

UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

JOÃO PEDRO NADDEO DIAS LOPES

A POSSIBILIDADE CONCEITUAL DO ESTUDO DO DIREITO SOB A PERSPECTIVA
DA CIBERNÉTICA À LUZ DOS CONCEITOS DAS OBRAS DE NIKLAS LUHMANN E
ILLYA PRIGOGINE:

UMA DISCUSSÃO SOBRE UMA NOVA ÁREA DE ESTUDO NO DIREITO.

São Paulo

2023

JOÃO PEDRO NADDEO DIAS LOPES

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito para
obtenção do título de Bacharel no
Curso de Direito da Universidade
Presbiteriana Mackenzie.

ORIENTADOR: ORLANDO VILLAS BOÂS FILHO

São Paulo

2023

JOÃO PEDRO NADDEO DIAS LOPES

A POSSIBILIDADE CONCEITUAL DO ESTUDO DO DIREITO SOB A PERSPECTIVA
DA CIBERNÉTICA À LUZ DOS CONCEITOS DAS OBRAS DE NIKLAS LUHMANN E
ILLYA PRIGOGINE:

UMA DISCUSSÃO SOBRE UMA NOVA ÁREA DE ESTUDO NO DIREITO.

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito para
obtenção do título de Bacharel no
Curso de Direito da Universidade
Presbiteriana Mackenzie.

Aprovado em:

BANCA EXAMINADORA

Examinador: Orlando Villas Bôas Filho – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Examinador: Fernando Rister de Souza Lima – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Examinador: Victor Gabriel Morele Duarte - Instituto Tecnológico de Aeronáutica

A POSSIBILIDADE CONCEITUAL DO ESTUDO DO DIREITO SOB A PERSPECTIVA
DA CIBERNÉTICA À LUZ DOS CONCEITOS DAS OBRAS DE NIKLAS LUHMANN E
ILLYA PRIGOGINE:
UMA DISCUSSÃO SOBRE UMA NOVA ÁREA DE ESTUDO NO DIREITO.

João Pedro Naddeo Dias Lopes

Resumo

Illya Prigogine representou o auge da crise da ciência determinística, derrubando a barreira que por séculos separou as ciências naturais das ciências sociais, demonstrando que o universo, para ser de fato compreendido, não pode ser afastado de sua complexidade. A obra de Luhmann incorporará a complexidade, representando o principal ponto de contato entre ambas as ciências e importando conceitos e princípios de diversas áreas do conhecimento. É nesse contexto, no qual a complexidade toma a frente como paradigma, que a Cibernética se sustentará como área de estudo, disposta a lidar com o estudo de sistemas auto-organizáveis que até então eram marginalizados pelas ciências naturais. Buscaremos demonstrar os pontos de contato que viabilizam o estudo do Direito sob a ótica da Cibernética.

Palavras-chaves: Teoria dos Sistemas, Autômatos Celulares, Sistemas Sociais, Cibernética no Direito

Abstract

Illya Prigogine represented the peak of the deterministic science crisis, breaking down the barrier that separated natural sciences from social sciences for centuries, showing that the universe, to be truly understood, cannot be divorced from its complexity. Luhmann's work will incorporate complexity, representing the main point of contact between both sciences and importing concepts and principles from various areas of knowledge. It is in this context, where complexity takes the lead as a paradigm, that Cybernetics will stand as a discipline, willing to deal with the study of self-organizing systems that were previously marginalized by natural sciences. We will seek to demonstrate the points of contact that enable the study of Law from a Cybernetics perspective.

Keywords: System Theory, Cellular Automaton, Social Systems, Cybernetic in Law

Sumário: 1. Introdução. 2. Contexto Histórico. 3. O Paradigma da Complexidade. 4. A Quebra de Paradigma nas Ciências Sociais Resultantes da Interpretação Sistêmica de Luhmann. 5. Sistemas Dinâmicos Não Lineares e o Expoente da Complexidade à Luz da Obra de Illya Prigogine e sua Influência na Teoria dos Sistemas de Luhmann. 6. Cibernética Jurídica como Área de Estudo. 7. Considerações Finais. 8. Referências.

1. INTRODUÇÃO

O presente artigo buscará demonstrar a viabilidade conceitual de estudarmos o Direito sob a ótica da Cibernética. Para isso, primeiramente, faremos uma breve regressão histórica para demonstrar o cenário científico no qual surgirão conceitos como autopoieses e cibernética. Após, abordaremos o papel das obras de Illya Prigogine, ganhador do Nobel de química em 1977, no contexto científico da época e sua relação com os principais conceitos importados por Luhmann, para então sugerir os pontos de contato que podemos observar entre os autores. A partir disso, aprofundaremos, na medida do possível, a definição de cibernética e sua conexão com o Direito à luz da obra de Luhmann. Algumas observações devem ser feitas em relação à abordagem escolhida para a construção da pesquisa. Optamos por elaborar uma revisão bibliográfica dos principais conceitos trazidos por Luhmann, apresentando-os no artigo na seguinte estrutura:

- I. Falaremos do contexto histórico das ciências naturais, apontando para a crise do determinismo científico;
- II. Abordaremos o conceito de paradigma, à luz das obras de Thomas Khun, bem como a definição de complexidade e sua representação como novo paradigma, à luz das obras de Edgar Morin, E.T Jaynes, XXX;
- III. Compararemos as abordagens de Luhmann e Habermas em relação ao paradoxo da autorreferência, com a intenção de evidenciarmos e discutirmos as inovações trazidas pelo modelo sociológico Luhmanniano. A esse respeito, faremos uma breve regressão ao conceito de autopoieses de Maturana e Varela para então abordarmos sua conceituação na teoria de Luhmann;

- IV. Faremos uma análise histórica progressiva da evolução do conceito de sistemas, demonstrando como algumas questões fundamentais na física representaram a crise do determinismo científico e deram a origem ao paradigma da complexidade, demonstrando as influências das obras de Prigogine e a relação com a obra de Luhmann;
- V. Serão feitas as considerações finais e apontadas as conclusões do artigo;

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é caminhar no sentido de uma demonstração de consonância entre a teoria de Luhmann e os conceitos que importa de outras ciências para consolidá-la, e dessa forma demonstrar a possibilidade conceitual de estudarmos o Direito sob a perspectiva da Cibernética, abrindo novos horizontes de pesquisa e reflexão.

2. Contexto histórico

O século XX foi marcado por significativas quebras de paradigmas nas ciências naturais que representaram não só avanços na nossa compreensão sobre o universo, mas também grandes transformações tecnológicas. Foi a partir dos novos modelos que surgiram para explicar determinados fenômenos que a humanidade viu em crise sua busca por consistência e previsibilidade. Grandes modelos científicos foram, aos poucos, sendo invalidados e substituídos e a realidade se mostrando cada vez menos amigável a definições estritamente determinísticas e reducionistas. Na Matemática, Kurt Gödel, em 1931, publica sua obra “Teoremas da Incompletude”¹, na qual demonstra que em sistemas aritméticos não triviais, há axiomas que nunca poderão ser provados verdadeiros. Na Física, as equações que descrevem a mecânica quântica colocaram a prova seu caráter estritamente determinístico, gerando grandes debates em relação a influência da observação nas equações de Schroedinger.²

¹ GÖDEL, Kurt. **On Formally Undecidable Propositions Of Principia Mathematica And Related Systems**. Nova Iorque: Dover Publications, Inc, 1992.

² SCHROEDINGER, Erwin. **WHAT IS LIFE?** the physical aspect of the living cell with mind and matter & autobiographical sketches. 6. ed. Nova Iorque: Cambridge University Press, 1967.

É nesse cenário que a definição de complexidade passou a ser amplamente discutida nas ciências naturais, especialmente por influência do trabalho de Ludwig von Bertalanffy³, no qual sugere a insuficiência dos estudos generalistas das diversas áreas do conhecimento e advoga pela necessidade de se observar o universo em sua totalidade.

3. O paradigma da Complexidade

Em 1962, Thomas Kuhn publica seu livro “A Estrutura das Revoluções Científicas”, uma das obras mais importantes para filosofia da ciência. Kuhn irá mostrar que a ciência é construída a partir de certos “axiomas” de seu tempo, chamados de paradigmas. Esses paradigmas serão responsáveis por conduzir a produção de conhecimento científico, em outras palavras, é sob os axiomas da realidade que os modelos científicos de determinada época se apoiarão.⁴ Quando as contradições ou limitações de determinado paradigma são superadas por modelos mais consistentes, há uma quebra do paradigma vigente e a necessidade de adaptar não só os modelos científicos, como também a própria percepção da realidade.⁵

A complexidade como paradigma surge para lidar com os problemas relacionados às incertezas, na tentativa de redefinir a forma como observamos e estudamos a realidade. Essa abordagem, terá seu expoente, nas ciências naturais, nas obras de Illya Prigogine, e, nas ciências sociais, nas obras de Luhmann. Ambas serão discutidas mais afrente.

Resta responder, qual a definição mais apropriada para complexidade? Para ilustrar a dificuldade de encontrar uma definição satisfatória, vale citar o título do artigo do Nobelist Philip W. Anderson, “*Is the complexity physical? Is science? What is it?*”⁶. O tema é altamente controvertido quando exposto a necessidade de definições mais formais e, como não é o propósito desse trabalho aprofundar as discussões sobre o assunto, vamos nos valer da interseção entre as abordagens de Edwin Jaynes, Anderson e Edgar Morin.

³ VON BERTALANFFY, Ludwig. **Teoria Geral dos Sistemas**: fundamentos, desenvolvimento e aplicações. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2010.

⁴ KUHN, Thomas. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. 5. ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 1998, p. 60

⁵ KUHN, Thomas. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. 5. ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 1998, p. 93,146

⁶ ANDERSON, Philip W. **Is the complexity physical? Is science? What is it?** a Nobel laureate’s reflections on the nature of science. *Complexity*, v. 1, n. 5, 1996, p. 14-16.

Jaynes concentrará seus trabalhos na mecânica estatística preditiva, os quais estarão associados a uma abordagem Bayesiana do cálculo das probabilidades, condicionando a probabilidade de um determinado evento a um “*state of knowledge*”.⁷ Anderson, também sustentará que a abordagem Bayesiana é mais apropriada para o estudo de sistemas caóticos.⁸

Edgar Morin sintetizará a definição de complexidade da seguinte forma: “O problema da complexidade não é o da completeza, mas o da completeza do conhecimento.”⁹

Uma breve menção sobre a relação de complexidade e entropia se faz necessária. Em 1949, Claude Shannon publicará seu livro “*A Mathematical Theory of Communication*”¹⁰, no qual definirá entropia como quantidade de informação. Essa definição será generalizada para outras áreas do conhecimento, representando uma extensão do conceito de complexidade. Pela grande proximidade com o conceito de entropia, será comum, apesar de não serem sinônimos, que o termo “redução de complexidade” faça referência à redução de entropia. A relação entre esses conceitos será melhor trabalhada mais adiante.

4. A Quebra de Paradigma nas Ciências Sociais Resultantes da Interpretação Sistêmica de Luhmann.

É nesse cenário que, ao final dos anos 60, que Luhmann, incorporando o estado da arte das ciências naturais, apresentará um modelo de descrição social completamente novo. Ele não apenas apresenta uma nova abordagem para modelar e descrever a sociedade, sua obra representa, tanto quanto as grandes quebras de paradigma nas ciências naturais, uma grande quebra de paradigma nas ciências sociais.

Luhmann abre espaço, a partir das definições que traz em sua obra, para que as discussões a respeito dos parâmetros e características das estruturas sociais sejam enriquecidas por diversas áreas do conhecimento.

⁷ JAYNES, E.T. **Where do we stand on maximum entropy?** 1978. 104 f. Tese - Curso de Física, Massachusetts Institute Of Technology, Massachusetts, 1978.

⁸ VASCONCELLOS, Aurea R.; RODRIGUES, Clóves G.; LUZZI, Roberto. **Complexidade, auto-organização e informação em sistemas dinâmicos.** 2015. 31 f. Artigo-, Física, Instituto de Física “Gleb Wataghin”, Goiânia, 2015

⁹ MORIN, Edgar. **Ciência com consciência.** 82. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005, pag. 176

¹⁰ SHANNON, Claude. **A Mathematical Theory of Communication.** The Bell System Technical Journal. Nova Iorque, p. 379-423. jul. 1948, pag.11

É importante pontuar que as discussões acadêmicas em busca de um novo modelo descritivo para sociedade já vinha incorporando conceitos externos às ciências sociais. Talcott Parsons é o primeiro teórico que busca incorporar o conceito de sistemas à sociologia, dando origem, em sua obra “*The structure of social action*”, a uma abordagem que ficou conhecida como estrutural-funcionalismo.¹¹

Parsons, busca harmonizar duas grandes vertentes da sociologia que, até então, pareciam inconciliáveis por terem fundamentos em perspectivas diferentes. Por um lado, temos o modelo sociológico de Weber, que sugere uma interpretação individualista, concentrada no estudo da ação social e por outro, a de Durkheim, sugere uma interpretação estrutural, concentrada no estudo da ordem social¹². Importante observarmos que ambos os autores, embora de perspectivas diferentes, mantêm o indivíduo no centro de suas teorias.

En passant, com o objetivo de ilustrar a interpretação *sui generis* de Luhmann, devemos mencionar a importância do antagonismo representado por Habermas. Habermas, por entender que os modelos sociológicos da época eram anacrônicos a seu tempo e não serviam para descrever a sociedade complexa em que vivia, compartilha, com Luhmann, o objetivo de encontrar um modelo sociológico capaz de definir a modernidade, entretanto, resiste, ainda que de forma implícita, ao abandono radical do indivíduo como unidade elementar da sociedade.¹³

A abordagem de Parsons será o palco sobre o qual as discussões de Luhmann e Habermas ganharão corpo. Habermas apresentará críticas e adaptações ao modelo de Parsons, tendo como expoente diferencial de seu pensamento a Teoria da Ação Comunicativa, assim como Luhmann, que possui como expoente diferencial de seu pensamento a Teoria da Autopoieses. Ambos os autores, apesar de abordagens distintas e conflitantes, irão convergir quando contrapostos às teorias sociais clássicas. Em primeiro lugar, ambas se opõem às tradicionais concepções fundadas no individualismo metodológico e no realismo epistemológico, substituindo o indivíduo como unidade elementar pelo que ambos

¹¹ NEVES, Fabrício Monteiro; AGUILAR FILHO, Hélio Afonso de. **O Acoplamento Estrutural entre Sociedade e Economia: a Teoria dos Sistemas nas Contribuições de Talcott Parsons e Niklas Luhmann.** Revista de Ciências Sociais, Ceará, v. 02, n. 01, p. 138-167, jan. 2012, pag. 148

¹² NEVES, Fabrício Monteiro; AGUILAR FILHO, Hélio Afonso de. **O Acoplamento Estrutural entre Sociedade e Economia: a Teoria dos Sistemas nas Contribuições de Talcott Parsons e Niklas Luhmann.** Revista de Ciências Sociais, Ceará, v. 02, n. 01, p. 138-167, jan. 2012, pag. 148

¹³ BÔAS FILHO, Orlando Villas. O Direito na Teoria dos Sistemas de Niklas Luhmann. São Paulo: Max Limonad, 2006, pag. 43-47

denominam de processo comunicativo.¹⁴ Outro ponto de convergência importante, é o problema que ambos irão enfrentar ao estabelecer o processo comunicativo como elemento central de seus modelos sociais. A troca de referencial de indivíduo para o processo comunicativo condiciona suas teorias a uma propriedade metalinguística da sociedade e seus subsistemas, que implicará na autorreferência descritiva de suas próprias naturezas e funcionamentos, dando origem a algumas definições paradoxais, que ficarão conhecidas como “paradoxo da autorreferência”.

É, primordialmente, em função das implicações desses paradoxos que Luhmann e Habermas passarão a divergir e conflitar em suas teorias. Habermas, segundo Teubner, buscará ao máximo evitar autorreferências paradoxais, recorrendo ao transcendentalismo comunicativo, diferenciando o discurso ideal do discurso real.¹⁵ O discurso ideal é a premissa de que há condições universais para a comunicação bem-sucedida, que, se respeitadas, evitariam paradoxos. Luhmann, por sua vez, irá incorporar a autorreferência, o que torna seu modelo, como será apresentado, ideal para as discussões propostas neste trabalho.

Neste contexto, com o objetivo de ilustrar a singularidade do pensamento de Luhmann, é interessante que façamos uma breve regressão sobre o paradoxo da autorreferência e como ele se manifesta nas teorias de Habermas e Luhmann, além de como Luhmann faz uso construtivo dos problemas emergidos por ela.

Para ilustrarmos o paradoxo da autorreferência presente na obra de Habermas, podemos imaginar um cenário hipotético, no qual há um debate sobre a importância do diálogo aberto, racional e inclusivo em uma praça pública, mas as regras impostas ao debate permitem que apenas pessoas de determinados grupos participem e impede o uso de determinados argumentos. Portanto, para a manutenção de uma sociedade que se regula por discursos racionais, é necessário que haja um discurso racional que a estruture dessa forma, em outros termos, como um discurso racional pode ser justificado, senão por ele mesmo?¹⁶

Para Luhmann, Habermas estará fadado à essa circularidade contraditória, uma vez que ao condicionar a comunicação ao indivíduo, torna-se utópico assumir que haverá

¹⁴ BÓAS FILHO, Orlando Villas. O Direito na Teoria dos Sistemas de Niklas Luhmann. São Paulo: Max Limonad, 2006, pag. 16

¹⁵ TEUBNER, Gunther. **How the Law Thinks: toward a constructivist epistemology of law.** Law & Society Review, [S.L.], v. 23, n. 5, p. 727-757, 1989. JSTOR, pag. 736

¹⁶ TEUBNER, Gunther. **How the Law Thinks: toward a constructivist epistemology of law.** Law & Society Review, [S.L.], v. 23, n. 5, p. 727-757, 1989. JSTOR, pag. 736

aceitação universal das normas do discurso racional, já que essa premissa desconsidera que seres humanos podem agir em função de seus próprios interesses.¹⁷

Luhmann, por seu turno, solucionará os problemas da autorreferência incorporando-as como operações dos próprios sistemas. Entretanto, para que ela desempenhe um papel de fato construtivo e não se reduza a contradições ou tautologias, Luhmann construirá um modelo sociológico completamente novo. E é para cumprir com esse objetivo que irá absorver conceitos importantes de diversas áreas das ciências naturais.

Neste artigo, abordaremos apenas os que julgamos mais relevantes para estruturar os arquétipos de sua obra: “Teoria dos Sistemas”, de Bertalanffy; “Autopoieses”, de Maturana e Varela; “Cibernética”, de Von Foerster; e “Teoria da Comunicação”, Claude Shannon. Falaremos ainda das contribuições de Prigogine que, embora não representem diretamente uma influência na obra de Luhmann, exercem grande influência nas ciências naturais como um todo, inclusive nas áreas que Luhmann absorve, bem como das contribuições de Von Neumann à cibernética e computação.

Definamos, portanto, o contorno fundamental da obra de Luhmann: a capacidade de delimitar os sistemas sociais, diferenciando-os a ponto de se tornarem *sui generis* em relação aos outros tipos de sistemas. Resta a pergunta, de que forma ele estabelecerá essa diferença?

Para isso, definirá quatro tipos de sistemas: vivos, não-vivos, psíquicos e sociais.¹⁸ Baseando-se na obra de Maturana e Varela e, especialmente no conceito de autopoieses, demonstrará as distinções entre sistemas vivos e não-vivos e sua relação com os sistemas sociais. A esse respeito, Maturana e Varela dirão que a diferença fundamental entre um sistema vivo e um não-vivo é a capacidade dos primeiros produzirem sua própria estrutura, produzindo componentes que produzem seus componentes, e é essa propriedade que será nomeada de autopoieses.¹⁹

Aqui cabe uma breve, porém importante, análise dos conceitos de Maturana e Varela que serão importados por Luhmann. Na obra, “Autopoesis and Cognition”, composta por dois ensaios, Maturana e Varela farão uma longa descrição das propriedades dos sistemas autopoieticos. Em respeito ao escopo deste trabalho, abordaremos apenas as ideias que

¹⁷ BÔAS FILHO, Orlando Villas. O Direito na Teoria dos Sistemas de Niklas Luhmann. São Paulo: Max Limonad, 2006, pag. 138

¹⁸ LUHMANN, Niklas. **La sociedad de la sociedad**. Cidade do México: Herder, 2006, pag. 340

¹⁹ MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **Autopoiesis and Cognition: the realization of the living**. **Boston Studies In The Philosophy And History Of Science**, Boston, v. 42, n. 1, p. 01-141, abr. 1980, pag. 76

servirão, com mais intensidade, como fundamento teórico para as descrições e adaptações feitas por Luhmann em relação a autopoieses dos sistemas sociais. Partamos das seguintes proposições formuladas por Maturana e Varela:²⁰

- i. Sistemas autopoieticos são autônomos, isto é, toda mudança a que forem submetidos convergirá na manutenção de sua própria estrutura e organização;
- ii. Sistemas autopoieticos são unidades porque, e apenas porque, possuem uma organização interna específica, permitindo que suas operações estabeleçam seus limites topológicos – contornos físicos. Em outras palavras, são sistemas capazes de se diferenciar do ambiente;
- iii. Sistemas autopoieticos não variam em função da relação clássica de input/output, ou seja, não são lineares. Eles são perturbados por eventos externos que, se suficientes para afetar a ordem interna do sistema, provocarão uma resposta estrutural que adaptará o sistema a essa perturbação. Se a mesma perturbação se repetir, o sistema passará por mudanças que não serão necessariamente iguais.

Essa capacidade de identificar mudanças e se adaptar será nomeada pelos autores como “processo cognitivo”.²¹ A esse respeito, serão feitas duas definições, de “sistema cognitivo” e de “processo cognitivo”: um sistema cognitivo será definido como um sistema capaz de determinar o domínio de interações relevantes para manutenção de sua organização; e processo cognitivo como o comportamento efetivo do sistema em resposta as perturbações causadas pelas interações.²² Em um primeiro momento, a cognição não é associada à consciência, uma vez que pode surgir como uma mera resposta de uma célula a reações químicas, sem que implique na capacidade do organismo observar seu exterior. Entretanto, organismos que possuem sistema nervoso, por serem capazes de perceber seu ambiente, ampliam seu domínio de interações. Alguns organismos serão capazes de perceber, além do ambiente, seu próprio estado interno, gerando um paradoxo autorreferencial, uma vez que seu domínio cognitivo pertencerá a ele mesmo. A solução é assumir que essa autorreferencia gera uma expansão do domínio cognitivo, que será nomeada, por Maturana e Varela, de

²⁰ MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **Autopoiesis and Cognition: the realization of the living.** *Boston Studies In The Philosophy And History Of Science*, Boston, v. 42, n. 1, p. 01-141, abr. 1980, pag. 76

²¹ MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **Autopoiesis and Cognition: the realization of the living.** *Boston Studies In The Philosophy And History Of Science*, Boston, v. 42, n. 1, p. 01-141, abr. 1980, pag. 13

²² MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **Autopoiesis and Cognition: the realization of the living.** *Boston Studies In The Philosophy And History Of Science*, Boston, v. 42, n. 1, p. 01-141, abr. 1980, pag. 13

“pensamento abstrato”.²³ Eles ainda apontarão um segundo paradoxo, que surgirá a partir dos organismos capazes de, além do pensamento abstrato, criar representações de suas interações, ou seja, que potencialmente se comunicam. O problema consiste na natureza das representações, que apresentam suas próprias interações com o organismo, mas figuram outras interações que não suas próprias. A solução para essa autorreferência consistirá em duas constatações complementares. Primeiro, o organismo se torna observador ao gerar recursivas representações de suas interações e, ao estabelecer relações com as representações, podem interagir com elas, garantindo que o domínio de interações permaneça sempre maior que os de representações. Em segundo, esses organismos se tornam autoconscientes através da auto-observação, fazendo descrições de si mesmos – representações -, e, ao interagirem com essas representações, são capazes de se descreverem descrevendo a si mesmos infinitamente.²⁴ Os sistemas com essa propriedade seriam, na concepção de Luhmann, os sistemas psíquicos.

Por fim, devemos mencionar que Maturana, no fim da introdução da obra, levantará brevemente a questão sobre a definição de sistemas sociais, bem como a possibilidade e as contingências de tratá-los como autopoieticos. Há duas das questões abordadas que merecem atenção. A primeira, que será compartilhada por Luhmann, é a interação entre seres humanos como condição de existência de um sistema social; a segunda, consiste na descrição dos sistemas sociais como uma extensão da autopoieses dos indivíduos que interagem entre si.²⁵

Apesar das soluções e descrições propostas por Maturana e Varela representarem o arquétipo das propostas de Luhmann, não são, por si, suficientes para solucionar as contingências na descrição de sistemas sociais, uma vez que foram pensadas a partir da observação do comportamento de seres vivos. É nesse contexto que Luhmann, para adaptar consistentemente o conceito de autopoieses, além de se basear nos trabalhos de Von Foerster em relação à Cibernética, irá definir uma espécie de realidade “própria” aos sistemas sociais. Diferente dos sistemas biológicos, nos quais o substrato de suas operações consiste na própria matéria e seu ambiente é o próprio universo, os sistemas sociais existiram “virtualmente”, isto é, surgem como um fenômeno da comunicação e, portanto, estão condicionados à existência de sistemas psíquicos. Ou seja, Luhmann definirá um ambiente próprio para os sistemas

²³ MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **Autopoiesis and Cognition: the realization of the living.** *Boston Studies In The Philosophy And History Of Science*, Boston, v. 42, n. 1, p. 01-141, abr. 1980, pag. 14

²⁴ MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **Autopoiesis and Cognition: the realization of the living.** *Boston Studies In The Philosophy And History Of Science*, Boston, v. 42, n. 1, p. 01-141, abr. 1980, pag. 14

²⁵ MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **Autopoiesis and Cognition: the realization of the living.** *Boston Studies In The Philosophy And History Of Science*, Boston, v. 42, n. 1, p. 01-141, abr. 1980.

sociais, no qual o substrato para suas operações será a comunicação²⁶. Isto estabelecido, Luhmann passará a descrever, extensivamente, a forma pela qual os sistemas sociais interagem e se diferenciam de seu ambiente, definindo-os como autopoieticos nos termos de Maturana e Varela e adaptando o conceito conforme necessário. Importante pontuar que não há uma exclusão do papel do indivíduo na sociedade. As perturbações responsáveis por manter a evolução dos sistemas sociais são provenientes das interações com os sistemas psíquicos. Importante pontuar que as interações entre os sistemas psíquicos e os sistemas sociais, por serem ambos operativamente fechados, não poderão ser definidas senão como mera perturbação. É nesse contexto, que ao definir os limites teóricos que viabilizam a existência de sistemas sociais e por tratá-los como sistemas autopoieticos, Luhmann fará uso construtivo da autorreferência, “a distinção pressupõe a autorreferência”.²⁷

Nos ateremos ao trabalho de Luhmann em relação ao Direito como subsistema social, entretanto, não cumpre ao escopo deste trabalho aprofundar as discussões em relação ao funcionamento das suas operações e acoplamentos estruturais. O que nos importa é, uma vez desenhado os limites dos sistemas sociais, estudar a possibilidade de estendermos suas definições conceituais sobre o Direito para estudos que possibilitem inferirmos características desses sistemas, utilizando os métodos e soluções das ciências que Luhmann baseia sua teoria. Essa hipótese, apesar de não pertencer ao seu escopo, já era vislumbrada pelo próprio Luhmann que, ao falar sobre a relação sistema e ambiente, dirá “Aqui temos em mente um sentido conceitual. O que pode ser alcançado matematicamente é questão, bem outra, que pressupõe o esclarecimento conceitual que aspiramos aqui”²⁸.

Para cumprir com esse objetivo, será necessário estabelecer, primeiramente, os pontos de contato do pensamento de Luhmann com os fundamentos que estabelecem os arquétipos das teorias que usará como referência, especialmente aquelas importadas das ciências naturais.

Nesse sentido, buscaremos realizar uma construção, nos limites do escopo deste trabalho, das principais discussões e paradigmas que sustentam e envolvem as ciências referenciadas por Luhmann.

²⁶ LUHMANN, Niklas. **La sociedad de la sociedad**. Cidade do México: Herder, 2006, pag. 45

²⁷ LUHMANN, Niklas. **O direito da sociedade**. São Paulo: Martins Fontes, 2016, pag. 70

²⁸ LUHMANN, Niklas. **O direito da sociedade**. São Paulo: Martins Fontes, 2016, pag. 589

5. Sistemas Dinâmicos Não Lineares e o Expoente da Complexidade à Luz da Obra de Ilya Prigogine e sua Influência na Teoria dos Sistemas de Luhmann

Antes de dar continuidade, deve-se uma breve explicação sobre a necessidade e importância deste capítulo. É a partir das obras de Ilya Prigogine, ganhador do Nobel de química, que os estudos em relação a sistemas auto-organizáveis ganharão espaço nas ciências naturais, representando, principalmente em função da obra de Luhmann, provavelmente, a maior aproximação entre as ciências sociais e naturais. Nas palavras de Prigogine²⁹

“nosso mundo físico não é mais simbolizado pelos movimentos estáveis e periódicos que estão no coração da mecânica clássica. Nosso mundo é um mundo de instabilidades e flutuações, que, em última instância, são responsáveis pela incrível variedade e riqueza das formas e das estruturas que vemos na natureza. Novos conceitos e ideias são necessárias para descrever a natureza, e nos quais evolução e pluralismo sejam os aspectos-chaves. [Com isto poderemos] explorar complexidade, seja ao nível de moléculas, de sistemas biológicos, ou ainda de sistemas sociais.”

Luhmann, ao definir o Direito como um sistema autopoiético, descreve a forma como ele define suas próprias operações e interage com os diversos sistemas (subsistemas) que compõem a sociedade. Nesse sentido, reconhece que uma possível desvantagem da Teoria dos Sistemas está em sua elevada complexidade intrínseca.³⁰ Devemos, portanto, no espaço limitado desse trabalho, tentar compreender o uso da expressão “elevada complexidade intrínseca” usado por Luhmann, com o objetivo de demonstrar que ela pode ser usada de forma construtiva.

Para cumprir com esse objetivo, é fundamental que, preliminarmente, falemos sobre o uso do termo sistemas. Apesar de parecer um conceito trivial, que poderia ser generalizado como “elementos que se relacionam ao longo de tempo”, seria uma abordagem capciosa que buscaria reduzir o problema a uma mera questão de definição, quando, na verdade, é um sintoma de uma nova perspectiva de compreensão da natureza. Podemos observar, segundo Bertalanffy, que o termo “sistemas”, passou a ser amplamente utilizado nos últimos anos em diversas áreas do conhecimento, inclusive nos setores empresariais. A “fama” do termo, ainda segundo o autor, está associada à evolução da tecnologia computacional e o consequente aumento da capacidade de processar informação e estabelecer relações entre eventos e que, na

²⁹ G.NICOLIS; PRIGOGINE, Ilya. **Exploring complexity: an introduction**. Nova Iorque: W.H. Freeman, 1989, pag. 01-05 - tradução livre

³⁰ LUHMANN, Niklas. **O direito da sociedade**. São Paulo: Martins Fontes, 2016, pag. 31

realidade, podemos considerar que o amplo uso do termo “sistemas” está estritamente associado ao conflito entre a complexidade e a forma como a ciência descrevia a natureza.³¹

Historicamente, os modelos científicos considerados robustos eram aqueles capazes de descrever com precisão o comportamento de determinado fenômeno. Entretanto, as limitações dessa abordagem serão intensamente criticadas ao longo do século XX e a difusão do termo “sistemas” será coadjuvante e surgirá como consequência das críticas ao procedimento analítico. Bertalanffy expõe em sua obra, “Teoria Geral dos Sistemas”, que a abordagem, do que ele chama de ciência clássica, para descrever fenômenos é a aplicação do procedimento analítico, que depende de duas condições “a primeira é que as interações entre as “partes” ou não existam ou sejam suficientemente fracas para poderem ser desprezadas nas finalidades de certo tipo de pesquisa. Só com esta condição as partes podem ser “esgotadas” real, lógica e matematicamente, sendo em seguida “reunidas”. A segunda condição é que as relações que descrevem o comportamento das partes sejam lineares, pois só então é dada a condição de aditividade, isto é, uma equação que descreve o comportamento do todo é da mesma forma que as equações que descrevem o comportamento das partes.”³² Prigogine será o expoente das críticas direcionadas a essa abordagem, mostrando que, se o objetivo da ciência é compreender a natureza, reduzir nossa descrição do universo a casos isolados nos levará apenas até uma parte do caminho.

Uma forma de compreender o objeto da discussão e como ela se relaciona com a expressão de Luhmann, devemos observar um dos problemas mais famosos na física, “O problema dos três corpos”, que dará origem ao que hoje chamamos de sistemas dinâmicos e teoria do caos e cujo desdobramento resultará na base da teoria social de Luhmann, especialmente no que tange o conceito de autopoiese e de cibernética.

O objetivo do problema consiste em calcular os movimentos resultantes das interações gravitacionais entre três planetas ao longo do tempo. Para explicar a dimensão de uma proposição que culminará no colapso de uma ciência determinística, será necessário um breve contexto histórico.

Em 1687, Isaac Newton publica sua obra mais importante, “Philosophiae Naturalis Principia Mathematica”, que representa uma das maiores ampliações do conhecimento

³¹ VON BERTALANFFY, Ludwig. **Teoria Geral dos Sistemas**: fundamentos, desenvolvimento e aplicações. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2010.

³² VON BERTALANFFY, Ludwig. **Teoria Geral dos Sistemas**: fundamentos, desenvolvimento e aplicações. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2010, pag.39

humano. Nela, Newton apresenta a “Lei da Gravitação Universal”, que servirá de arquétipo para a construção de seu modelo cosmológico. No próprio livro, ao demonstrar a aplicação de sua teoria na descrição de movimento de corpos celestes, Newton aborda, sem chegar a uma solução, a generalização da influência gravitacional para mais de dois corpos, nomeando-a de “Problema dos n -corpos”.³³

Em 1892, Henri Poincaré publicará sua monografia “*New methods in celestial mechanics*”, na qual, partindo do problema apresentado por Newton, discutirá as interações gravitacionais entre três corpos.³⁴ Na obra, é demonstrado que, apesar das equações diferenciais relativas à interação entre dois corpos serem analiticamente calculáveis, ao adicionar mais um corpo ao problema, as equações se tornam incalculáveis e extremamente sensíveis às condições iniciais. Esses sistemas ficarão conhecidos como “Sistemas Dinâmicos Não Lineares” e serão os protagonistas da Teoria do Caos, da Cibernética e da crise do determinismo científico. As tentativas de descrever e modelar esses sistemas mostrarão que, apesar de não sermos capazes de lidar com as equações, ou seja, de não haver solução analítica para maior parte delas, há certos padrões em suas evoluções que expressam características. É a partir da tentativa de modelar esses sistemas que surgirá um novo paradigma nas ciências naturais, a complexidade, que se definirá por conceitos como bifurcações, informação, fractais, atratores e auto-organização, no qual Prigogine exercerá um papel fundamental.

Em 1977, Prigogine receberá o Nobel de química por suas contribuições nos estudos de estruturas dissipativas distantes do equilíbrio termodinâmico. De forma resumida e com o objetivo de apresentar sua importância para este trabalho, o que Prigogine sustentará é que, apesar do universo nos guiar, inevitavelmente, ao estado de máxima entropia – equilíbrio -, que representa o maior nível de “desordem”, em melhores termos, de aleatoriedade de um sistema, o “caminho” até esse estado, ou seja, os estados de não equilíbrio, apresentam muitas vezes comportamentos não lineares - caóticos -, nos quais podemos observar estruturas que se ordenam e se tornam capazes de manter essa ordem ao longo do tempo – auto-organizáveis-, e esses sistemas compõem o que Prigogine denomina de estruturas dissipativas³⁵. Em outras

³³ NEWTON, Isaac. **Philosophiae Naturalis Principia Mathematica**. Glasgow: James Maclehose, 1871, pag.170

³⁴ POINCARÉ, Henri. **New Methods of Celestial Mechanics**. 13. ed. Nova Iorque: American Institute Of Physics, 1992.

³⁵ PRIGOGINE, Ilya. Exploring complexity. **European Journal Of Operation Research**. Holanda do Norte, p. 97-103. jun. 1987, pag. 99-100

palavras, sistemas auto-organizáveis, para Prigogine, só são possíveis em um universo longe de seu equilíbrio termodinâmico, no qual o caos, espontaneamente, pode se tornar ordem.

De que forma as contribuições de Prigogine colaboram com as dificuldades encontradas por Poincaré? E de que forma elas representarão o fundamento teórico para definição de sistema de Luhmann? Para responder essas perguntas, devemos nos ocupar em definir o conceito de entropia, que é fundamentalmente abordado tanto na obra de Luhmann³⁶ quanto na obra de Prigogine e representa o elo que permite Luhmann tratar a sociedade, mesmo que parcialmente, sob a lógica de um sistema físico.

Entropia é um dos conceitos mais abstratos e complexos da física, o que torna difícil decidir por onde começar e de que forma a explicar pragmaticamente. A abordagem escolhida foi a de primeiro apresentar sua definição direta e então partir para um exercício mental que ilustre o conceito. Portanto, podemos definir entropia da seguinte forma: “Entropia é uma medida de informação”³⁷. Para entender esse significado, façamos uso de um exercício mental proposto por James Maxwell, que ficou conhecido como “O demônio de Maxwell”.³⁸ A proposta é imaginarmos um Ser que observa as partículas em uma caixa isolada e em equilíbrio termodinâmico – máxima entropia. Devemos considerar duas coisas. A primeira, é que esse Ser é capaz de determinar a posição e o momento de todas as partículas na caixa. A segunda, é que ele é capaz de interferir na distribuição dessas partículas. Vamos imaginar que esse Ser adicione um mecanismo no meio da caixa que o permita controlar a passagem das partículas e vamos supor que ele queira isolar as partículas com mais energia das com menos energia. Esse é o exercício proposto por Maxwell, mas antes de explicarmos qual o problema que ele representa, é importante estendermos um pouco essa alegoria para ilustrar uma parte muito importante da definição de entropia. Imaginemos que, antes do Ser aparecer, a caixa já estivesse isolada por um tempo arbitrariamente grande. A pergunta importante é: qual a distribuição das partículas nessa caixa? E a resposta é que elas estarão distribuídas da forma mais provável probabilisticamente. Vamos imaginar que as partículas nessa caixa representam um gás qualquer e que não está sendo exercida nenhuma pressão sobre ele. Nesse sistema termodinâmico, é completamente razoável e intuitivo imaginarmos que a tendência natural desse gás seja ocupar todo o espaço disponível na caixa, e o motivo pelo qual isso acontece é que essa é a distribuição mais provável das partículas (representam os microestados do

³⁶ LUHMANN, Niklas. **La sociedad de la sociedad**. Cidade do México: Herder, 2006, pag. 13

³⁷ JAYNES, E.T. **Where do we stand on maximum entropy?** 1978. 104 f. Tese - Curso de Física, Massachusetts Institute Of Technology, Massachusetts, 1978, pag. 23

³⁸ MAXWELL, James. **Theory of Heat**. Cambridge: Cambridge University Press, 2011, pag. 281-312

sistema), desse gás (representa o macroestado do sistema). Uma informação importante a respeito da relação entre micro e macroestados é que existem N microestado para um mesmo macroestado. Usando a caixa como exemplo, ao observarmos o gás ocupando toda a caixa, estamos observando o macroestado resultante da distribuição mais provável dos microestados do sistema. Em outras palavras, ao observar o gás ocupar todo o espaço, o que se está observando são as partículas que o compõe se “espalharem” por todo o recipiente por ser o estado que representa a maior quantidade de “opções”. É essa tendencia ao estado de distribuição mais provável que Boltzmann chamará de entropia e que representa o coração de sua definição até os dias de hoje.³⁹ Ao dizermos que o gás na caixa se encontra em equilíbrio termodinâmico, estamos dizendo que se encontra no estado de distribuição mais provável de seus microestados, ou, que apresenta máxima entropia. O que, então, sugere o demônio de Maxwell? Esse Ser, ao ter a capacidade de interferir na distribuição das partículas, adquire a estranha propriedade de interferir na entropia do sistema. Isso acontece porque, ao cumprir com seu objetivo de isolar as partículas com mais das com menos energia, ele faz com que o sistema vá do estado mais provável para um estado menos provável, reduzindo sua entropia.

O grande problema que Maxwell aponta é que a capacidade desse Ser alterar a entropia do sistema, sem gastar energia significativa para isso, viola diretamente a segunda lei da termodinâmica: “a quantidade de entropia de qualquer sistema isolado termodinamicamente tende a aumentar com o tempo” . Por quase 100 anos essa alegoria ficará sem resposta. Em 1961, Rolf Landauer, apresentará uma solução para o problema, demonstrando que todo sistema que processa e armazena informação, ao apagá-la, será inevitavelmente acompanhado de uma certa geração de calor.⁴⁰ Portanto, a solução para o paradoxo de Maxwell consiste em levarmos em consideração que o próprio Ser que interfere nas partículas faz parte do sistema e, ao medir, armazenar e eventualmente apagar as informações das partículas na caixa, inevitavelmente gerará calor, aumentando ou a entropia do ambiente a sua volta ou a entropia das partículas na caixa. Essa solução sugere uma conexão fundamental entre entropia e informação e se voltarmos para o exercício de Maxwell e observarmos as partículas na caixa, perceberemos que quanto maior a quantidade de microestados para um determinado macroestado – maior entropia -, mais informação o Ser precisará processar para determinar a posição e o momento das partículas, portanto, mais

³⁹ BOLTZMANN, Ludwig. Further Studies on the Thermal Equilibrium of Gas Molecules. **History Of Modern Physical Sciences**, [S.L.], p. 262-349, jul. 2003. PUBLISHED BY IMPERIAL COLLEGE PRESS AND DISTRIBUTED BY WORLD SCIENTIFIC PUBLISHING

⁴⁰ LANDAUER, R. Irreversibility and Heat Generation in the Computing Process. **Ibm Journal Of Research And Development**, [S.L.], v. 5, n. 3, p. 183-191, jul. 1961.

incerteza aquele sistema possui. Entropia, portanto, representa a quantidade de informação necessária para reduzir a incerteza de determinado sistema, ou, em outras palavras, representa a própria incerteza do sistema.⁴¹ Essa relação intrínseca entre entropia e informação é amarrada por Claude Shannon, que demonstrará o cálculo de entropia em sistemas de comunicação, generalizando a fórmula de Boltzmann para sistemas que não dependem diretamente de uma relação termodinâmica.⁴²

Respondamos, portanto, a primeira das perguntas formuladas. De que forma as contribuições de Prigogine colaboram com as dificuldades encontradas por Poincaré?

Prigogine demonstrará que os sistemas não lineares estudados por Poincaré representam a maior parte do comportamento dos fenômenos que observamos no universo e fará uso construtivo de sua natureza intrinsecamente probabilística, mostrando que calcular os microestados de um sistema com o objetivo de prever seus macroestados, futuros ou passados, é analiticamente impossível.⁴³ Segundo Prigogine, longe do equilíbrio os sistemas possuem uma história, que é definida pelas bifurcações que o permitem evoluir – alterar as características de seu macroestado.⁴⁴ Nesse contexto, a entropia deixará de ser a vilã que conduz tudo à desordem e desempenhará um papel construtor. O trabalho de Prigogine demonstra que é o aumento da entropia em sistemas longe do equilíbrio que possibilita o surgimento de ordem. É a irreversibilidade dos processos que fará com que, espontaneamente, sistemas caóticos e extremamente sensíveis às condições iniciais e perturbações, eventualmente, adquiram a capacidade de se auto-organizar, reduzindo sua entropia (complexidade), e evoluir.⁴⁵

As descobertas de Prigogine representam uma grande frustração na tentativa de manter a ciência estritamente determinística. A mensagem, deixada pelo próprio Prigogine, é que “Racionalidade não pode mais ser sinônimo de certeza”.⁴⁶ Se não é possível estudarmos o comportamento de um sistema de forma analítica, então qual caminho a ciência percorrerá? Essa pergunta converge para os mesmos problemas enfrentados por Poincaré e apesar de

⁴¹ JAYNES, E.T. **Where do we stand on maximum entropy?** 1978. 104 f. Tese - Curso de Física, Massachusetts Institute Of Technology, Massachusetts, 1978, pag. 28

⁴² SHANNON, Claude. **A Mathematical Theory of Communication**. The Bell System Technical Journal. Nova Iorque, p. 379-423. jul. 1948, pag.11

⁴³ PRIGOGINE, Ilya. **As leis do caos**. São Paulo: Editora Unesp, 2002, pag. 12, 37

⁴⁴ PRIGOGINE, Ilya. Exploring complexity. **European Journal Of Operation Research**. Holanda do Norte, p. 97-103. jun. 1987, pag. 102

⁴⁵ PRIGOGINE, Ilya. Exploring complexity. **European Journal Of Operation Research**. Holanda do Norte, p. 97-103. jun. 1987, pag. 99

⁴⁶ PRIGOGINE, Ilya. Exploring complexity. **European Journal Of Operation Research**. Holanda do Norte, p. 97-103. jun. 1987, pag. 102 – tradução livre

algumas soluções já estarem em discussão desde sua época, é a partir de Prigogine que elas receberão a devida atenção, dando origem a Teoria do Caos e a Cibernética.

Uma das abordagens proposta pela Teoria do Caos consiste em estudarmos as estruturas topológicas resultantes do comportamento de determinado sistema não linear ao longo do tempo e os padrões resultantes dos atratores que definem esse sistema. Isso permitirá que compreendamos, em alguma medida, seu comportamento e suas características.⁴⁷ A grande dificuldade é que a eficácia dessa abordagem é diretamente proporcional à capacidade computacional de criar simulações e realizar cálculos com a maior quantidade de parâmetros possíveis, uma vez que nosso conhecimento do estado do sistema é fundamentalmente limitado. A respeito dessa limitação cabe uma breve observação sobre sistemas caóticos: a distância entre duas trajetórias aumenta exponencialmente com o tempo em função das condições iniciais. O coeficiente associado a essa dispersão é chamado de “coeficiente de Lyapunov” e é representado pela letra grega Lambda – λ -, já o tempo de Lyapunov é representado por $1/\lambda$ e está associado à sensibilidade dos sistemas caóticos. Com o tempo de Lyapunov sendo suficientemente grande, perde-se a memória das condições iniciais.⁴⁸

Para ilustrar o problema, podemos citar os experimentos de Edward Lorenz em relação às previsões meteorológicas. Ao estudar os resultados das simulações de suas equações, perceberá que o espaço topológico resultante está associada a um tipo de atrator peculiar, que ficará conhecido como atrator de Lorenz. Uma breve explicação sobre a definição de atratores se faz necessária. Em suma, atratores representam o padrão estrutural assumido por um determinado sistema dinâmico ao longo do tempo. O atrator de Lorenz pertence a classe de atratores que ficará conhecida como “atratores estranhos” que representarão os sistemas caóticos. Eles possuem duas características que merecem menção, a primeira é que as trajetórias das partículas são extremamente sensíveis às condições iniciais e a segunda é que, apesar de formarem um padrão topológico, uma partícula nunca repetirá sua trajetória, dando origem a estruturas que repetem seu espaço topológico infinitamente sem que colapsem em si mesmas, possuem dimensão fracionária.⁴⁹ Essas estruturas são conhecidas como fractais. Portanto, sistemas caóticos, apesar de toda incerteza intrínseca a eles, podem ser estudados através de seus atratores. Em outras palavras, podemos fazer algumas

⁴⁷ PALIS, Jacob. Sistemas Caóticos ou Turbulentos: atratores e bifurcações homoclínicas. **Revista Matemática Universitária**, Rio de Janeiro, v. 9/10, n. 10, p. 167-191, dez. 1989.

⁴⁸ PRIGOGINE, Ilya. **As leis do caos**. São Paulo: Editora Unesp, 2002, pag. 37

⁴⁹ PALIS, Jacob. Sistemas Caóticos ou Turbulentos: atratores e bifurcações homoclínicas. **Revista Matemática Universitária**, Rio de Janeiro, v. 9/10, n. 10, p. 167-191, dez. 1989, pag. 167 - 169

inferências sobre o comportamento desses sistemas a partir do estudo de sua topologia. É nesse contexto que a Cibernética, que será abordada em capítulo posterior, buscará formas de estudar a progressão desses sistemas, em especial os auto-organizáveis, ao longo do tempo.

Cumpra-nos, por fim, responder a segunda pergunta. De que forma as contribuições de Prigogine representam o fundamento teórico para definição de sistema de Luhmann?

Luhmann, ao definir sistemas autopoieticos, se apropria do conceito estabelecido por Varela e Maturana que, ao discutirem a definição de autopoieses, estarão, fundamentalmente, observando o fenômeno de auto-organização de sistemas complexos, em especial, os seres vivos. Em outras palavras, Varela e Maturana, ao estudarem a vida, descrevem um grupo especial de sistemas auto-organizáveis, que possuem a capacidade de se observar e preservar e reproduzir as informações que constituem suas próprias operações e estruturas⁵⁰. A essência dos sistemas autopoieticos, entretanto, pertence ao universo caótico e irreversível descrito por Prigogine. Por mais tautológico que seja, devemos lembrar que, se a vida existe, de alguma forma ela surgiu. Sistemas autopoieticos são, portanto, espécie de sistemas caóticos, apresentam bifurcações, e estão condicionados à irreversibilidade de suas operações. “Nessa medida, sistemas autopoieticos são sempre sistemas históricos, que partem do estado imediatamente anterior que eles próprios criaram. Fazem tudo o que fazem pela primeira e pela última vez. Toda repetição é uma questão de fixação de estruturas artificiais. E são históricos também no sentido de que devem suas estruturas à sequência de suas operações, razão pela qual evoluem no sentido da bifurcação e da diversificação.”⁵¹

Para explorarmos com mais profundidade a relação entre as obras de Prigogine e Luhmann, será necessário observarmos o principal ponto de contato entre elas, que, como mencionado, é a entropia. Entretanto, a priori, devemos partir da condição, mencionada no capítulo anterior, que viabiliza o estudo da sociedade como sistema: a distinção entre sistemas psíquicos e sistemas sociais. É apenas ao definir um ambiente próprio aos sistemas sociais que podemos estudar seus comportamentos e características. Sem essa distinção, estaríamos fadados a modelar a sociedade em função do comportamento de cada indivíduo. Podemos dizer que, de certa forma, a sociedade e seus subsistemas representam o macroestado das relações entre os diversos sistemas psíquicos (indivíduos), consequentes da comunicação em um determinado espaço e em um determinado período.

⁵⁰ MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **Autopoiesis and Cognition: the realization of the living.** *Boston Studies In The Philosophy And History Of Science*, Boston, v. 42, n. 1, p. 01-141, abr. 1980, pag. 79

⁵¹ LUHMANN, Niklas. **O direito da sociedade.** São Paulo: Martins Fontes, 2016, pag. 66

Prigogine, ao demonstrar que o aumento da entropia do universo desempenha um papel fundamental na origem de sistemas complexos e auto-organizáveis e Shannon ao construir o vínculo entre a entropia de sistemas comunicativos e a de sistemas físicos, servirão como ponto de contato entre a obra Luhmann e as áreas cujos conceitos são importados para sua teoria. A pergunta que resta é: de que forma as obras de Shannon e Prigogine permitem essa conexão? Devemos observar que os sistemas psíquicos servem como “agentes separadores” entre os sistemas sociais e os sistemas físicos, permitindo que existam em ambientes distintos – substratos diferentes, conforme exposto no capítulo anterior -, se organizando e evoluindo de forma independente, da mesma forma que uma máquina não biológica e as operações que realiza em função de seu código. Portanto, essa conexão só é possível por conta do papel exercido por esses “agentes separadores”, que farão com que as transformações e operações dos sistemas contidos por eles resultem, em última instância, na geração de calor, aumentando a entropia do universo e respeitando a segunda lei da termodinâmica. Uma importante observação é que esse comportamento também é referente a sistemas biológicos não psíquicos, que, ao reduzirem sua complexidade interna – entropia-, geram calor, aumentando a entropia do ambiente. A diferença fundamental é que sistemas biológicos não psíquicos não necessariamente dão origem a outros sistemas com ambientes próprios e distintos. Portanto, é em virtude da conexão fundamental existente entre os diferentes tipos de sistemas que Luhmann é capaz de importar conceitos da biologia e da cibernética para sua teoria.

Nesse sentido, outra influência de Prigogine se perfaz ao interconectar áreas do conhecimento que historicamente pareciam completamente distintas.⁵² No passado, as ciências naturais excluía a complexidade do universo, reduzindo seus modelos a cenários mais simples e determinísticos. As ciências sociais, por seu turno, não eram capazes de seguir pelo mesmo caminho, estando fadadas a lidar com a complexidade das interações humanas. Essa diferença foi responsável por delimitar essa barreira aparentemente intransponível entre elas. Entretanto, o século XX, com o expoente em Prigogine, ao romper com o paradigma determinístico, induziu à criação de novas abordagens e métodos de estudos que fossem capazes de lidar com a complexidade dos fenômenos, aproximando ambas as ciências não apenas em relação à compreensão do universo como um todo, mas também em relação ao método de estudo. Portanto, quando Prigogine fala dos sistemas auto-organizáveis, extremamente complexos e caóticos que surgem em um universo longe do equilíbrio, também

⁵² PRIGOGINE, Ilya. **As leis do caos**. São Paulo: Editora Unesp, 2002, pag. 13

está se referindo aos sistemas que não são estritamente físicos, como os sistemas sociais.⁵³ E é nesse sentido que podemos falar do estudo de uma cibernética do Direito.

6. Cibernética Jurídica como Área de Estudo

Entre 1946 e 1953 foram realizados uma série de encontros, oficialmente denominados de conferências Macy, para discutir os escopos e possibilidades de uma nova área de estudo interdisciplinar, que buscava compreender a estrutura e o comportamento de sistemas complexos.⁵⁴ Nomes como Heinz von Foerster, John von Neumann, Claude Shannon e Norbert Wiener participaram ativamente das conferências e representaram as maiores contribuições para o que viria a ser consolidado e denominado de Cibernética. A consolidação do escopo dessa nova área de estudo é representada na segunda edição da obra de Wiener, que apresentará a Cibernética como uma ciência que busca compreender o comportamento de sistemas complexos sob ótica da comunicação, do controle e da regulação. Para isso, ela se baseará em uma série de conceitos e princípios teóricos de diversas disciplinas, como matemática, biologia, engenharia e ciências sociais.⁵⁵ Uma breve reflexão é interessante, os sistemas não lineares e sua natureza probabilística que se origina com as discussões de Poincaré e representam o coração da obra de Prigogine, compõe o objeto de estudo da Cibernética. A Cibernética é uma das ciências que surgirá em resposta à inclusão da probabilidade e da irreversibilidade como, nos termos de Prigogine, “leis da natureza”.⁵⁶

Por ser uma área extremamente ramificada, julgamos pertinente, para demonstrar a possibilidade de aplicação no estudo do Direito, focar nos desenvolvimentos relacionados a sistemas auto-organizáveis, especialmente nas contribuições de Foerster, Neumann e Shannon.

Começemos pelos trabalhos de Foerster. Primeiramente, por não ser o objetivo aprofundar em sua obra, nos restringiremos a identificar como sua teoria servirá como um dos principais elos da adaptação feita por Luhmann em relação à teoria da autopoiese. Para isso,

⁵³ G.NICOLIS; PRIGOGINE, Ilya. **Exploring complexity: an introduction**. Nova Iorque: W.H. Freeman, 1989, pag. 01-05 - tradução livre

⁵⁴ DUPUY, J-P. **Aux origines des sciences cognitives**. Paris: La Découverte, 2000. p. 45-60

⁵⁵ WIENER, Norbert. **Cybernetics: or Control and Communication in the Animal and the Machine**. Massachusetts: The M.I.T. Press, 1985.

⁵⁶ PRIGOGINE, Ilya. **As leis do caos**. São Paulo: Editora Unesp, 2002, pag. 13

devemos observar seu conceito de Cibernética de segunda ordem, que buscará estudar os problemas relacionados aos paradoxos da observação apontados por Maturana e Varela. O foco de Foerster, portanto, é o estudo de sistemas cognitivos capazes de se observar e de se comunicar. Em seu artigo intitulado “Cybernetics of Cybernetics”, de 1979, ele menciona uma proposição de Maturana que denominará de “O primeiro Teorema de Maturana” que consiste no seguinte:

“Tudo que é dito, é dito por um observador”⁵⁷

Foerster irá implementar esse teorema, acrescentando que:

“Tudo que é dito, é dito a um observador”⁵⁸

Sob essa lógica, Foerster irá criticar abordagens estritamente objetivistas, argumentando que é impossível observar um fenômeno e descrever suas propriedades sem levar em consideração as próprias propriedades do observador. Para distinguir essa dualidade entre sistemas observados e sistemas observadores, definirá o conceito de Cibernética de segunda ordem, que será responsável por estudar o comportamento de sistemas enquanto observadores. Foerster irá dizer que é a partir da relação entre dois sistemas capazes de se observar e de se descrever que surgirá o que chamamos de sociedade, sendo a linguagem o fio condutor entre eles. Voltando ao conceito de autopoieses, lembremos que um sistema é constituído por suas operações, das quais a auto-observação e a autodescrição fazem parte, portanto, a descrição elaborada por um determinado sistema em relação ao seu ambiente é resultante de suas próprias operações internas. Para ilustrar a ideia, imaginemos duas pessoas observando um mesmo arco-íris. Não podemos assumir que ambas estão observando o mesmo fenômeno, uma vez que a observação é uma operação particular de cada uma delas. Em outras palavras, a perturbação gerada pelo arco-íris em cada uma, variará em função do estado que suas respectivas consciências se encontrarem. Suponhamos que a pessoa 1 seja uma estudante de física com nenhuma afinidade as artes e a pessoa 2 uma estudante de artes sem nenhum conhecimento de física. Podemos, nesse cenário, assumir que o resultado da perturbação provocada pela observação será diferente em ambas. Por fim, devemos mencionar a preocupação de Foerster em relação à segunda lei da termodinâmica, que será, como

⁵⁷ FOERSTER, Heinz von. Cybernetics of Cybernetics. In: FOERSTER, Heinz von (Ed.). **Cybernetics of Cybernetics or The Control of Control and the Communication of Communication**. Urbana: University of Illinois, 1974. p. 5-8.

⁵⁸ FOERSTER, Heinz von. Cybernetics of Cybernetics. In: FOERSTER, Heinz von (Ed.). **Cybernetics of Cybernetics or The Control of Control and the Communication of Communication**. Urbana: University of Illinois, 1974. p. 5-8.

mencionado anteriormente, compartilhada por Luhmann. No livro “Understanding Understanding: Essays On Cybernetics and Cognition”, Foerster narra o problema do uso do termo “auto-organização” sem que haja as devidas considerações. Resumidamente, dirá que não podemos generalizar o termo, uma vez que, eventualmente, esses sistemas estariam fadados à desordem, reforçando que a condição de auto-organização é temporária no universo e que a entropia desses sistemas inevitavelmente aumentará. Sugerindo uma prova de redução ao absurdo, demonstrará que não podemos assumir a existência de sistemas auto-organizáveis isolados, já que contradiriam a segunda lei da termodinâmica. Portanto, para superar essa contradição, apesar de fechados em relação a suas operações, esses sistemas teriam que manter o fluxo de informação/calor entre eles e seu ambiente.⁵⁹ É sob essa perspectiva, buscando evitar contradições em relação à termodinâmica, que Luhmann definirá o Direito e os outros subsistemas sociais como sistemas operativamente fechados, porém cognitivamente abertos.⁶⁰

Em relação às contribuições de Shannon, devemos mencionar seu principal trabalho “The Mathematical Theory of Communication” no qual, conforme exposto anteriormente, sua interpretação de entropia permitirá avanços importantes no estudo de sistemas comunicativos. É nesse cenário, no qual há subsídios teóricos para a definição e o estudo da informação e da comunicação, bem como progressos significativos nos estudos de sistemas complexos e auto-organizáveis, que a obra de Luhmann ganha potencial para ser analisada sob a perspectiva da Cibernética. Devemos lembrar que a definição de sistemas sociais como sistemas comunicativos de Luhmann implica na descrição de um ambiente constituído pela linguagem. Além disso, ao definir esses sistemas como autopoieticos, estabelecerá, por consequência, que se encontram longe do equilíbrio, condicionando o estudo de seus comportamentos às relações probabilísticas e irreversíveis, permitindo que falemos sobre bifurcações, história e evolução.

Resta, entretanto, uma questão fundamental: de que forma a Cibernética, absorvendo o Direito, poderia estudá-lo? A resposta para essa pergunta pode ser encontrada nas contribuições de Von Neumann. Em 1966, publicará sua obra “Theory of Self-Reproducing Automata”, a qual parte de uma hipótese que vale mencionar: seria possível criar uma máquina capaz de criar uma cópia de si mesma? O trabalho de Neumann a esse respeito é muito extenso, portanto, nos restringiremos as principais conclusões. Para ilustrar o

⁵⁹ VON FOERSTER, Heinz. Understanding Understanding: **Essays On Cybernetics and Cognition**. Nova Iorque: Springer, 2002, pag. 2-5

⁶⁰ LUHMANN, Niklas. **O direito da sociedade**. São Paulo: Martins Fontes, 2016, pag. 56

pensamento de Neumann, vamos usar o exercício proposto por Alan Turing.⁶¹ Imaginemos uma máquina com uma fita de memória infinita e capacidade computacional para realizar qualquer operação. Podemos imaginar essa máquina como uma caixa que possui, na parte de cima, um leitor de código de barras que só pode ler uma informação de cada vez. A fita, que é infinita e dividida em células contendo 0 ou 1, será lida pela caixa, passando as instruções para suas operações internas. Há mais duas adições ao exercício: ao longo da fita, mais máquinas serão adicionadas e os resultados de suas operações poderão servir de *input* para as máquinas na sua vizinhança. Uma breve observação, apesar do problema da parada ser extremamente relevante, não nos cumpre abordá-lo no momento. O que nos é relevante no exercício de Turing é a propriedade que essa máquina possui de simular a si mesma.

“Um computador universal de Turing U tem as seguintes propriedades: para qualquer máquina de Turing M existe um programa finito P de tal forma que a máquina U , operando sob a direção de P , computará os mesmos resultados que M . Isto é, U em P simula (imita) M .”⁶²

Neumann mostrará que a ideia de um programa que se autorreproduza também implicará na existência de simulações.

“Seja U^1 um computador que opera sob uma linguagem inconveniente para o programador. O programador usa a linguagem mais conveniente para ele. É teoricamente possível criar uma máquina que irá entender a linguagem do programador diretamente. Vamos chamar esse computador hipotético de M^1 . Seja P^1 o programa (escrito na linguagem da máquina U^1) que faz a tradução da linguagem do programador para a linguagem da máquina U^1 . Então, U^1 , operando sob a direção de P^1 , irá computar os mesmos resultados de M^1 . Isso significa que U^1 em P^1 simula M^1 , que é um caso especial da máquina universal de Turing U em P simulando M ”.⁶³

A partir dessa propriedade, Neumann demonstrará que, além de ser possível máquinas virtuais reproduzirem a si mesmas, também é possível que se auto-organizem⁶⁴. Um ponto de extrema relevância que devemos mencionar é a importância que a comunicação e a

⁶¹ TURING, A. M. On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem. **Proceedings of London Mathematical Society**, v. 42, n. 1-2, p. 230-265, 1936.

⁶² VON NEUMANN, John. **Theory of Self-Reproducing Automata**. Illinois: University Of Illinois Press, 1966, pag. 14 – tradução livre

⁶³ VON NEUMANN, John. **Theory of Self-Reproducing Automata**. Illinois: University Of Illinois Press, 1966, pag. 14-15 – tradução livre

⁶⁴ VON NEUMANN, John. **Theory of Self-Reproducing Automata**. Illinois: University Of Illinois Press, 1966, pag. 290-291

informação desempenharam nas provas de Neumann, sendo os trabalhos de Shannon e sua relação com a termodinâmica de Boltzmann um dos fatores que condicionarão a evolução de autômatos virtuais a um tratamento probabilístico.

Seus trabalhos, apesar de robustos, eram puramente teóricos. Os autômatos que sugeria eram inviáveis de serem reproduzidos com a tecnologia da época. Portanto, o problema de máquinas que criam cópias de si mesmas, embora tivessem uma solução teórica, continuava em aberto. É em 1970 que John Conway apresentará o primeiro autômato celular, nomeado de “O jogo da vida”.⁶⁵ comprovando as propostas de Neumann e abrindo uma nova gama de possibilidades e aplicações em diversas áreas de estudo, desde modelagem de processos de urbanização à previsão de incêndios florestais. Um fator importante que foi demonstrado pelo autômato de Conway é que eles são capazes de representar sistemas caóticos, sendo extremamente sensíveis aos parâmetros iniciais. Portanto, é possível representarmos estruturas fractais resultantes de atratores estranhos de sistemas não lineares em autômatos, e, a partir disso, estudar suas propriedades topológicas. A possibilidade de estudarmos a aplicabilidade dos autômatos no Direito surge da relação da comunicação e da informação na essência da modelagem matemática de um autômato e da capacidade de modelar sistemas que se auto-organizam. Seria necessário estabelecer os parâmetros de comportamento do sistema com a maior acurácia possível e, para isso, as contribuições de Luhmann se mostram fundamentais. Com os avanços tecnológicos dos últimos anos, vivemos em uma época em que o poder computacional nos permite explorar campos que foram deixados de lado por sua extrema complexidade.

7. Considerações Finais

Buscamos, ao longo trabalho, demonstrar a proximidade da teoria sistêmica de Luhmann em relação aos conceitos importados por ela. Apontando, para isso, as quebras de paradigma que transformaram o olhar das ciências naturais em relação ao determinismo é à complexidade e que geraram uma aproximação conceitual importantíssima em relação às ciências sociais. É nesse cenário que sustentamos o estudo do Direito sob à ótica da Cibernética.

⁶⁵ GARDNER, Martin. Mathematical Games - The fantastic combinations of John Conway's new solitaire game "life". *Scientific American*, v. 223, n. 4, p. 120-123, 1970.

Embora haja diversas dificuldades que devem ser enfrentadas para viabilizar a representação do Direito como um autômato celular, não podemos ignorar que a obra de Luhmann possui diversos pontos de contato com fundamentos e princípios que sustentam, pelo menos em termos conceituais, a aproximação do Direito em relação à Cibernética.

Portanto, os esforços necessários para criar um autômato que nos permita estudar a progressão do Direito no tempo em função de determinados parâmetros, pode ser muito frutífera, abrindo portas não só para discussões que buscam compreender o comportamento, a resposta a perturbações e a evolução do Direito em determinada sociedade, mas também para aquelas que buscam a gênese do Direito. Nesse sentido, podemos tentar estudar quais condições são necessárias a uma sociedade para que seja possível o surgimento do Direito, além de investigarmos se há um nível de complexidade mínima necessária para que possamos perceber um comportamento autopoietico. Também devemos mencionar a possibilidade de, havendo uma estrutura fractal associada à evolução do Direito, estudar suas propriedades topológicas. Por fim, assumindo a viabilidade desses estudos, é possível representarmos outros sistemas sociais e estudar a forma pela qual o Direito interage e lida com as interações entre eles.

Uma última observação se faz necessária. O próprio Luhmann reconhece em seu trabalho que focará nas construções conceituais de sua teoria. Portanto, da mesma forma que Conway comprovou os trabalhos de Neumann, talvez, se os estudos relacionados aos autômatos se mostrarem suficientemente robustos, representem a forma pela qual possamos comprovar se as definições de Luhmann estavam corretas.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, Philip W. **Is the complexity physical? Is science? What is it? a Nobel laureate's reflections on the nature of science.** *Complexity*, v. 1, n. 5, 1996.

BÔAS FILHO, Orlando Villas. **O Direito na Teoria dos Sistemas de Niklas Luhmann.** São Paulo: Max Limonad, 2006.

BOLTZMANN, Ludwig. **Further Studies on the Thermal Equilibrium of Gas Molecules.** *History Of Modern Physical Sciences*, [S.L.], p. 262-349, jul. 2003. PUBLISHED BY IMPERIAL COLLEGE PRESS AND DISTRIBUTED BY WORLD SCIENTIFIC PUBLISHING

DUPUY, J-P. **Aux origines des sciences cognitives.** Paris: La Découverte, 2000. p. 45-60

FOERSTER, Heinz von. Cybernetics of Cybernetics. In: FOERSTER, Heinz von (Ed.). **Cybernetics of Cybernetics or The Control of Control and the Communication of Communication**. Urbana: University of Illinois, 1974. p. 5-8.

G.NICOLIS; PRIGOGINE, Ilya. **Exploring complexity: an introduction**. Nova Iorque: W.H. Freeman, 1989.

GARDNER, Martin. Mathematical Games - **The fantastic combinations of John Conway's new solitaire game "life"**. Scientific American, v. 223, n. 4, p. 120-123, 1970.

GÖDEL, Kurt. **On Formally Undecidable Propositions Of Principa Mathematica And Related Systems**. Nova Iorque: Dover Publications, Inc., 1992.

JAYNES, E.T. **Where do we stand on maximum entropy?** 1978. 104 f. Tese - Curso de Física, Massachusetts Institute Of Technology, Massachusetts, 1978.

KUHN, Thomas, **A Estrutura das Revoluções Científicas**, 5, ed, São Paulo: Editora Perspectiva, 1998.

LANDAUER, R. **Irreversibility and Heat Generation in the Computing Process**. **Ibm Journal Of Research And Development**, [S.L.], v. 5, n. 3, p. 183-191, jul. 1961.

LUHMANN, Niklas. **La sociedad de la sociedad**. Cidade do México: Herder, 2006.

LUHMANN, Niklas. **O direito da sociedade**. São Paulo: Martins Fontes, 2016.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **Autopoiesis and Cognition: the realization of the living**. **Boston Studies In The Philosophy And History Of Science**, Boston, v. 42, n. 1, p. 01-141, abr., 1980.

MAXWELL, James. **Theory of Heat**. Cambridge: Cambridge University Press, 2011.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. 82. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

NEVES, Fabrício Monteiro; AGUILAR FILHO, Hélio Afonso de. O Acoplamento Estrutural entre Sociedade e Economia: a Teoria dos Sistemas nas Contribuições de Talcott Parsons e Niklas Luhmann. **Revista de Ciências Sociais**, Ceará, v. 02, n. 01, p. 138-167, jan. 2012, pag. 148

NEWTON, Isaac. **Philosophiae Naturalis Principia Mathematica**. Glasgow: James Maclehose, 1871, pag.170

PALIS, Jacob. Sistemas Caóticos ou Turbulentos: atratores e bifurcações homoclínicas. **Revista Matemática Universitária**, Rio de Janeiro, v. 9/10, n. 10, p. 167-191, dez. 1989.

POINCARÉ, Henri. **New Methods of Celestial Mechanics**. 13. ed. Nova Iorque: American Institute Of Physics, 1992.

PRIGOGINE, Ilya. **As leis do caos**. São Paulo: Editora Unesp, 2002.

PRIGOGINE, Ilya. Exploring complexity. **European Journal Of Operation Research**. Holanda do Norte, p. 97-103. jun. 1987.

SCHRODINGER, Erwin. **WHAT IS LIFE? the physical aspect of the living cell with mind and matter & autobiographical sketches**. 6. ed. Nova Iorque: Cambridge University Press, 1967.

SHANNON, Claude. **A Mathematical Theory of Communication**. The Bell System Technical Journal. Nova Iorque, p. 379-423. jul. 1948, pag.11

TEUBNER, Gunther. **How the Law Thinks: toward a constructivist epistemology of law**. Law & Society Review, [S.L.], v. 23, n. 5, p. 727-757, 1989. JSTOR.

TURING, A. M. **On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem**. Proceedings of London Mathematical Society, v. 42, n. 1-2, p. 230-265, 1936.

VASCONCELLOS, Aurea R.; RODRIGUES, Clóves G.; LUZZI, Roberto. **Complexidade, auto-organização e informação em sistemas dinâmicos**. 2015. 31 f. Artigo-, Física, Instituto de Física “Gleb Wataghin”, Goiânia, 2015.

VON BERTALANFFY, Ludwig. **Teoria Geral dos Sistemas: fundamentos, desenvolvimento e aplicações**. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2010, pag.39.

VON FOERSTER, Heinz. **Understanding Understanding: Essays On Cybernetics and Cognition**. Nova Iorque: Springer, 2002, pag. 2-5.

VON NEUMANN, John. **Theory of Self-Reproducing Automata**. Illionois: University Of Illionois Press, 1966.

WIENER, Norbert. **Cybernetics: or Control and Communication in the Animal and the Machine**. Massachusetts: The M.I.T. Press, 1985.

TERMO DE AUTENTICIDADE DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

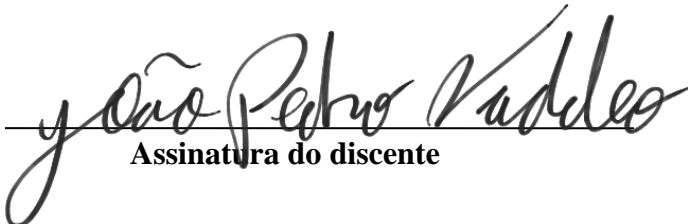
Eu, João Pedro Naddeo Dias Lopes

discente regularmente matriculado(a) na disciplina TCC II, da 10ª etapa do curso de Direito, matrícula nº (inserir TIA), período (inserir período), turma (inserir turma), tendo realizado o TCC com o título: A POSSIBILIDADE CONCEITUAL DO ESTUDO DO DIREITO SOB A PERSPECTIVA DA CIBERNÉTICA À LUZ DOS CONCEITOS DAS OBRAS DE NIKLAS LUHMANN E ILLYA PRIGOGINE: UMA DISCUSSÃO SOBRE UMA NOVA ÁREA DE ESTUDO NO DIREITO. sob a orientação do(a) Professor(a) Orlando Villas Bôas Filho

declaro para os devidos fins que tenho pleno conhecimento das regras metodológicas para confecção do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), informando que o realizei sem plágio de obras literárias ou a utilização de qualquer meio irregular.

Declaro ainda que, estou ciente que caso sejam detectadas irregularidades referentes às citações das fontes e/ou desrespeito às normas técnicas próprias relativas aos direitos autorais de obras utilizadas na confecção do trabalho, serão aplicáveis as sanções legais de natureza civil, penal e administrativa, além da reprovação automática, impedindo a conclusão do curso.

São Paulo, 12 de maio de 2023 .


Assinatura do discente