

# Pensamento complexo e meio ambiente: um diálogo alicerçado nas contribuições de Edgar Morin e Niklas Luhmann<sup>1</sup>

## Complex thinking and the environment: a dialogue based on Edgar Morin e Niklas Luhmann contributions

  Haidê Maria Hupffer<sup>2</sup>

  Fernanda Mallmann<sup>3</sup>

  André Rafael Weyermüller<sup>4</sup>

**Resumo:** O risco na sociedade hipermoderna surge como um desestabilizador do contexto normativo e desafia o Sistema do Direito a tomar decisões e propor alternativas para problemas que não mais podem ser analisados localmente ou no tempo presente, de maneira reducionista e isolada. Neste sentido, a proposta do artigo é realizar um diálogo com a Teoria da Complexidade alicerçada nos fundamentos epistemológicos de Edgar Morin e de Niklas Luhmann, apresentando-a como uma teoria mais sofisticada para o Sistema do Direito compreender a complexidade dos riscos da intervenção humana nos ecossistemas. Utiliza-se o método

<sup>1</sup> Pesquisa com financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul – FAPERGS. Título do Projeto: Agrotóxicos e Sociedade de Risco: Limites e Responsabilidade pelo Risco Ambiental. Temo de Outorga: 17/2551-0001 172-4 – Edital: 02/2017 - PpG

<sup>2</sup> Pós-Doutora em Direito pela Unisinos. Doutora em Direito (Unisinos). Líder do Grupo de Pesquisa Direito e Desenvolvimento (CNPq/Feevale). Professora e Pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Qualidade Ambiental e do Curso de Direito da Universidade Feevale. E-mail: haide@feevale.br, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4965-9258> ID Lattes: 4950629941533824

<sup>3</sup> Doutora em qualidade ambiental pela Feevale. Professora de Direito da FUCAP- Faculdade de Capivari/SC; Professora colaboradora do Mestrado em Ciências Ambientais da UNISUL - Universidade do sul de Santa Catarina. E-mail: fernandamallmann2@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7594-6533> ID Lattes: 7601306304456355

<sup>4</sup> Pós-Doutor em Direito pela PUC-RIO. Doutor em Direito pela Unisinos. Professor e Pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Qualidade Ambiental e no Curso de Direito da Universidade Feevale. Professor no Mestrado Profissional em Direito da Empresa e dos Negócios da Unisinos. E-mail: andrerw@feevale.br, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5714-6906> ID Lattes: 9405703849913039

sistêmico-construtivista para explicar os ecossistemas como sistemas complexos, vivos, auto-organizados. Além dos imensuráveis benefícios das novas tecnologias, elas também são portadoras de riscos intergeracionais, transterritoriais e transtemporais pela capacidade de destruição e pelo deslocamento das relações no tempo e no espaço, criando um ambiente de instabilidade e incerteza crescente. Esses novos desafios passam a exigir que o Sistema do Direito opere ancorado na lógica da complexidade para dar conta da dialógica entre a ordem, desordem e organização. Neste sentido, reconhece-se que o paradigma da complexidade possibilita uma evolução metodológica em relação aos paradigmas dominantes ao encarar o risco como uma nova racionalidade para tomadas de decisões jurídicas.

**Palavras-chave:** Teoria da complexidade; Meio ambiente; Riscos; Teoria dos sistemas; Decisão jurídica.

**Abstract:** The risk in hypermodern society emerges as a destabilizer of the normative context and challenges the Law System to make decisions and propose alternatives to problems that can no longer be analyzed locally or in the present time in a reductionist and isolated way. In this sense, the proposal of the article is to carry out a dialogue with the Complexity Theory based on the epistemological foundations of Edgar Morin and Niklas Luhmann, presenting it as a more sophisticated theory for the Law System to understand the complexity of the risks of human intervention in the ecosystems. The systemic-constructivist method is used to explain ecosystems as complex, living, self-organized systems. In addition to the immeasurable benefits of the new technologies, they also carry intergenerational, transterritorial, and transtemporal risks for the capacity for destruction and the displacement of relations in time and space, creating an environment of increasing instability and uncertainty. These new challenges require that the System of Law operate anchored in the logic of complexity to account for the dialog between order, disorder and organization. In this sense, it is recognized that the complexity paradigm enables a methodological evolution in relation to

the dominant paradigms when considering risk as a new rationality for legal decision-making.

**Keywords:** Theory of complexity; Environment; Risks; Theory of Systems; Legal decision.

Data de submissão do artigo: Janeiro de 2019

Data de aceite do artigo: Junho de 2020

## Introdução

A magnitude dos problemas ambientais e a reconhecida natureza global dos riscos ambientais, ao exigirem soluções que passem pelo envolvimento dos Sistemas Econômico, Político, Jurídico e Social, nos mais diversos espaços territoriais e ainda, tendo presente uma revolução tecnológica sem precedentes na história da civilização, coloca sob a responsabilidade das gerações presentes e futuras um árduo trabalho de interação dos mais diversos cenários entre a ciência, política, economia e Estado.

Decisões sobre os riscos na sociedade contemporânea, não apenas na área ambiental, mas principalmente nesta questão, não podem mais ser ancoradas em determinações de causas e efeitos de forma vetorial, direta, simplista e disciplinar. A dinâmica das relações sociais caracterizada pela quarta revolução tecnológica, capitaneada pelas nanotecnologias, biotecnologias, ciências cognitivas e internet das coisas, além de inúmeros benefícios também são portadoras de riscos intergeracionais, transterritoriais e transtemporais, pela capacidade de destruição do meio ambiente e pelo deslocamento das relações no tempo e no espaço, criando um ambiente de instabilidade e incerteza crescente. Esses novos desafios e a complexidade da compreensão dos riscos aos ecossistemas passam a exigir um pensamento complexo ancorado na interdisciplinaridade e na transdisciplinaridade.

A partir do exposto, o presente artigo propõe-se a romper com o reducionismo do pensamento positivista exegético-normativista, ancorado na suficiência da lei e realizar um diálogo com a Teoria da Complexidade de Edgar Morin e a Teoria dos Sistemas de Niklas Luhmann, apresentando-as como teorias mais sofisticadas para decisões jurídicas sobre risco e vínculos temporais, na medida em que apresentam uma reflexão de que o meio ambiente é formado por ecossistemas complexos, vivos e auto-organizados.

As discussões são apresentadas com apoio do método sistêmico-construtivista para realizar observações sobre a epistemologia da complexidade de Edgar Morin e a Teoria dos Sistemas Autopoiéticos de Niklas Luhmann, buscando ainda explicar o meio ambiente como um sistema complexo e os laços de interdependência entre os sistemas econômicos, ambiental, social, político, científico e jurídico.

Inicialmente busca-se delinear o paradigma da complexidade na perspectiva de Edgar Morin como um caminho para enfrentar as incertezas da sociedade hipercomplexa. Na sequência, os aportes da Teoria dos Sistemas Autopoiéticos de Niklas Luhmann, são estudados como apoio epistemológico para compreender a complexidade dos riscos aos ecossistemas. Por fim, busca-se uma interface teórica com Morin e Luhmann, considerando que estes autores contribuem para a análise dos riscos das decisões jurídicas que, independentemente do tempo histórico, são por demais tensas, pelo conflito, e mesmo confronto, entre o Sistema Jurídico, Econômico e Social e de interesses diversos.

## 1 A perspectiva de Edgar Morin: pensamento complexo e interdisciplinaridade

Edgar Morin é um dos pensadores mais importantes da atualidade e preconizador da teoria do pensamento complexo. A complexidade é uma das características dominantes da atualidade e compreender os ecossistemas e os riscos da intervenção humana no meio ambiente auxilia o Sistema do Direito a tomar decisões complexas e a dialogar com o Sistema Econômico, Sistema Político e o Sistema Socioambiental. Neste sentido, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade presentes no paradigma da complexidade podem contribuir para avançar em relação ao reducionismo e o determinismo do paradigma do positivismo exegético-normativista que impera no Sistema do Direito e na formação jurídica.

Ao se discutir como o Direito é afetado pelos riscos ambientais e pela “complexidade subjacente à imbricação dos vários interesses convergentes, concorrentes ou contrapostos” (CANOTILHO: 1996; 233), deve-se refletir sobre o conceito de complexidade, trabalhado por Edgar Morin. Um mundo complexo exige uma forma de pensamento também complexa.

A originalidade de Edgar Morin está na elaboração de uma epistemologia da complexidade. Para situar a relação entre pensamento ecológico e pensamento complexo, Edgar Morin em colaboração com Anne Brigitte Kers (1993), defendem que o pensamento ecológico conduz ao pensamento complexo, da mesma forma que o pensamento complexo integra a dimensão ecológica. Complexidade para Edgar Morin (2005a), num primeiro olhar, pode ser descrita como um tecido constituído de várias partes diferentes, mas que necessitam associar-se entre si, integrando dessa maneira o paradoxo de uno e de múltiplo. Avançando no conceito, o autor diz que “complexidade é efetivamente o tecido de acontecimentos, ações, interações, retroações, determinações, acasos, que constituem nosso mundo fenomênico” (MORIN:2005a; 13). O que muda da primeira ideia para a segunda está no fato de que a complexidade de que o autor fala se demonstra através de características marcantes que se entrelaçam, mesmo quando se encontram desalinhadas, obscuras e incertas. Esta percepção é importante, pois para o autor “o conhecimento necessita ordenar os fenômenos rechaçando a desordem, afastar o incerto, isto é, selecionar os elementos da ordem e da certeza, precisar, clarificar, distinguir, hierarquizar” (MORIN: 2005a; 13-14). Estas operações são necessárias para a inteligibilidade de um fenômeno e se não forem observadas podem causar o risco de provocar a cegueira. Aliás, se forem eliminados “outros aspectos do *complexos*; e efetivamente, como eu o indiquei, elas nos deixaram cegos” (MORIN: 2005a; 13).

O que Edgar Morin (2005a: 15) se propõe ao trabalhar com o pensamento complexo é “sensibilizar para as enormes carências do nosso pensamento, e compreender que um pensamento muti-

lador conduz necessariamente a ações mutilantes. É tomar consciência da patologia contemporânea do pensamento” (MORIN: 2005a; 15).

No caso da proteção ao meio ambiente, um pensamento mutilador se perpetua ao dar livre trânsito para a humanidade continuar a gerar degradação ambiental e riscos aos ecossistemas por decisões amparadas no antropocentrismo, em certezas fixas e na visão de que o Estado-nação é o centro do mundo. É preciso ficar atento as externalidades negativas da Quarta Revolução Industrial ao meio ambiente.

Face ao exposto, questiona-se: o que vem a ser o pensamento complexo para Morin e quais as contribuições do autor para compreender o meio ambiente como um sistema complexo? Em relação às características do pensamento complexo, o autor diz que ele é “essencialmente aquele que trata com a incerteza e consegue conceber a organização. Apto a unir, contratualizar, globalizar, mas ao mesmo tempo a reconhecer o singular, o individual e o concreto” (MORIN: 2005a; 21).

A contribuição principal do pensamento complexo, para responder as incertezas do efeito da ação humana no meio ambiente, está na possibilidade que ele oferece de compreensão inter/transdisciplinar. Dito de outro modo, o pensamento complexo é capaz de sistematizar conjuntos de conhecimentos das mais variadas áreas do saber humano, sem que esses percam seus atributos, e características, por meio de complementos como a matéria e o espírito, e a objetividade e a subjetividade, isto é, dar o mesmo valor ao pensamento racional-lógico-científico e o mítico-simbólico-mágico. O pensamento complexo é um requisito importante para o exercício da interdisciplinaridade (SANTOS; HAMMERSCHMIDT: 2012).

A problemática da sociedade de risco desafia o Direito a (re) pensar a complexidade da realidade dos riscos e perigos ambientais. O Direito positivo exegético-normativista abomina a complexidade em suas reflexões; ele gosta de simplificar. Quanto mais

simplifica, mais perde em realidade, em mundo; ao contrário, quanto mais complexo, mais se ganha em realidade.

Uma linguagem científica das questões do Direito do Ambiente exige tradução específica por parte de seus operadores, e é neste contexto que Ost (1997; 111) chama a atenção para o fato do Direito ter como “costume se servir de definições com contornos nítidos, critérios estáveis, fronteiras intangíveis”. Por sua vez, o autor ressalta que a ecologia não se satisfaz com respostas calcadas em “critérios fixos e categorias que segmentam o real”, ela “reclama conceitos englobantes e condições evolutivas”. Para Ost (1997; 111), quando a ecologia fala “de ecossistemas e de biosfera, o direito responde em termos de limites e de fronteiras; um desenvolve o tempo longo, por vezes extremamente longo, dos seus ciclos naturais, o outro impõe o ritmo curto das previsões humanas”, o que potencializa o seguinte problema: “ou o direito do ambiente é obra dos juristas e não compreende, de forma útil, um dado decididamente complexo e variável; ou a norma é redigida pelo especialista e o jurista nega este filho bastardo” que não consegue compreender por ser “recheado de números e de definições incertas, acompanhado de listas intermináveis e constantemente revistas”. Não obstante ambos – cientistas e juristas – estão sendo mobilizados para responder aos desafios impostos pela urgência ecológica e, assim, “são condenados a entenderem-se” (OST: 1997; 111).

Neste ponto, é oportuno reconhecer a importância da interdisciplinaridade para o Direito Ambiental e a necessidade de religação dos saberes “para permitir a relação da parte no todo e do todo na parte” (MORIN: 2005a; 79). O pensamento complexo ao almejar o conhecimento multidimensional e interdisciplinar tem presente que o conhecimento completo é inatingível. Esta forma de pensar comporta o reconhecimento de um princípio de não completude e de incertezas (SANTOS; HAMMERSCHMIDT: 2012). O pensamento complexo ancorado na interdisciplinaridade se contrapõe ao reducionismo e ao determinismo exegético-normativista e exsurge

como um caminho mais seguro e dialógico para compreender os riscos da ação humana no meio ambiente.

O avanço das nanotecnologias, biotecnologias, neurociência e informática das coisas estão no cerne da Quarta Revolução Industrial e representam importantes avanços para a humanidade e estão moldando o futuro da humanidade. Entretanto, como toda nova tecnologia, apresentam grandes desafios e inevitáveis externalidades negativas à saúde e ao meio ambiente. Ao Sistema do Direito é exigido aprofundar-se e realizar diálogos interdisciplinares com o Sistema da Ciência para observar como essas novas tecnologias interagem com os ecossistemas isoladamente, como se conectam com resíduos de outras tecnologias, quais os efeitos dessa interconexão no meio ambiente, como influenciam na degradação ambiental e como podem ser transportados pelo ar, pela água, pela alimentação e pelo solo. O pensamento complexo pode auxiliar a abrir a caixa-preta das novas tecnologias pelo diálogo inter/transdisciplinar.

Essa característica acentua que a interdisciplinaridade oferece um "recorte diferente daquele instituído pelas matrizes teóricas cartesianas, que definiram a modernidade e a denominada dogmática jurídica" (ROCHA: 2003; 40). Resta, portanto, novamente questionar: como o paradigma da complexidade, a partir dos aportes de Edgar Morin pode oferecer subsídios para ver se há algo novo, através e além do pensamento disciplinar?

Para responder a questão, Morin (2005a: 15) acentua que há enormes carências no pensamento e nas formas de compreender o mundo sob a perspectiva do paradigma da "disjunção/redução/unidimensionalização". Para superar o paradigma anterior, o autor indica um novo que aponta para a "distinção/conjunção". Na defesa deste novo paradigma, o autor vai dizer que ele rompe com a disciplinaridade permitindo "distinguir sem disjuntar, de associar sem identificar ou reduzir". Em adição, Morin (2005a: 15-16) destaca que este novo paradigma "comportaria um princípio dialógico e translógico, que integraria a lógica clássica sem deixar de levar em conta seus limites de *facto* (problemas de contradições) e de *jure*

(limites do formalismo)". Essencialmente, o pensamento complexo "traria em si o princípio do *Unitas multiplex*, que escapa à unidade abstrata do alto (holismo) e do baixo (reducionismo)". Ancorado nestes pressupostos, Morin (2005a: 16) defende que "só o pensamento complexo nos permitirá civilizar nosso conhecimento".

O ser humano está enraizado em seu destino terrestre que engloba todo o planeta Terra. O pensamento complexo o conduz "a uma série de problemas fundamentais do destino humano, que depende, sobretudo, da nossa capacidade de compreender os nossos problemas essenciais, contextualizando-os, globalizando-os, interligando-os" (MORIN: 2003; 23-24). O pensamento complexo amplia a capacidade de "enfrentar a incerteza e de encontrar os meios que nos permitem navegar em um mundo incerto". Para articular e organizar as informações sobre o mundo é "necessária uma reforma do pensamento" para incorporar nas discussões o "contexto e o complexo planetário". Pode-se dizer que o objetivo do "pensamento complexo é ao mesmo tempo unir (contextualizar e globalizar) e aceitar o desafio da incerteza". (MORIN: 2003; 23-25)

A crise do meio ambiente na visão de Pena-Vega (2010: 64) impulsionou a reflexão interdisciplinar, ao colocar em destaque a questão da interação entre domínios diferentes como as ciências da terra, da vida e da natureza, das ciências sociais e das ciências exatas e tecnológicas. O autor observa que apesar deste avanço, ainda é grande a inadaptação dos fundamentos paradigmáticos da concepção tradicional de ecologia, pois a "ciência do homem e da natureza" tem uma "dificuldade maior de se integrarem em seus postulados conceituais". Essa inadaptabilidade se dá "principalmente em termos de unidade de interação vida/natureza/homem/sociedade, indispensáveis para explicar os conceitos complexos de adaptação, sobrevivência e desaparecimento que governam a evolução dos ecossistemas" (PENA-VEJA: 2010; 65-66). A natureza como totalidade complexa necessita de um pensamento organizador e a adoção de novos enunciados como a "auto-organização, a auto-referência e alguns princípios-chaves do paradigma da complexidade" capazes de provocar mudanças epistemológicas. A

partir desta constatação, Pena-Vega (2010; 67) indica a epistemologia complexa, não como chave-mestra, mas ao contrário como “vias, caminhos, avenidas diferentes que conduzem em direção aos desafios do conhecimento”.

Assumir o pensamento complexo não é expulsar a incerteza com a certeza, visto que é “na noção de desafio que há a consciência do risco e da incerteza” (MORIN: 2005a; 79). Também não é de modo algum recusar a clareza, a ordem e o determinismo. Muito pelo contrário, para o pensamento complexo estes são insuficiente pelo fato de que não é possível programar os avanços tecnocientíficos da humanidade, nem o conhecimento e as ações. Para Morin (2005a: 83), “o que o pensamento complexo pode fazer é dar, a cada um, um momento, um lembrete, avisando: Não esqueça que a realidade é mutante, não esqueça que o novo pode surgir e, de todo modo, vai surgir”.

Trata-se, de fato, de um “ir e vir constantes entre incerteza e certeza, entre o elementar e o global, entre o separável e o inseparável”. O pensamento complexo “não é o contrário do pensamento simplificador, mas integra este”. Ele é “essencialmente aquele que trata com a incerteza e consegue conceber a organização. Apto a unir, contextualizar, globalizar, mas ao mesmo tempo conseguir reconhecer o singular, individual e o concreto”. Ele enfrenta as incertezas e une as diversas áreas do conhecimento para possibilitar a reflexão sobre o destino do homem. (MORIN: 2005a; 29-32)

O pensamento complexo ao dizer que a certeza, o determinismo e a ordem são insuficientes, possibilita compreender que o ser humano é um elemento na cadeia da vida, e que os ecossistemas e todas as formas de vida são unidades complexas que dependem da simbiose entre os seres vivos e os não-vivos. A degradação ambiental exige que a humanidade tenha que conviver constantemente com riscos, perigos e ruídos caóticos que impõem desafios ao Direito.

Ao argumentar pela visão complexa da realidade, Morin (2007; p. 88) propõem três princípios: i] Princípio Hologramático: o re-

ducionismo só vê as partes e o holismo só vê o todo, entretanto a visão complexa vai dizer “não só a parte está no todo; o todo está no interior da parte que está no interior do todo”, significando que o pensamento se enriquece com o “conhecimento das partes pelo todo e do todo pelas partes, num mesmo movimento produtor de conhecimentos” (MORIN: 2005a; 108); ii] Princípio Dialógico: a “unidade complexa entre duas lógicas, entidades ou instâncias complementares, concorrentes e antagônicas que se alimentam uma da outra, se completam, mas também se opõem e combatem” (MORIN: 2005b; 300), ou seja, “a ordem e a desordem são dois inimigos: um suprime o outro, mas ao mesmo tempo, em certos casos, eles colaboram e produzem organização e complexidade” (MORIN: 2005a; 108) ; iii] Princípio Recursivo, para explicar o termo o autor utiliza o exemplo do processo de um redemoinho mostrando que “cada momento de um redemoinho é simultaneamente produzido e produtor”. Nesse sentido, o princípio recursivo “é um processo em que os produtos e os efeitos são, ao mesmo tempo, causas e produtores daquilo que os produziu” (2005a: 108). Esse princípio rompe com a ideia linear de causa e efeito, uma vez que o efeito retorna sobre a causa em um ciclo auto-organizador e produtor.

Esses três princípios superam conceitos clássicos da ciência tradicional e inauguram uma nova forma de conceber o mundo e a sociedade. Santos, Pelosi e Oliveira (2012: 64-68) argumentam que Morin mostra claramente a superação de conceitos como o do reducionismo, holismo e o hierarquismo ao desenvolver o conceito de complexidade que, para Morin, está ancorado na “trindade ‘indivíduo/sociedade/espécie’ que de forma hologramática, recursiva e dialógica funcionam numa engrenagem de dependência recíproca, umas gerando as outras”. A realidade é multifacetada e essa compreensão passa a exigir questionar as bases da sociedade para poder transformá-la. (SANTOS, PELOSI E OLIVEIRA: 2012; 64-68)

Por isso, em Morin (2008; 193), o pensamento complexo é o que inclui a relação auto-eco-organizadora, “isto é, a relação profunda e íntima com o meio ambiente”. O autor condena o pensa-

mento que não integra “a relação hologramática entre as partes e o todo, que não inclui o princípio da recursividade” (MORIN: 2008; 193).

Ost (1997: 282) defende a virtuosidade da epistemologia da complexidade por ela assentar-se no pensamento dialético. Sua originalidade está em compreender que os “elementos distintos e mesmo antagônicos têm tudo, necessariamente, uma ‘parte ligada’”. Claro que sem cair na armadilha de negar a diferença entre A e B (o homem e a natureza). O que a dialética mostra é “que um não passa sem o outro”, ou em outras palavras, o pensamento dialético “empenhar-se-á em demonstrar que um existe no outro, visto que, de certa forma, um existe pelo outro”. Outro mérito do pensamento dialético é ensinar que desse momento em diante a história da natureza cobra uma forma de agir do ser humano, pois este é ao mesmo tempo produto e agente, ainda que imprevisível. (OST: 1997; 283-288)

## 2 Os aportes da teoria dos sistemas para a compreensão da complexidade

A Teoria dos Sistemas traz à tona outro princípio presente na complexidade, o Princípio Sistêmico ou Organizacional, que permite a ligação do conhecimento de um indivíduo ao conhecimento coletivo, e vice-versa, pois “o todo é mais que a soma de suas partes”, de acordo com a perspectiva sistêmico-organizacional. Por meio desse ponto de vista é possível definir as chamadas emergências. As emergências nada mais são do que efeitos organizacionais, isto é, o resultado da disposição das partes da unidade sistêmica. No entanto, ainda que de um lado o todo seja mais que a soma das partes, o todo é também menos do que a soma das partes. Esse “menos” se refere aos efeitos da retroação organizacional do todo sobre as partes, frente às qualidades que se encontram inibidas e restringidas. (SANTOS; HAMMERSCHMIDT: 2012)

O Princípio da Auto-eco-organização: autonomia/ dependência, é outro princípio da complexidade, que também é apresentado com base na Teoria dos Sistemas. Nesse contexto, o conceito de autonomia está ligado a uma Teoria de Sistemas que é ao mesmo tempo aberta e fechada, ou seja, trata-se de um sistema que para funcionar corretamente precisa de energia e esta deve ser recolhida no ambiente. Sendo assim, é possível observar que “a autonomia se fundamenta na dependência do ambiente”, e este fato, faz com que a definição de autonomia passe “a ser um conceito complementar e antagônico ao da dependência”. (SANTOS; HAMMERSCHMIDT: 2012)

No primeiro momento o sistema se exhibe como unidade *multiplex*, ou seja, como um paradoxo, pois sob a perspectiva de Todos, ele é um e homogêneo e sob a perspectiva dos Constituintes, é diverso e heterogêneo. Segundo Edgar Morin e Anne-Brigitte Kern (1993: 97-98) “Henri Athan definiu muito bem o caráter organizacional desse paradoxo: a organização é um complexo de variedades e de ordem repetitiva (redundância); pode ser considerado um compromisso ou uma conjugação entre o máximo de variedade e o máximo de redundância”. O sistema torna-se complexo ao combinar em si ideias que em um primeiro momento se repelem e se excluem, como a ideia de unidade e de diversidade ou multiplicidade. Morin e Kern (1993: 99-102) partem da Teoria dos Sistemas para indicar que inicialmente é “preciso compreender os caracteres da unidade complexa: um sistema de unidade global, não elementar, já que é construído de partes diversas inter-relacionadas”. Quanto aos ecossistemas, a ciência foi desatenta à complexidade que sua análise exige, no entanto, ainda é possível defini-los como “um conjunto de interações no seio de uma unidade geofísica determinada, contendo diversas populações vivas, constituindo uma unidade complexa de caráter organizador, ou sistema” (MORIN; KERN: 1993; 102).

Ao longo dos anos 50 do século XX, Ludwig Von Bertalanffy mostra que “a maior parte dos objetos da física, astronomia, biologia, sociologia forma sistemas”. O sistema passa a ser entendido

como “um conjunto de partes diversas que constituem um todo organizado com propriedades diferenciadas daquelas encontradas na simples soma de partes que o compõe” (ROCHA; DUTRA: 2005; 284-285). Longos anos de observação de conceitos e princípios sistêmicos possibilitaram a Bertalanffy uma compreensão mais apurada de que os princípios sistêmicos podem ser aplicados em diferentes áreas de estudo. Dito de outro modo, Bertalanffy ao observar que “os sistemas vivos abarcam uma faixa tão ampla de fenômenos, envolvendo organismos individuais e suas partes, sistemas sociais e ecossistemas” acredita que a teoria geral dos sistemas é uma matriz privilegiada que consegue oferecer um “arcabouço conceitual geral para unificar várias disciplinas científicas que se tornaram isoladas e fragmentadas” (ROCHA; DUTRA: 2005; 285). Portanto, a Teoria dos Sistemas nasce pela possibilidade de oferecer uma compreensão mais apurada do novo paradigma epistemológico da complexidade e da “própria concepção da ciência”. Foi arquitetada “baseando-se num conjunto coerente de conceitos gerais, tais como sistema, rede, não-linearidade, estabilidade, entropia e auto-organização” (ROCHA; DUTRAS: 2005; 285).

A mudança paradigmática ocorrida durante os anos 60 e 80 do século XX, em função de novas descobertas nas ciências exatas e biológicas, acabaram por influenciar a Teoria Geral dos Sistemas. A referência exordial desta mudança paradigmática ocorreu, em 1960, quando Heinz Von Foester publica a obra *On Self-Organizing Systems and their Environment*. (SERVA: 1992; 27). Quase ao mesmo tempo, Heinz Von Foster e Ilya Prigogine iniciam os estudos sobre a não linearidade da vida, à luz da termodinâmica, e em suma, iniciam o estudo não linear da própria sociedade. Prigogine (1988: 28) diz que “a vida é o reino do não linear, a vida é o reino da autonomia do tempo, é o reino das estruturas”. Para Prigogine (1996: 62), “a flecha do tempo nunca emergirá de um mundo regido por leis temporais simétricas”, ou seja, a simetria é quebrada pela não linearidade. Para o autor no momento em que a ciência se depa-rou com sistemas complexos foi obrigada a modificar a sua noção de tempo (PRIGOGINE: 1996; 62). Provada a não linearidade da

auto-organização, estava dado o primeiro passo para a uma nova visão da Teoria Geral dos Sistemas de Parsons.

Em Luhmann se dá a transição “do paradigma sistema/entorno para a auto-referência, através da compreensão dos problemas de complexidade estrutural do sistema” (FEDOZZI: 1997; 4). Além de adaptar-se ao seu entorno, os sistemas complexos também devem “adaptar-se a sua própria complexidade, pois eles devem fazer frente a improbabilidades e deficiências internas”. Em Luhmann “os sistemas complexos se veem, portanto, obrigados à auto-referência no duplo sentido: de uma própria adaptação à própria complexidade” (FEDOZZI: 1997; 4).

A Teoria dos Sistemas desconstrói o dogma cartesiano da certeza do conhecimento científico. Para Capra (2001: 49) “o que torna possível converter a abordagem sistêmica numa ciência é a descoberta de que há conhecimento aproximado. Essa intuição é de importância decisiva para toda a ciência moderna”. Este novo paradigma reconhece “que todas as concepções e todas as teorias científicas são limitadas e aproximadas. A ciência nunca pode fornecer uma compreensão completa e definitiva” (CAPRA: 2001; 49). O paradigma que está posto defende que nenhuma teoria científica está e estará apta a fornecer uma descrição completa e definitiva da realidade, ou seja, os cientistas não lidam com a verdade, eles lidam com descrições da realidade limitadas e aproximadas (CAPRA: 2006; 45). Por conseguinte, transcender o modelo cartesiano foi uma importante revolução na ciência.

O preceito metodológico cartesiano “em nome da sacrossanta objetividade, mandava isolar o sujeito pensante e actuante do objecto estudado e/ou transformado”. Transcender este modelo cartesiano significa para Ost (1997: 286) que a inteligência da natureza passa agora pela do homem, ou seja, há um despertar de que a historicidade da natureza “é agora tributária da forma do comportamento da espécie humana, que é simultaneamente o seu produto e o mais imprevisível agente”. Trata-se, portanto, de assumir que o ser humano é o responsável pela degradação ambiental e pelo comportamento irresponsável em relação ao

ecossistema. Assim, sair do cartesianismo para Ost (1997: 286), é compreender que o ecossistema “têm uma parte ligada, e que é mais urgente pensar as modalidades de interações do que pretender construí-los isoladamente, a um e ao outro”. Aqui a lógica é indicar o caminho do pensamento dialético que, após “ter revelado a interligação entre o objecto e o seu ambiente” empenha-se “em pensar, no segundo grau” o que para o autor caracteriza como o “nível propriamente reflexivo que é o do pensamento, a interação entre o observado e o observador” (OST: 1997; 286).

Passo a passo, o ser humano não mais se contenta em apenas observar, estudar e compreender. Ele deixa a cômoda situação de mero expectador para se compreender como um ator consciente de que sua ação modifica o meio ambiente para o bem ou para o mal. A metodologia dialética que facilita ao ser humano sentir-se implicado na ação, também possibilita “o retorno do ‘terceiro’ que a lógica clássica havia ‘excluído’, afirmando como dogmas os três princípios da identidade ( $A = A$ ), da não contradição ( $A$  não é não  $A$ ) e de terceiro excluído (ou  $A$ , ou não  $B$ )”. (OST: 1997; 288). O “meio” em Ost é “simultaneamente, o que fica entre as coisas e o que as engloba; pode ser construído e pensado, tanto a partir do homem como a partir dos ecossistemas. O “meio” será, assim, o nosso híbrido, no sentido de que fala  $B$ ” (OST: 1997; p. 288-289).

A constatação em Ost (1997: 292-298) é que os ecossistemas interagem entre si, “de forma que a ecologia é, em seguida, conduzida a elaborar um conceito mais amplo ainda, o da biosfera, gigantesca organização auto-regulante da vida sobre a terra”. Os fenômenos ecológicos irrompem no sistema político, social, econômico e jurídico. Por isso, para Ost (1997: 293-297) gerir um conhecimento do “meio” que seja realmente interdisciplinar e que se empenhe em “fazer dialogar com as ciências naturais e as ciências sociais” vai exigir um novo campo de estudo sobre a “interrelação entre as sociedades humanas e os meios que elas frequentam e utilizam”. Neste contexto Ost (1997: 298) se apoia em Lefeuve para escrever que a Ciência dos Sistemas tinha como objeto o interesse “pelas espécies, pelas populações, pelas comunidades”, é

constrangida, “a partir de agora, para compreender as estruturas e o seu funcionamento, a referir-se permanentemente ao homem e à história das sociedades” (OST: 1997; 298).

O que está implicitamente em causa é a ideia de que a Teoria dos Sistemas deve avançar a fim de dar corpo e sustentação à tese de observação autodisciplinadas para conseguir compreender dependência e independência dos sistemas sociais, políticos, econômicos e do direito em relação ao meio e aos efeitos colaterais das tecnologias nos ecossistemas.

Luhmann, percebendo as mudanças no plano da Teoria Geral dos Sistemas, formula a sua teoria a partir da substituição conceitual binária de sistema (aberto ou fechado) por *autopoiesis*. Emerge, portanto, uma nova perspectiva epistemológica calcada na autopoiese, ou seja, o sistema pode ser aberto e fechado ao mesmo tempo, “um sistema que tem repetição e diferença”, um sistema paradoxal, um sistema onde há, em verdade, uma sociedade de risco. (ROCHA: 2005; 38)

A expressão autopoiese foi criada por Maturana e Varela para caracterizar que só sistemas autônomos conseguem gerar regras de operação para determinar comportamentos, interações e seu próprio desenvolvimento, diferenciando-se do meio exterior. Os autores desenvolveram um trabalho multidisciplinar para auxiliar a entender a natureza autônoma que caracteriza a autodeterminação do sistema em nível celular e a identificar como pode ser mantida a identidade da organização biológica durante o processo. Os sistemas biológicos produzem e reproduzem a si próprios. O alicerce em Maturana e Varela para desenvolver a ideia de autopoiese é a noção de organização, distinção, estrutura unidade e observador. A operação de distinção é a operação cognitiva básica realizada pelo observador. (MATURANA; VARELA: 1980). É em Maturana e Varela que Luhmann buscou os aportes teóricos da *autopoiesis* da biologia para utilizá-los no Direito propondo uma mudança de foco para construir a Teoria dos Sistemas.

Nesse afã, a Teoria dos Sistemas de Luhmann (1992: 30) busca desvelar a sociedade como um sistema social onde há interação e infinitas possibilidades onde há tanto o risco quanto o paradoxo. Luhmann começa a tratar do risco a partir da publicação de sua obra "A Sociologia do Risco" em 1992. Na obra em tela, o autor elucida que coube às ciências sociais apontar que tanto a avaliação quanto a aceitação do risco é, na verdade, um problema de cunho nitidamente social (1992: p. 27). A argumentação de Luhmann está amparada na constatação de que "a própria seleção dos riscos não constitui uma casualidade: existem fatores sociais que amparam este processo de escolha" (DAVID: 2011; 32).

Sendo assim, Luhmann (1992: 32) inicia seu estudo a partir da "observação de segunda ordem" onde esclarece que o conceito de risco surge em oposição ao sentido de segurança. O risco emerge a partir da análise de inúmeras probabilidades e caracteriza-se a partir da observância de inúmeros pontos de vista. Nesse sentido, Luhmann rompe com a noção de risco-segurança e mergulha na noção de risco distinguindo-o da noção de perigo.

A partir da "observação de segunda ordem" Luhmann (1992: 40) entende que há perigo quando o dano é atribuído a causas externas (causas que fogem ao controle). Luhmann (1992: 37-40), se utiliza da observação de segunda ordem para observar como acontece uma atribuição de risco, em uma noção de sistema onde tudo está interligado entre si: existem fatores correlacionados às formas de atribuição do risco: "estas correlaciones son atribuciones relacionadas con las condiciones características del observador de segundo orden. Porque, en efecto, también el observador de segundo orden es un observador, y en consecuencia cae en la esfera de los objetos que observa.". Portanto, o que Luhman diz é que não há como controlar a causalidade. O risco existe e faz parte da sociedade. Entretanto, se a partir do risco, forem criadas consequências indesejadas e efeitos colaterais não previstos, haverá de existir uma responsabilização a partir da atribuição do risco. Nesse viés de raciocínio, afere Luhmann (1992: 95) que "el principio de causación en el derecho de responsabilidades se maneja de una

manera oportunista. Se hace responsable a aquél de quien se cree que puede obtenerse algo (por ejemplo, a la industria y no a los consumidores, cuya demanda da pie a la producción)".

Luhmann, ao partir do conceito de atribuição para refletir sobre o risco, traz a necessidade do repensar da racionalidade na sociedade moderna. O fato de a atribuição do risco esvaziar-se e assumir funções secundárias é apenas uma consequência da sociedade atual. Em suma, a matriz luhmianna é uma matriz sistêmica que encara o risco como "uma nova racionalidade para tomada das decisões nas sociedades complexas, redefinindo a filosofia analítica, a hermenêutica e a pragmática jurídica, numa teoria da sociedade mais realista, pragmático-sistêmica" (ROCHA: 2005; 38).

Experiências concretas apresentam um conteúdo que "remete a outras possibilidades que são ao mesmo tempo complexas e contingentes". Luhmann traduz a expressão complexidade como a "contínua existência de mais possibilidades do que pode ser realizado". Por sua vez, contingência é "o perigo de desapontamento e necessidade de assumir riscos" (ROCHA; CARVALHO: 2002; 238). Assim, quando se entra na seara das relações sociais, que por sua vez são complexas, Luhmann fala que há uma "dupla contingência", ou seja, expectativas geradas sobre outras expectativas. O Direito, por sua vez, abarca as expectativas comportamentais normativas da sociedade e "reage auto-referencialmente às influências externas (ruídos sociais)" necessitando tomar decisões para "reduzir a complexidade apresentada pela sociedade (ambiente do sistema do Direito)" (ROCHA; CARVALHO: 2002; 239).

Uma questão levantada por Teubner (1993: 243), a partir da leitura da Teoria dos Sistemas de Luhmann, está relacionada à possibilidade ou não de apropriação pelo Direito da complexidade das relações sociais, assim questionado: o Direito está fadado a levar em consideração apenas as situações cujas expectativas sociais clamam por uma transformação frente às novas circunstâncias e escândalos, ou seja, de forma casuística e *ad hoc*, ou ao contrário, o Direito poderá elaborar os critérios que considera como mais

adequados, de forma reflexiva e metódica, para responder às demandas funcionais do sistema social que o rodeia?

Teubner (1993: 243) reflete que se a resposta a esta questão for afirmativa, se estaria diante de “uma versão contemporânea da *“justitia mediatrix”* (Placentinus), em que a justiça deixaria de desempenhar o papel de mediador ‘vertical’ entre *fatios* e *aequitas*, entre direito positivo e direito divino” que caracterizam as sociedades estratificadas e hierarquizadas. A tarefa do Direito é dar respostas “à crescente diferenciação funcional das sociedades atuais, a estabelecer um equilíbrio ‘horizontal’ entre as exigências (de consistência interna) impostas por um direito positivado e as exigências de uma multiplicidade de sistemas autopoieticamente fechados”. (TEUBNER: 1993; 243)

A matriz sistêmica de Luhmann se propõe a observar uma sociedade hipercomplexa. Teubner (1993: p. 27) observa que muito do sucesso da Teoria dos Sistemas está no fato da mesma “perspectivar os sistemas como realidades abertas e adaptáveis ao respectivo meio envolvente (“Umwelt”, “environment”)”.

Morin, Luhmann e Teubner desenvolvem uma teoria mais profunda que auxilia a compreender a complexidade da relação dos sistemas da economia e socioambiental com o sistema do Direito e com o modo de produção de Direito. A isso se acresce, a análise de Ost (1997: 136-137) sobre os autores que trabalham em um contexto hipercomplexo em que cada sistema mostra a predisposição para uma variação funcional ou para o encerramento: um sistema hipercomplexo, “no limite, já não responde senão às regras que ele próprio segrega: é o fenômeno da *autopoiesis* que torna ilusória toda a veleidade de pilotagem externa do sistema”. Todavia, em havendo o mínimo de controle, o resultado poderá ser o que Teubner denomina de “direito reflexivo”, isto é, “a criação por parte do Estado de um quadro formal de negociação conduzida pelos parceiros sociais, representando eles próprios os subsistemas em questão” (OST: 1997; 137).

Os sistemas funcionais “se mantienen en la sociedad unidos entre sí, mediante acoplamientos estructurales”. O conceito de acoplamento não se aplica apenas às relações externas da sociedade, mas também às relações internas (LUHMANN: 2007; 617). Ao refletir sobre os acoplamentos estruturais do sistema jurídico e sistema econômico, Luhmann (2007: 510) vai dizer que “só podem suscitar irritações, surpresas e perturbações. Os conceitos de irritação e acoplamento estrutural encontram-se condicionados entre si de maneira recíproca. A irritação é sempre, na realidade, uma autoirritação, partindo, eventualmente, dos eventos do ambiente”.

Luhmann (2007: 509) também observa que os tempos envolvidos no acoplamento estrutural entre os diversos sistemas têm ritmos diferentes. Por outro lado, se observar do ponto de vista operativo dos acoplamentos estruturais, o tempo simultâneo é o mesmo para todos os sistemas, o que diferencia é o tempo que cada sistema utiliza para responder as irritações que sofre dos outros sistemas. Como exemplo, Luhmann (2007: 509) cita que o tempo dos procedimentos jurídicos quando orientados pelo sistema da política ou da economia podem ser demasiados longos e lentos. Dependendo do caso concreto, quando o sistema do Direito é chamado a decidir, sua lentidão na concepção de tempo poderá tornar praticamente inutilizável as respostas deste sistema ao sistema da Economia.

Como exemplo, citam-se os produtos e aplicações com nanotecnologia que já estão presente em mais de 8.000 produtos e se destacam pela multidisciplinaridade, estando presente em praticamente todas as áreas de conhecimento, como medicina, farmácia, plásticos, polímeros, siderurgia, construção civil, têxtil, alimentos, cosméticos, energia, tratamento de água, comunicação, tecnologia da informação, defesa, agropecuária, roupas e calçados esportivos, computadores, entre outros. Entretanto, o Sistema da Ciência e o Sistema Econômico quase nada sabe sobre os riscos e perigos para o meio ambiente e saúde humana de uma tecnologia que cresce em ritmo exponencial e que deixa nanorresíduos em todo o seu ciclo de vida. Como reagem nos ecossistemas e no

sistema biológico dos seres vivos, incluindo o ser humano, ainda é um problema não resolvido. Por outro lado, observam-se poucas iniciativas de regulação e governança para as nanotecnologias, mas o Sistema do Direito brevemente será chamado para decidir.

Embora visto como estrutura, Rocha (1994: 10) observa que o Direito na concepção de Luhmann, é dinâmico e em permanente evolução. Isto se dá pela necessidade de o Direito ter de agir constantemente “como uma das estruturas sociais redutoras da complexidade das possibilidades do ser no mundo”. O sistema do Direito, por meio de suas próprias escolhas, ao mesmo tempo em que se abre também “se predispõe ao risco”. O que “acarreta a necessidade de operar de modo racional”. Diante da “complexidade da economia, o Direito deve estabilizar-se sempre, e mais, como direito”. Já “perante a complexidade da política que pretende utilizar o direito para seus fins, o direito deve estabilizar-se como direito, sem deixar-se manipular pela política” (ROCHA: 1994; 10-12).

E esta realidade complexa e instável, entra no admirável mundo do Direito, pela via temporal, obrigando a uma adequação, uma alteração, de um simples observador passivo em sujeito ativo, pois, a ciência do Direito aqui, encontra uma realidade de contradições e inseguranças.

### 3 Decisão jurídica, complexidade, risco e vínculos temporais

O Direito é a ciência que busca e regula as relações sociais em um “dever-ser” entre indivíduos e Estado e Estado e cidadãos e, apesar de ser uma ordem jurídica única, as questões em Direito são divididas em direito público e direito privado. O Direito que se quer discutir neste artigo, descrito e protegido constitucionalmente, o direito ao meio ambiente ‘ecologicamente equilibrado’, é direito difuso, garantido e merecido por todos os cidadãos indiscriminadamente. Na tentativa de buscar uma interface teórica

com Morin e Luhmann, deve-se considerar que estas questões assumem uma perspectiva de análise dos riscos das decisões jurídicas que, independentemente do tempo histórico, são por demais tensas, pelo conflito, e mesmo confronto, entre o Sistema Jurídico, Econômico e Social e de interesses diversos.

A complexidade que hoje está situada na problemática do risco, exige posicionamento cuidadoso da sociedade, no que diz respeito às suas escolhas, refletidas nas ações cotidianas. Diversos podem ser os exemplos a ser citados desta complexidade, como os riscos do consumo de alimentos com agrotóxicos e nanoagrotóxicos, a insegurança pública, a manipulação genética, o uso indiscriminado de hormônios em animais, os nanorresíduos, a energia nuclear, ou seja, são diversas situações de incertezas quanto aos resultados e que acabam gerando processos de tomadas de decisão envolvendo a perspectiva dos riscos da atualidade e seus reflexos para as gerações presentes e futuras.

A complexidade também está no poder prometeico das novas tecnologias da Quarta Revolução Industrial, como registra Schwab (2018: 225-226) ao destacar que a biotecnologia tem potencial de redefinir a relação do ser humano com a natureza. Usando o exemplo da agricultura, o autor observa a complexidade da biotecnologia utilizada para ampliar a produção de alimentos e desenvolver alimentos com propriedades ampliadas para promover a cura de certas doenças, como o exemplo do arroz dourado que “enriquecido poderia eliminar a cegueira infantil e os defeitos de desenvolvimento que levam quase 2 milhões de crianças à morte todos os anos por causa de deficiências de vitamina A”. Todo esse poder da biotecnologia também vem acompanhado de riscos e produz impactos na sociedade, no cenário industrial e no meio ambiente global, com consequências inimagináveis, resultantes da “capacidade humana de intervenção e controle do reino biológico” (SCHWAB: 2018; 230-231).

O futuro em Luhmann (1992: p. 60) depende das decisões do presente e decisões são portadoras de risco. Para o autor não é essencial para a construção do conceito de risco que o tomador

da decisão perceba o risco como consequência da sua decisão ou que outros o percebam e, também não importa em que momento o dano ocorre (antes ou após a decisão). O significativo e relevante para compreender que o conceito de risco “é exclusivamente que o possível dano seja algo contingente, isto é, algo evitável”. O que Luhmann (1992: 60) quer dizer é que o conceito “se refere a um acordo de contingência de alto nível”. Sucesso e dano de uma decisão “se acoplam firmemente como contingência” o que encerra a possibilidade de divergências entre os observadores. As contingências temporais para o autor “provocam contingências sociais” e a volta ao *status quo* anterior ou à inocência do conhecimento é impossível. Por isso, Luhmann (1992: 60) vai dizer que “a porta do ingresso ao Paraíso permanece fechada. A causa é o risco”. E negar um risco é um risco. Por outro lado, não existe nenhuma conduta livre de risco.

Em Luhmann (1992: 65), a distinção entre risco e perigo pressupõe uma insegurança em relação aos danos futuro. Frente a isso, o autor apresenta duas possibilidades: a primeira refere-se a um possível dano como consequência da decisão, neste caso, fala de risco e, mais especificamente, de risco da decisão e, em segundo lugar é possível que um dano seja provocado externamente, ou seja, atribuí-se ao meio ambiente e, neste caso, fala de perigo. O autor também reflete que omitir a prevenção se converte também em um risco, mesmo que se trate apenas de um perigo como o de uma catástrofe natural. (LUHMANN: 1992; 65-75)

A energia nuclear é outro exemplo de risco: se todas as medidas de prevenção forem utilizadas, um acidente nuclear tem pequenas chances de acontecer e não se sabe quando aconteceria. Nesta questão, para Luhmann (1992: 147) o fundamental é o grau de sensibilidade em relação a probabilidade e a magnitude dos danos de um acidente nuclear, ou seja, “as construções sociais sujeitas a influências temporais”.

De Giorgi (2008: 43-44) também concorda com Luhmann ao dizer que “o risco é uma questão que interessa ao tempo, ou melhor, à temporalidade” e cada sistema social opera na sua dimensão de

temporalidade, por isso risco e confiança tem relação com o futuro. Risco é correlato tanto do não-saber como do saber, bem como da necessidade de fazer escolhas e tomar decisões o que implica em consequências para a construção do futuro, podendo ser diferente em cada sistema social. É diante dos riscos que De Giorgi vai dizer que o “direito evidencia seus defeitos de construção”, entretanto a técnica jurídica “pode intervir antes da ação, impedindo que o dano aconteça e, por conseguinte, antes que se saiba se eventual dano futuro teria acontecido, ou pode intervir depois de ocorrido o evento danoso” (DE GIORGI: 2008; 46-47).

Seguindo na ideia da relevância do tempo para o Direito, Rocha (2003: 317) identifica que nas questões ambientais e na globalização é necessária a tomada de decisões de forma mais urgente e mais rápida. Certamente essa exigência dificulta a “ideia do questionamento, que tem que ligar o passado, e, ao mesmo tempo, desligar o passado, de ligar o futuro, e, ao mesmo tempo, desligar do futuro, tentando com que o Direito ainda ocupe esse papel” (ROCHA: 2003; 317).

É neste contexto que Carvalho (2008: 80) vai argumentar pela necessidade de juridicização do risco ambiental. Nas palavras do autor, assumir a juridicização é também ter presente a “auto-irritação do Direito, em suas estruturas tradicionais” para conseguir “assimilar (investigação, avaliação e gestão) os riscos e perigos ecológicos”. Esses riscos apresentam uma “complexidade potencializada” que o autor chama de eco-complexidade e que podem ser percebidos na dificuldade de atribuir relação de causalidade, na identificação dos agressores, na determinação do espaço temporal dos efeitos da degradação, na dimensão de seus efeitos no tempo e no espaço, bem como em relação aos atingidos (futuras gerações). Portanto, relações causais hipercomplexas são resultantes de riscos, perigos e danos ambientais. Por isso, para Carvalho (2008: 80) a necessária inserção “do futuro na reflexividade dos processos de decisão jurídica impõe-se através da comunicação do risco no direito”.

Ações locais e singulares têm efeitos e consequências em locais inesperados e longínquos. Há tantas interações e retroações no caminho que vão impactando os ecossistemas no sentido temporal e transterritorial que passam a exigir princípios antropológicos complexos que “comportam incertezas e/ou antagonismos em seu interior”. (MORIN; KERN: 1993; 148). Toda transformação em Morin e Kern (1993: 149-150) é “desorganizadora/organizadora” e são necessários princípios, normas e regras “para operar a desregulação e permitir a inovação e estabelecer a regulação que mantém a transformação”. Dentre os princípios globais elencados por Morin e Kern (1993: 150-151) destacam-se a prudência, a complementaridade entre o princípio da solidariedade e de globalidade, a subsidiariedade. O essencial é que a “a estratégia da política complexa necessita a consciência das interações entre os setores e os problemas”, ou seja, os problemas não podem ser tratados isoladamente.

Morin e Kern (1993: 151-152) utilizam o exemplo do emprego de pesticidas em colheitas em que a intenção inicial era proteger a produção de agentes patogênicos. Entretanto, os agrotóxicos “destroem não apenas os agentes patogênicos como também outras espécies úteis, igualmente destroem as regulações ecológicas provenientes das interações entre espécies antagônicas e suscitam a superpopulação de certas espécies”. De igual modo, resíduos de agrotóxicos ficam impregnados nos hortifrutigranjeiros e assim alteram a qualidade dos alimentos postos a mesa. Por outro lado, o sistema econômico poderia ter desenvolvido uma espécie antagônica de agente patogênico e ter optado “pela vigilância das reações em cadeia possíveis”. O mais dramático é que a política “permanece nas soluções pesticidas”, ou seja, “age sobre uma causa isolada em vez de considerar as interações circulares”. O que Morin e Kern (1993: 152) indicam é que esse exemplo mostra que “em relação aos problemas de saúde, demografia, modo de vida, meio-ambiente, praticam-se políticas separadas, mas não uma política de intervenção sobre as interações entre esses problemas”.

Neste exemplo de Morin e Kern, pode-se entender o que Luhmann (1992: 153-155) quis dizer ao referir que os riscos da decisão, como no caso da liberação de agrotóxicos, se converter em perigo para os afetados. Há um conflito entre quem quer proteger o meio ambiente de um lado e a indústria de outro e isso exige uma posição política. Frente a uma ameaça ecológica, os riscos afetam o essencial das instâncias de decisão na medida em que afeta o entorno do sistema e a sociedade se encontra a mercê da cadeia de efeitos de possíveis danos. Em decisões sobre riscos ao meio ambiente é importante estar atento que as consequências podem se dar em intervalos amplos entre causa e efeito, bem como pode resultar na incidência de um número extremamente alto “de fatores incidentais que excluem a possibilidade de estimar o momento do aparecimento dos danos, assim como o tempo disponível para a execução de medidas de reação”. (LUHMANN: 1992; 157-158)

Sem conflitos não há direito. Os conflitos para Schwartz (2014: 77) “são formas de aprendizagem para o sistema jurídico”. Da mesma forma que o conflito também pode ser gerado pelo Sistema do Direito (antinomias, divergências jurisprudenciais, entre outros). Entretanto, “a regra jurídica, quando pronta, não é conflito. Ela é a causadora de conflitos. É deles. Controla-os, portanto, temporalmente, quem a respeito dela decide (sistema jurídico)”. Portanto, o sistema jurídico é influenciado e dirigido por uma função normativa. Por isso na sociedade complexa, o direito encontra assento em suas projeções de tempo para dar conta da validade normativa e da complexidade da decisão a tomar frente a proliferação de riscos. O desfecho cronológico dos conflitos em relação a normas jurídicas “é dado pelo direito mediante suas programações condicionais e por meio de seu código específico (Recht/Unrecht)”. (SCHWARTZ: 2014; 77)

Verifica-se que o risco surge como um destabilizador do contexto normativo. A característica de mutabilidade e inconsistência da técnica obriga a abertura e evolução de normas que alcancem as possibilidades e probabilidades, revelando uma função precaucional em relação ao meio ambiente.

Razão pela qual, Luhmann (1992: 168-169) indica ser necessário apoiar-se nos regulamentos aprovados, que para o autor, “em sentido simples, resulta por sua vez rigorosas exigências que comprovam a inocuidade por parte, e o erigir obstáculos não necessários, por outro”. Neste sentido, os princípios da prevenção e precaução são dois princípios também trabalhados por Luhmann (1992: 73), em que prevenção é entendida como uma preparação contra danos futuros não seguros, buscando medidas para que as probabilidades diminuam ou que as dimensões dos danos sejam reduzidas. A prevenção pode ser utilizada tanto frente ao risco como ante o perigo. Já medidas de precaução devem ser utilizadas em relação “a perigos que não podem atribuir-se a decisões próprias”.

Assim, quando a lesividade na prática de atividades se situar em área de incerteza, a ciência jurídica, em relação as questões econômicas, políticas, de liberdade, deve intensificar seu dever de antecipação dos riscos, para que interesses individuais não sobreponham aos coletivos e difusos.

O sistema do direito precisa estar atento para o fato de que a pós-modernidade está a exigir uma mudança de concepção de futuro. Se na modernidade o discurso jurídico “era um discurso cheio de futuros, a pós-modernidade é um discurso desprovido de futuro” (SIMIONI: 2014; 188). A reflexividade mostra que há uma crise ecológica que pode ser traduzida em “uma desertificação dos sentidos, uma destruição dos espaços simbólicos”. Paradoxalmente, isso significa “uma nova forma de construção do futuro e uma oportunidade de se utilizar o direito como o formador de vínculos diferentes com o futuro”. É neste sentido que Simioni (2014: 188) observa que Luhmann expõe que “a decisão jurídica é o lugar privilegiado para a formação desses novos vínculos temporais. É nela que a sociedade encontra uma renovação da ideia de futuro, negado pela pós-modernidade”. Dito de outro modo, a decisão jurídica assume um lugar de “referência a orientação aos mais diversos valores, princípios e fins”, ela é capaz de transcender “ao passado da lei já posta e estabelece um novo vínculo temporal. Ela antecipa

normativamente horizontes temporais, permitindo a construção do futuro". (SIMIONI: 2014; 188-189)

Simioni (2014: 169) argumenta que a "decisão jurídica é o lugar privilegiado para a formação de novos vínculos temporais". É pela decisão judicial que "a sociedade pode encontrar uma renovação da ideia de futuro". O artigo 225 da Constituição Federal ao incorporar o dever do Poder Público e da coletividade de defender o meio ambiente e de preservá-lo para as futuras gerações, orienta que a decisão jurídica em matéria ambiental deve estabelecer "vínculos temporais diferentes dos tradicionais engates temporais realizados pela lei e pelo contrato entre indivíduos". (SIMIONI: 2014; 169)

Assim, um Direito estruturado, consegue reduzir as dificuldades apresentadas pela complexidade social. O controle quanto ao tempo possibilita reduzir os riscos dessa complexidade, permitindo que as decisões jurídicas sejam mais efetivas na resolução dos problemas que deve enfrentar. Em relação às novas tecnologias e seus impactos no meio ambiente e na saúde humana, há que se falar em uma governança global para mitigar riscos e perigos frente a arquitetura complexa das suas interrelações transtemporais e transterritoriais. São necessárias políticas globais e padrões orientadores para regular as novas tecnologias e minimizar os impactos no meio ambiente. Não é o Sistema do Direito que tem a resposta, mas ele é instigado a decidir. Razão pela qual, mostra-se novamente fundamental os aportes de Morin para que seja fomentado o diálogo entre todos os atores interessados para a construção de mecanismos de governança internacional, que pela complexidade, envolvem diálogos interdisciplinares entre ciência, economia, direito, meio ambiente, sociedade e política.

Os aportes de Luhmann, no dizer de Fornasier e Ferreira (2015: 301), também são relevantes por incentivarem a "regulação de âmbitos hipercomplexos de amplitude global". É complexo normatizar as novas tecnologias com iniciativas estatais pelo "caráter transnacional desses âmbitos complexos" e que "oblitera a implementação das normas a ele relacionadas". Há uma dificuldade fática

em regular temas tão complexos em que a distribuição dos riscos é transterritorial e inter/transgeracional (FORNASIER; FERREIRA: 2015; 301-302). Na mesma linha, Schwab (2018: p. 230) ao utilizar o exemplo das biotecnologias relaciona que os “sistemas biológicos exibem um nível de complexidade raramente encontrado em outras tecnologias, criando grandes desafios para a otimização de sistemas biotecnológicos” o que passa a exigir princípios abrangentes de governança global e a construção de confiança pública impulsionada por diálogos entre todas as partes interessadas.

Outra dificuldade está em se ter racionalidade nas escolhas, passando por uma ponderação entre aquilo que se sacrifica e o que vai prevalecer, visando a satisfação maior no interesse da coletividade. Trata-se da avaliação entre os interesses e a regra na decisão de procedimentos baseados na certeza e na ausência da certeza científica (CANOTILHO: 1994; 55-58). O problema da incerteza pesa em todos os níveis e formas de conhecimento. Uma das dificuldades está em “dosar a necessidade de simplificar (para atingir rapidamente um objetivo” e de complexificar (para considerar todos os aspectos de uma situação)”. Por outro lado, a “incerteza é ao mesmo tempo risco e possibilidade para o conhecimento, mas só se torna possibilidade se este o reconhece”. (MORIN: 1999; 247-249).

O Sistema do Direito tem de buscar utilizar o risco da melhor maneira possível, pois este se encontra presente na maior parte dos processos decisórios. O risco também aparece no cerne das decisões políticas, e isso repercute tanto no Direito Público, quanto no papel exercido pelo Estado, marcando a sociedade pós-industrial como sendo de risco em razão do desenvolvimento tecnológico. Quando ocorre o aumento dos riscos, mais difícil se torna detectar os danos, sua origem, extensão e futuros efeitos cumulativos e simultâneos. O novo panorama que se apresenta requer uma execução estratégica e antecipada, pois situações de risco que são caracterizadas pela imprevisibilidade e pela insegurança, serão contínuas no futuro da humanidade, exigindo de todos os Estados, ações administrativas que visem o controle

em níveis toleráveis. Referida conduta deve ser vista como um recurso, um mecanismo que ativa a inteligência coletiva para que esta aja cooperativamente na escolha do futuro da humanidade. (BODNAR: 2009; 113-119).

Assim, controlar as situações de risco não significa não aceitar qualquer risco, mas sim não permitir os riscos considerados inaceitáveis, como aqueles que colocam em perigo o meio ambiente em todas as suas formas, o ecossistema e suas espécies, o ser humano, enfim, os valores constitucionais protegidos. A incerteza diante dos riscos deve ser uma forma de ampliar as atitudes de prudência, cautela e precaução. Numa aplicação jurídica, o juiz, tomando por base os riscos eventuais de certas atividades, deve impor, ainda com mais cautela, diversas exigências e obrigações a serem cumpridas, antes de tomadas de decisões.

Desta forma, ciência jurídica vem apresentando uma grande necessidade de admissão de mudanças e determinação de novos parâmetros e paradigmas que permitam a elaboração de novas normas considerando a relação de complexidade existente.

## Considerações finais

A magnitude dos problemas ambientais exige soluções jurídicas que passam pela interdisciplinaridade e transdisciplinaridade com o envolvimento das diferentes áreas do conhecimento, dos mais variados locais do Planeta Terra, de acordo com as condicionantes específicas e a respectiva evolução da civilização. De um lado diversas ciências acompanhando e analisando os fenômenos ambientais, de outro a cooperação política dos Estados, e de outro ainda, a cooperação jurídica, através de compromissos e acordos nacionais e internacionais que responsabilizam todos os envolvidos deste cenário, tentando refletir um sentido de justiça.

E é nesse cenário e com os movimentos dialéticos e circulares dos sistemas que o Direito é convocado a decidir. O primeiro pas-

so é aceitar que o pensamento complexo é um dos caminhos que pode reverter o processo de destruição ambiental protagonizado pelo ser humano.

As decisões tomadas tornam-se um diálogo entre tempo de escolhas e resultados ou consequências dessas escolhas. Quer dizer, inovação de alternativas, aumento de incertezas quanto às consequências e integração de tempos diferentes nas decisões são realidades importantes de acordo com as informações e conhecimentos que a ecologia e as novas tecnologias fornecem.

À luz do exposto, o paradigma da complexidade impõe a necessidade de uma reorganização por parte do Sistema do Direito, em suas estruturas tradicionais, para assimilação dos problemas ecológicos que refletem consequências não desejadas das novas tecnologias e das ações humanas nos ecossistemas. O Sistema do Direito se posiciona como a primeira resposta institucional para a sociedade de risco, uma sociedade diferente.

A colaboração entre juristas e cientistas é, por isso, inevitável e essencial para a busca e conquista de um objetivo em comum: a defesa dos recursos ambientais. É o resultado de uma imposição externa ao mundo jurídico, mas uma proposta de consequente interdisciplinaridade que dá ânimo ao Direito nas questões e debates das lides ambientais.

## Referências

BODNAR, Zenildo. Os novos desafios da Jurisdição para a sustentabilidade na atual sociedade de risco. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 6, n. 12, p. 101-119, jul./dez. 2009. Disponível em: <http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/19/134> . Acesso em: 20 nov. 2018.

CANOTILHO, José Joaquim Gomes. Privatismo, associativismo e publicismo na justiça administrativa do ambiente. **Revista de Legislação e Jurisprudência**. Coimbra, v. 128, n. 3.857, 1996.

CANOTILHO, José Joaquim Gomes. Relações jurídicas poligonais, ponderação ecológica de bens e controlo judicial preventivo. **Revista Jurídica do Urbanismo e do Ambiente**. Coimbra, n. 1, p. 71-105, 1994.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. Trad. Newton Roberval Eicheberg. 5. ed. São Paulo: Cultrix, 2001.

CAPRA, Fritjof. **O Ponto de Mutação**: A ciência, a sociedade e a cultura emergente. Trad. Álvaro Cabral. São Paulo: Cultrix, 2006.

CARVALHO, Delton Winter de. A Teoria do Dano Ambiental Futuro: A Responsabilização Civil por Riscos Ambientais. **Direito e Ambiente**, ano 1, n. 1, p. 71-105, out./dez. 2008.

DAVID, Marília Luz. Sobre os conceitos de risco em Luhmann e Giddens. In: **Em Tese - Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC**, v. 8, n. 1, p. 30-45, jan./jul. 2011.

DE GIORGI, Raffaella. O Risco na Sociedade Contemporânea. **Revista de Direito Sanitário**, v. 9, n. 1, p. 37-49, mar./jun. 2008.

FEDOZZI, Luciano. A Nova teoria de Sistemas de Niklas Luhmann. In: NEVES, Clarissa Eckert Baeta; SAMIOS, Eva Machado Barbosa (Org.). **Niklas Luhmann: a nova Teoria dos Sistemas**. Porto Alegre: UFRGS, Goethe-Institut/ICBA, 1997, p. 18-33

FORNASIER, Mateus de Oliveira; FERREIRA, Luciano Vaz. Autorregulação e Direito global: os novos fenômenos jurídicos não-estatais. **Revista do Programa de Pós-Graduação em Direito da UFC**, v. 35, n.2, p. 295-312, jul./dez. 2015.

LUHMANN, Niklas. **Sociologia del Riesgo**. Guadalajara: Universidad Iberoamericana: Univesidad Guadalajara, 1992.

LUHMANN, Niklas. **La Sociedad de la Sociedad**. Mexico: Editorial Herder: Universidad Ibero Americana, 2007.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **Autopoiesis and Cognition: the realization of the living**. Dordrecht: D. Reidel Publishing Company, 1980.

MORIN, Edgar; KERN, Anne-Brigitte. **Terra-Pátria**. Lisboa: Instituto Piaget, 1993.

MORIN, Edgar. **O Paradigma Perdido: a natureza humana**. 5. ed. Trad. Hermano Neves. Lisboa: Publicações Europa-América, 1991.

MORIN, Edgar. **O método 3: o conhecimento do conhecimento**. Trad. Juremir Machado da Silva. Porto Alegre: Sulina, 1999.

MORIN, Edgar. Intervenção. In: MORIN, Edgar (Dir.). **O Problema Epistemológico da Complexidade**. 3. ed. Lisboa: Publicações Europa-América, 2002.

MORIN, Edgar. Da necessidade de um pensamento complexo. In: MARTINS, Francisco Menezes; SILVA, Juremir Machado da. **Para navegar no Século XXI: Tecnologia do imaginário e cibercultura**. 3. ed. Porto Alegre: Sulina, EdiPUCRS, 2003, p. 13-36.

MORIN, Edgar. **Introdução ao Pensamento Complexo**. Trad. Eliane Lisboa. Porto Alegre: Sulina, 2005a.

MORIN, Edgar. **O Método 6: Ética**. Trad. Juremir M. da Silva. Porto Alegre: Sulina, 2005b.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. Trad. Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. 12. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

MORIN, Edgar. Complexidade restrita, complexidade geral. In: MORIN, Edgar; MOIGNE, Jean-Louis Le. **Inteligência da Complexidade Epistemológica e Pragmática**. Tradução de João Duarte. Lisboa: Instituto Piaget, 2009, p. 36-78.

MORIN, Edgar. **A minha esquerda**. Trad. Edgar de Assis Carvalho e Mariza Perassi Bosco. Porto Alegre: Sulina, 2011.

OST, François. **A natureza à margem da lei:** a ecologia à prova do direito. Lisboa: Instituto Piaget, 1997.

PENA-VEGA, Alfredo. **O despertar ecológico:** Edgar Morin e a ecologia complexa. Trad. Renato Carvalheira do Nascimento e Elimar Pinheiro do Nascimento. Rio de Janeiro: Garamond, 2010.

PRIGOGINE, Ilya. **O Nascimento do Tempo.** Lisboa: Edições 70, 1988.

PRIGOGINE, Ilya. **O Fim das Certezas** – tempo, caos e as leis da natureza. Trad. Roberto Leal Ferreira. São Paulo: Unesp, 1996.

ROCHA, Leonel Severo. Direito, Complexidade e Risco. **Sequência.** Florianópolis, n. 28, p. 1-14, jun. 1994.

ROCHA, Leonel Severo. Transdisciplinaridade e Direito. In: LÔBO, Ielbo M.; FOLLMANN, José Ivo (Org.). **Transdisciplinaridade e Universidade:** uma nova proposta em construção. São Leopoldo: Editora Unisinos, 2003, p. 40-44.

ROCHA, Leonel Severo. A construção do tempo pelo direito. In: ROCHA, Leonel Severo; STRECK, Lenio Luiz (Org.). **Anuário do Programa de Pós-Graduação em Direito** 2003. São Leopoldo: Editora Unisinos, 2003, p. 309-320.

ROCHA, Leonel Severo; CARVALHO, Delton Winter de. Auto-referência, Circularidade e Paradoxos na Teoria do Direito. In: ROCHA, Leonel Severo; STRECK, Lenio Luiz (Org.). **Anuário do Programa de Pós-Graduação em Direito 2002.** São Leopoldo: Editora Unisinos, 2002, p. 117-138.

ROCHA, Leonel Severo; DUTRA, Jeferson Luiz Dellavalle. Notas Introdutórias à concepção sistemista de Contrato. In: ROCHA, Leonel Severo; STRECK, Lenio Luiz (Orgs.) **Constituição, Sistemas Sociais e Hermenêutica.** Porto Alegre: Livraria do Advogado; São Leopoldo: Editora Unisinos, 2005, p. 283-309.

ROCHA, Leonel Severo. Da epistemologia jurídica normativista ao construtivismo sistêmico. In: CLAM, Jean; ROCHA, Leonel

Severo; SCHAWRTZ, Germano. **Introdução à Teoria do Sistema Autopoiético do Direito**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2005, p. 9-48.

SANTOS, Silvana Sidney Costa; HAMMERSCHMIDT, Karina Silveira de Almeida. A complexidade e a religação de saberes interdisciplinares: contribuição do pensamento de Edgar Morin. **Revista Brasileira de Enfermagem**. Brasília, v.65, n. 4, jul./ago. 2012. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-71672012000400002](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672012000400002) . Acesso em: 08 dez. 2018.

SANTOS, Luis Miguel Luzio dos; PELOSI, Edna Marta; OLIVEIRA, Bernardo Carlos Spaulonci Chiachia Matos de. Teoria da Complexidade e as múltiplas abordagens para compreender a realidade social. **Serv. Soc. Rev.**, Londrina, v. 14, n.2, p. 47-72, jan./jun. 2012. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/ssrevista/article/viewFile/11823/11637>. Acesso em: 20 nov. 2018.

SCHWAB, Klaus. **Aplicando a Quarta Revolução Industrial**. Trad. Daniel Moreira Miranda. São Paulo: EDIPRO, 2018.

SCHWARTZ, Germano André Doederlein. Tempo e Direito na Construção da Saúde. **Revista de Direito Sanitário**. São Paulo v. 15, n. 3, p. 68-84, nov. 2014/fev. 2015.

SERVA, Maurício. O paradigma da complexidade e a análise organizacional. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, n. 32, v. 2, p. 26-35, abr./jun. 1992.

SIMIONI, Rafael Lazzarotto. Direito, Decisão Jurídica e Pós-Modernidade: Os novos vínculos com o futuro. **Campo Jurídico**, v. 2, n. 2, p. 167-198, outubro de 2014.

TEUBNER, Gunther. **O Direito como sistema autopoiético**. Trad. José Engrácia Antunes. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1993.