabe salientar que ele não concorda com as atribuições dadas ao termo

desenvolvimento sustentável, pois o conceito de “satisfazer as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras” não é suficiente, não passa de exortações morais que, normalmente, ocasiona confusão acerca de seu significado, não informando como os humanos deveriam agir para construir tal sociedade sustentável (World [...], 1987).

A sobrevivência e futuro da humanidade, diante da situação calamitosa da sustentação da teia da vida, dependerá diretamente da saúde ambiental, e o grande desafio da atualidade é construir uma sociedade sustentável. Para isso, a ecologia, enquanto ciência, pode atuar de forma crítica para produzir uma clara interpretação para produção de medidas responsivas (Capra; Luisi, 2014).

Para ser ecologicamente alfabetizada “uma pessoa precisa ter, no mínimo, conhecimentos básicos de ecologia, de ecologia humana e dos conceitos de sustentabilidade, bem como os meios necessários para a solução de problemas” (Capra, 2006a). Assim, a transdisciplinaridade, representada pela evolução do pensamento cartesiano/mecanicista para o pensamento sistêmico, é um dos caminhos encontrados na alfabetização ecológica ou educação ecoalfabetizadora que visa miscigenar o aprendizado, visando ampliar a cognição humana.

A ecoalfabetização demanda a compreensão de três princípios básicos da ecologia: I) interdependência, em que o “sucesso de toda a comunidade depende do sucesso de seus membros individuais” e vice-versa; II) vida em rede, cuja natureza cíclica dos processos ecológicos são continuamente reciclados pois a “relação entre os membros de uma comunidade ecológica são não-lineares” e envolvem ciclos de *feedback* interdependentes; e III) parceria, através da cooperação generalizada, ou seja, a tendência para se associar, estabelecer vínculos com o outro e cooperar (Capra; Luisi, 2014, p. 436-437).

O modelo de alfabetização ecológica (Capra, 2005) pauta-se no entendimento de que o ato de educar consiste na capacidade de perceber as conexões ocultas entre os fenômenos e conscientizar os educandos para a vida em formato de rede, envolvendo seis principais conceitos (Capra, 2006a, p. 48):

- 1) Das partes para o todo: onde os sistemas vivos não se reduzem às suas partes, mas devem ser avaliados como uma totalidade integrada;
- 2) Dos objetos para as relações: em que um ecossistema é representado por uma comunidade, e não apenas pela reunião de espécies, havendo cooperação e decisões consensuais;
- 3) Do conhecimento objetivo para o conhecimento contextual: significa a mudança de pensamento analítico para o sensível, entorno do contexto e da realidade, em formato complexo e

subjetivo;

4) Da quantidade para a qualidade: nem todos os processos podem ser medidos ou quantificados, por isso a importância das variáveis imensuráveis neste processo sistêmico;

5) Da estrutura para o processo: alterar o modo de ver rígido para o flexível, eis que os sistemas se desenvolvem e evoluem constantemente, renovando-se;

6) Dos conteúdos para os padrões: ao invés de focar nos conteúdos, ou fragmentos de um ecossistema, se analisam os padrões de comportamento, as configurações naturais da vida e dos seres.

Compreender a vida em rede requer o conhecimento de várias ciências, mesmo que de maneira generalista (como biologia, química, física, educação, psicologia, ecologia, filosofia, direito, economia, entre outros). Significa aprender que, enquanto a água, o oxigênio, o carbono e diversos outros elementos fornecem energia e movem os ciclos ecológicos, também o sangue, o ar, os fluidos linfáticos e o alimento permitem a vida em um corpo humano. Esta é a compreensão sistêmica da vida: “onde quer que vemos vida, vemos redes, e onde quer que vemos redes, vemos fluxos percorrendo ciclos. [...] por isso o ensino da ecoalfabetização enfatiza a teia da vida, os fluxos de energia e os ciclos da natureza” (Capra; Luisi, 2014, p. 443).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente investigação propôs-se a analisar de que forma as formulações teóricas de Fritjof Capra fornecem subsídios para a resolução de problemas complexos contemporâneos. À luz dos dados e das discussões apresentadas ao longo do estudo, a problemática inicial foi respondida ao evidenciar que os flagelos socioambientais da atualidade não constituem crises isoladas, mas sim sintomas interdependentes de um modelo civilizatório obsoleto, cuja superação exigem o constante desenvolvimento de atitudes pautadas na consciência sistêmica integrada.

Com a atividade humana afetando a biosfera terrestre, novos temas foram acrescentados ao campo da ecologia, enquanto ciência transdisciplinar, incluindo a agricultura, a economia, o planejamento industrial e a política. Assim, compreender as ramificações dessa crise e construir comunidades sustentáveis implica aprender as lições que os ecossistemas (comunidade de plantas, animais e microrganismos) têm a ensinar, já que são eles que sustentam a vida durante bilhões de anos (Capra; Luisi, 2014).

Os ecossistemas são naturalmente dotados de flexibilidade e essa é a forma pela qual eles se mantêm, adaptando-se até certos níveis de tolerância. Quando estes níveis são ultrapassados pela maximização de uma variável isolada, ocorre a danificação do sistema na totalidade (Capra, 2005). Como demonstrado, se uma espécie de peixe é destruída pela pesca ilegal, e tal prática não permita que a espécie se reorganize naturalmente, com flexibilidade e resiliência, toda a rede (teia da vida) é atingida, seja nos oceanos ou fora deles.

A superação da insustentabilidade econômica e da degradação ecológica requer a apropriação dos princípios de organização dos ecossistemas naturais, tais como a auto-organização, a autopoiese e a ciclicidade dos fluxos. Por isso, constata-se que os objetivos específicos estabelecidos foram alcançados: mapearam-se as contradições estruturais dos modelos econômicos neoclássicos calcados no crescimento ilimitado; avaliaram-se os níveis organizacionais da vida; e reconheceu-se a ecoalfabetização como matriz pedagógica transdisciplinar imperativa.

O estudo ratifica que o desequilíbrio ecológico global reflete, essencialmente, uma crise educacional e cognitiva que fragmenta o saber e dissocia o ser humano do ecossistema. Entende-se que o modelo educacional é fator determinante da inconsciência ecológica, pois o desequilíbrio dos ecossistemas é fruto da crise da educação, que amplia a crise de percepção (Capra, Mattei, 2018; Capra, 2006b). Sob essa ótica, a *Mãe Terra*, mencionada por Boff (2016), deve ser pensada como um organismo vivo, sujeito de direitos, e não mero objeto de exploração, constituindo o ponto de partida para edificar comunidades sustentáveis dotadas de flexibilidade e resiliência frente a perturbações externas. Isto só é possível pelo despertar da consciência planetária, que encontra na educação seu esteio primordial, percurso no qual os seres evoluem e envolvem-se para entender sobre si mesmos, aumentando seu grau de aprendizado até alcançar a ecoalfabetização (Boff, 2004; Capra, 2006a). Esta, por sua vez, pretende a realização plena do potencial de cada ser humano por meio do sentimento de pertencimento à Terra e respeito aos demais, resultando em bem-estar físico, mental, emocional e espiritual.

Em suma, dentre as maneiras viáveis para o enlace do pensamento sistêmico e das atitudes em favor da manutenção da teia da vida, estão as práticas sustentáveis, especialmente no aprendizado da dimensão ecológica da vida por meio da ecoalfabetização, que alcança crianças, adolescentes, adultos e idosos, rumo às soluções dos problemas complexos deste e dos próximos séculos. Para que esse horizonte se materialize, é imprescindível que líderes que perpassam o sistema educacional, seja como corpo docente, administrativo ou político, se familiarizem com essa

linguagem.

Impõe-se a necessidade de priorizar essa abordagem na profissionalização docente, a fim de que os professores se tornem capazes de promover o ensino-aprendizagem a partir da sabedoria da natureza (Capra; Mattei, 2018). Portanto, a vida das futuras gerações depende da geração que nasce hoje. A geração de hoje demanda uma educação ecoalfabetizadora, que compreenda os conceitos de ecologia, ecologia humana, sustentabilidade e fomento de criatividade, para a solução dos problemas atuais e supervenientes (Capra, 2006a, p. 13). É questionando a existência (da humanidade, sociedade e natureza) e aceitando os formatos pelos quais ela se desenrola, que se torna possível encontrar meios para transformá-la, pois é da insatisfação crítica frente aos reducionismos que emerge o impulso da mudança indispensável para salvaguardar a teia da vida.

REFERÊNCIAS

- ALONSO, Antonio. **Há 22 anos, Vale era privatizada a preço de banana.** In: Fundação Perseu Abramo. Memória, 06 mai. 2019 Disponível em: <https://fpabramo.org.br/2019/05/06/ha-22-anos-vale-era-privatizada-a-preco-de-banana/>. Acesso em: 17 fev. 2026.
- ARISTÓTELES. **Metaphysik.** Tradução H. Bonitz. Hamburgo: Rowohlt, 1994. [1a. ed. 1848].
- AZEVEDO, Laís Fernanda de; FONSECA, Pedro Cezar Dutra; MISSIO, Fabricio J. Distribuição de renda e regime de crescimento econômico no Brasil: avaliação e propostas. **J. Polit. Econ.**, v. 42, n. 1, Jan-Mar 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rep/a/wHVCYJtPD4DbpqfYKwsswK/?lang=pt#>. Acesso em: 20 fev. 2026.
- BOFF, Leonardo. **A voz do arco-íris.** Rio de Janeiro: Sextante, 2004.
- BOFF, Leonardo. **A Terra na palma da mão: uma nova visão do planeta e da humanidade.** Petrópolis: Vozes, 2016.
- BATESON, Gregory. **Mind and Nature: A Necessary Unity.** Dutton, Nova York, 1979.
- BRITO, Ana Paula Gonçalves; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; SILVA, Brunna Alves da. A importância da pesquisa bibliográfica no desenvolvimento de pesquisas qualitativas na área de educação. **Cadernos da Fucamp**, v. 20, n. 44, p. 1-15, 2021. Disponível em: <https://www.revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2354/1449>. Acesso em: 13 jan. 2026.
- CAPRA, Fritjof. **O Tao da Física: um paralelo entre a Física Moderna e o Misticismo Oriental.** Tradução José Fernandes Dias. 2. ed. São Paulo: Cultrix, 1983.

CAPRA, Fritjof. **As conexões ocultas**: ciência para uma vida sustentável. Tradução Marcelo Cipolla. São Paulo: Cultrix, 2005.

CAPRA, Fritjof. **Alfabetização ecológica**: a educação das crianças para um mundo sustentável. Tradução Carmem Fischer. São Paulo: Cultrix, 2006a.

CAPRA, Fritjof. **O ponto de mutação**: a ciência, a sociedade e a cultura emergente. São Paulo: Cultrix, 2006b.

CAPRA, Fritjof; LUISI, Pier Luigi. **A visão sistêmica da vida**: Uma concepção unificada e suas implicações filosóficas, políticas, sociais e econômicas. Tradução Mayra Teruya Eichemberg e Newton Roberval Eichemberg. 1. ed., 3. reimp. São Paulo: Cultrix/Amana-Key, 2014.

CAPRA, Fritjof; MATTEI, Ugo. **A revolução ecojurídica**: o direito sistêmico em sintonia com a natureza e a comunidade. Tradução Jeferson Luiz Camargo. São Paulo: Cultrix, 2018.

CASTRO, César Nunes de (org.). **Água, Problemas Complexos e o Plano Nacional de Segurança Hídrica**. [Capítulo 3]. Rio de Janeiro: IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada), 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/9786556350318cap3>. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/11115/6/Cap.3_Problemas_complexos.pdf. Acesso em: 10 fev. 2026.

COATS, Alfred William. Autopoiesis, estruturas dissipativas e processos históricos em economia. **Est. Econ.**, São Paulo, v. 22, n. 3. p. 351-373, set-dez., 1992. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ee/article/view/158875/153846>. Acesso em: 17 fev. 2026.

COSTA, Mônica; CUNHA, Luciana da; GHEDIN, Evandro. As estruturas dissipativas: possíveis contribuições para o ensino de ciências a partir do pensamento de Ilya Prigogine. **VII Enpec**: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, USP, 08 nov. 2009. Disponível em: <http://www.fep.if.usp.br/~profis/arquivos/vii-enpec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/1101.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2026.

CRESWELL, John Ward. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. Tradução Luciana de Oliveira da Rocha. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CROSBY, Alfred Worcester. **Imperialismo Ecológico**: A expansão biológica da Europa 900-1900. Tradução José Augusto Ribeiro e Carlos Afonso Malferrari. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

DESCARTES, René. **Discurso do método**. São Paulo: Nova Cultural, 1980.

DOWBOR, Ladislau. O sistema financeiro atual trava o desenvolvimento econômico. **Estudos avançados**, v. 29, n. 83, p. 263-278, Jan-Apr, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/G35Q9G3vYSpQJmx9LD5GGNy/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 fev. 2026.

DOWBOR, Ladislau. Entender a crise, retomar as conquistas. **Estudos avançados**, v. 31, n. 89, Jan-Apr, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/mdbyV7FHq6VPVJ74WGVK7HJ/?lang=pt#>. Acesso em: 20 fev. 2026.

DOWBOR, Ladislau. **10 minutos para entender Economia**: vídeo com prof. Ladislau Dowbor. In: JORNAL DA PUC-SP. [Produção apresenta docente do Pós em Administração explicando, de maneira didática, a economia de um país]. São Paulo, 27 nov. 2019. Disponível em: <https://j.pucsp.br/noticia/10-minutos-para-entender-economia-video-com-prof-ladislau-dowbor>. Acesso em: 16 jan. 2026.

FARIA, José Eduardo. Democracia e governabilidade: os direitos humanos à luz da globalização econômica. In: FARIA, José Eduardo (Org.). **Direito e globalização econômica**: implicações e perspectivas. São Paulo: Malheiros, 2010.

FRITJOF CAPRA. **About**. In: FRITJOF CAPRA, [S./], 2014. Disponível em: <https://www.fritjofcapra.net/>. Acesso em: 20 jan. 2026.

FROMM, Erich. **A arte de amar**. Tradução Milton Amado. Martins Fontes, 2013.

GADOTTI, Moacir. **Pedagogia da Terra**. São Paulo: Petrópolis, 2000.

GHISELLINI, Patrizia; PASSARO, Renato; ULGIATI, Sergio. Revisiting Keynes in the Light of the Transition to Circular Economy. **Circ Econ Sustain.**, v. 1, p. 143–171, Abr., 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8027294/>. Acesso em: 20 fev. 2026.

GIDDENS, Anthony. **O mundo na era da globalização**. Lisboa: Presença, 2000.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4 ed. São Paulo, SP: Atlas, 2002.

HARVEY, David. **O neoliberalismo**: história e implicações. Tradução Adail Sobral e Maria Stela Gonçalves. 2. Ed. São Paulo: Edições Loyola, 2011.

KEYNES, John M. **Teoria geral do emprego, do juro e da moeda**. São Paulo: Saraiva, 2012.

KÖHLER, Wolfgang. Gestalt Psychology Today. In: HENLE, M. (org.). **Documents of Gestalt Psychology**. Tradução de Sylvio Uliana. Berkeley e Los Angeles, Califórnia: University of California Press, 1959. Disponível em: <http://psychclassics.yorku.ca/Kohler/today.htm>. Acesso em: 07 jan. 2026.

LINCOLN, Yvonna S., E GUBA, Egon G. Paradigmatic controversies, contradictions, and emerging confluences. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (orgs.). **Handbook of qualitative research**. 2 ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 2000, p. 163- 188.

LOVELOCK, James. **Gaia**: a cura de um planeta doente. São Paulo: Cutrix, 2006.

LUHMANN, Niklas. **Introdução à teoria dos sistemas**: aulas publicadas por Javier Torres Nafarrate. Petrópolis: Vozes, 2010.

MASSONI, Neusa Teresinha. Ilya Prigogine: uma contribuição à filosofia da ciência. **Rev. Bras. Ensino Física**. São Paulo, v. 30 n. 2, 2008.

https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172008000200009#:~:text=Estruturas%20dissipativas%20s%C3%A3o%20pr%C3%B3prias%20de,t%C3%A3o%20um%20importante%20papel%20construtivo. Acesso em: 09 fev. 2026.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **Autopoiesis and cognition**: the realization of living. Boston, England: Reidel, 1972. Disponível em:

https://monoskop.org/images/3/35/Maturana_Humberto_Varela_Francisco_Autopoiesis_and_Cognition_The_Realization_of_the_Living.pdf. Acesso em: 09 fev. 2026.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **A árvore do conhecimento**. Tradução Jonas Pereira dos Santos. São Paulo: Editorial Psy II, 1995.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **De máquinas y seres vivos - Autopoiesis**: la organización de lo vivo. 5. Ed. Santiago de Chile: Editorial Universitária, 1998.

MAXWELL, Joseph Alex. **Qualitative research design**: An interactive approach. Thousand Oaks, CA: Sage, 1996.

MELO FILHO, Hugo Cavalcanti. De Bretton Woods a Wuhan e além. In: TOSTES, Anjuli Tostes; MELO FILHO, Hugo Cavalcanti. (orgs.) **Quarentena**: reflexões sobre a pandemia e depois. [S.l.]: Praxis, 2020, p. 71-88.

MELO JÚNIOR, Luiz Cláudio Moreira. A teoria dos sistemas sociais em Niklas Luhmann [resenha] **Revista Soc. Estado**, Brasília, v. 28, n. 3, set-dez., 2013.

https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-69922013000300013&script=sci_arttext. Acesso em: 09 fev. 2026.

MCDONOUGH, William; BRAUNGART, Michael. **Cradle to Cradle**: Remaking the Way We Make Things. North Point Press: New York, 2002. Disponível em:

https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=KFX5RprPGQ0C&oi=fnd&pg=PP1&dq=William+McDonough&ots=isLhs-wkIl&sig=LNYjMweflK4w2Mn_L8kPLgCyfW0#v=onepage&q=William%20McDonough&f=false. Acesso em: 18 jan. 2026.

PALLEY, Thomas. **From Keynesianism to Neoliberalism**: Shifting Paradigms in Economics. In: Johnston, D.; FILHO, A. S. (orgs.) **Neoliberalism: A Critical Reader**, U.S.: Pluto Press, 2004. Disponível em:

http://www.thomaspalley.com/docs/articles/macro_policy/keynsianism_to_neoliberalism.pdf. Acesso em: 20 fev. 2026.

PAULINO, Francisco Glauber de Oliveira; PEREIRA, Maria Elly Krishna dos Santos; LIMA,

Cristiane Maria Abreu. Uma pequena biografia não autorizada: a invenção do Brasil e o desenvolvimento do seu capitalismo tardio e dependente. **Revista Pedagógica**, v. 25, p. 1–24, 2023. Disponível em: <https://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/pedagogica/article/view/7370>. Acesso em: 12 fev. 2026.

RESENDE, Marco Flávio Da Cunha; TERRA, Fábio Henrique Bittes. Developmental macroeconomics: a post-keynesian assessment. **Rev. Econ. Polit.**, v. 38, n.1, Jan-Mar, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rep/a/7xQtvkNDpDmmJBcXxGxTY4S/?lang=pt#>. Acesso em: 12 fev. 2026.

RITTEL, Horst; WEBBER, Melvin. Dilemmas in a general theory of planning. **Policy Sciences**, v. 4, n. 1, p. 155-169, 1973.

ROCHA, Leonel Severo; WEYERMÜLLER, André Rafael. Comunicação Ecológica por Niklas Luhmann. **Revista Novos Estudos Jurídicos**, [S.l.], v. 19, n. 1, p. 232-262, jan-abr, 2014. Disponível em: <https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/nej/article/view/5549/2955>. Acesso em: 12 fev. 2026.

ROTHER, Edna Terezinha. Revisão sistemática x revisão narrativa. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. v-vi, jun. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ape/a/z7zZ4Z4GwYV6FR7S9FHTByr/>. Acesso em: 05 fev. 2026.

SCHMIDT, Mario Furley. **Nova história crítica**. São Paulo: Nova Geração, 2005.

SMITH, Adam. **A Riqueza das Nações**. Coleção Os Economistas. São Paulo: Nova Cultural, 1988, pág. 17-54. Disponível em: https://edisiplinas.usp.br/pluginfile.php/4881/mod_resource/content/3/CHY%20A%20Riqueza%20das%20Na%C3%A7%C3%B5es.pdf. Acesso em: 20 jan. 2026.

TAVARES, Sinivaldo Silva. A “invenção” do antropocentrismo: uma abordagem decolonial. **Perspect. Teol.**, v.54, n. 2, ago. 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pteo/a/75YhnXp9KL9S5zRp7mgTQpw/#>. Acesso em: 20 jan. 2026.
TELLES JÚNIOR, Goffredo. **O Direito Quântico**: o fundamento da norma jurídica. 7 ed. rev. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2003.

VASCONCELLOS, Áurea; Rodrigues, Clóves; LUZZI, Roberto. Complexidade, auto-organização e informação em sistemas dinâmicos. **Revista brasileira de ensino de física**, v. 37, n. 2, p. 1-30, jun. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/FSFb9pfBDMxJQfffwMKfRWq/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 20 jan. 2026.

VITALI, Stefania; GLATTFELDER, James; BATTISTON, Stefano. The Network of Global Corporate Control. Zurich, Switzerland, sep. 2011. Disponível em: <http://arxiv.org/pdf/1107.5728.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2026.

WORLD Commission on Environmental and Development. **Our Common Future** [Relatório Brundtland]. Nova York: Oxford University Press, 1987. Disponível em:
<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>.
Acesso em: 20 jan. 2026.

Editor geral:
Prof. Dr. Marcelino Meleu

Recebido em: 27/12/2025
Aprovado em: 28/07/2026