

**XXIV ENCONTRO NACIONAL DO
CONPEDI - UFS**

DIREITO E NOVAS TECNOLOGIAS

JOSÉ RENATO GAZIERO CELLA

VALÉRIA RIBAS DO NASCIMENTO

AIRES JOSE ROVER

Todos os direitos reservados e protegidos.

Nenhuma parte deste livro poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

Diretoria – Conpedi

Presidente - Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa – UFRN

Vice-presidente Sul - Prof. Dr. José Alcebíades de Oliveira Junior - UFRGS

Vice-presidente Sudeste - Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim - UCAM

Vice-presidente Nordeste - Profa. Dra. Gina Vidal Marcílio Pompeu - UNIFOR

Vice-presidente Norte/Centro - Profa. Dra. Julia Maurmann Ximenes - IDP

Secretário Executivo - Prof. Dr. Orides Mezzaroba - UFSC

Secretário Adjunto - Prof. Dr. Felipe Chiarello de Souza Pinto – Mackenzie

Conselho Fiscal

Prof. Dr. José Querino Tavares Neto - UFG /PUC PR

Prof. Dr. Roberto Correia da Silva Gomes Caldas - PUC SP

Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Napolini Sanches - UNINOVE

Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva - UFS (suplente)

Prof. Dr. Paulo Roberto Lyrio Pimenta - UFBA (suplente)

Representante Discente - Mestrando Caio Augusto Souza Lara - UFMG (titular)

Secretarias

Diretor de Informática - Prof. Dr. Aires José Rover – UFSC

Diretor de Relações com a Graduação - Prof. Dr. Alexandre Walmott Borgs – UFU

Diretor de Relações Internacionais - Prof. Dr. Antonio Carlos Diniz Murta - FUMEC

Diretora de Apoio Institucional - Profa. Dra. Clerilei Aparecida Bier - UDESC

Diretor de Educação Jurídica - Prof. Dr. Eid Badr - UEA / ESBAM / OAB-AM

Diretoras de Eventos - Profa. Dra. Valesca Raizer Borges Moschen – UFES e Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr - UNICURITIBA

Diretor de Apoio Interinstitucional - Prof. Dr. Vladimir Oliveira da Silveira – UNINOVE

D598

Direito e novas tecnologias [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI/UFS;

Coordenadores: José Renato Gaziero Cella, Aires Jose Rover, Valéria Ribas Do Nascimento – Florianópolis: CONPEDI, 2015.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-85-5505-054-1

Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações

Tema: DIREITO, CONSTITUIÇÃO E CIDADANIA: contribuições para os objetivos de desenvolvimento do Milênio.

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Brasil – Encontros. 2. Tecnologia. I. Encontro Nacional do CONPEDI/UFS (24. : 2015 : Aracaju, SE).

CDU: 34



XXIV ENCONTRO NACIONAL DO CONPEDI - UFS

DIREITO E NOVAS TECNOLOGIAS

Apresentação

APRESENTAÇÃO

No XXIV Encontro Nacional do CONPEDI, realizado na Universidade Federal de Sergipe - UFS, em Aracaju, de 03 a 06 de junho de 2015, o grupo de trabalho Direito e Novas Tecnologias novamente esteve presente com destaque pela qualidade dos trabalhos apresentados e pelo numeroso público, composto por pesquisadores-expositores e interessados. Esse fato demonstra a inquietude que o tema desperta na seara jurídica, em especial nos programas de pós-graduação em Direito que procuram empreender um diálogo que suscita a interdisciplinaridade na pesquisa e se propõe a enfrentar os desafios que as novas tecnologias impõem ao Direito.

Foram apresentados 22 artigos que foram objeto de um intenso debate e agora fazem parte desta coletânea. Numa tentativa de organizar quantitativa e qualitativamente os artigos e seus temas, segue uma métrica:

Cinco artigos trataram da Internet, em diversos âmbitos.

Quatro artigos discutiram a proteção da privacidade e dos dados pessoais e corporais.

Quatro artigos foram sobre responsabilidade civil e capacidade na internet.

Dois artigos versaram sobre aspectos regulatórios das nanotecnologias.

Dois artigos sobre marco civil da internet.

Dois artigos trataram do processo eletrônico, com enfoque de questões como inclusão, acesso à justiça e nova cultura.

Dois artigos discutiram redes sociais em temas como a violação de direitos e bloqueio de conteúdos ilícitos.

Dois artigos foram sobre o mercado de trabalho, tratando do pleno emprego e do analfabetismo digital.

Dois artigos versaram sobre a democracia eletrônica, envolvendo temas como o voto eletrônico e a democracia direta.

Um artigo sobre inovação e regulação tecnocientífica.

Um artigo sobre o direito de autor e plágio em software.

Um artigo sobre a tutela da honra no âmbito da internet.

Um artigo sobre rádio/tv na sociedade da informação.

Nota-se nessa classificação que o tema tecnológico mais tratado é a internet, mas se discute também redes sociais, nanotecnologias, urnas eletrônicas, software e tv/rádio. Dos temas jurídicos a privacidade e a responsabilidade civil são numericamente majoritários. Processo eletrônico, democracia digital e mercado de trabalho estão em seguida. Com únicos artigos seguem temas diversos, mas em pouco número considerando o total de artigos. Observa-se, portanto, algumas temáticas se tornando focais nessa edição e mantendo o interesse que vem das edições anteriores dessa coletânea.

Enfim, os artigos que ora são apresentados ao público têm a finalidade de fomentar a pesquisa e fortalecer o diálogo interdisciplinar em torno do tema direito e novas tecnologias. Trazem consigo, ainda, a expectativa de contribuir para os avanços do estudo desse tema no âmbito da pós-graduação em Direito brasileira, apresentando respostas para uma realidade que se mostra em constante transformação.

Os Coordenadores

Prof. Dr. Aires José Rover

Prof. Dr. José Renato Gaziero Cella

Profa. Dra. Valéria Ribas do Nascimento

ABERTURA DO DIREITO PARA A INOVAÇÃO E REGULAÇÃO TECNOCIENTÍFICA: CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA PRAGMÁTICO-SISTÊMICA

OPENING OF THE LAW TO TECNO-SCIENTIFIC INNOVATION AND REGULATION: CONTRIBUTIONS OF THE PRAGMATIC-SYSTEMIC THEORY

Giselle Marie Krepsky

Resumo

Este artigo apresenta uma observação teórico-prática sobre a possibilidade de regulação das ações tecnocientíficas pelo sistema do Direito a fim de evitar danos transgeracionais. À luz da teoria pragmático-sistêmica de Niklas Luhmann e suas releituras contemporâneas aponta limites e possibilidades de interferências intersistêmicas do Sistema do Direito no sistema Científico, uma vez que são operacionalmente fechados, mas cognitivamente abertos. A pesquisa que fomentou este texto objetivou compreender a dinâmica da regulação pelo Direito em meio à sociedade complexa e de risco na qual o tempo e o espaço se relativizam. Conclui que, devido à autopoiese, não é possível uma intervenção direta do Direito na Ciência nem tampouco uma garantia de sucesso da intervenção regulativa. Indica que o êxito do Direito poderá ser proporcional a sua capacidade de compreender o sistema da Ciência e da capacidade de negociação destes sistemas, refletindo sempre numa melhor auto-regulação.

Palavras-chave: Abertura sistêmica do direito; inovação; regulação tecnocientífica; aprendizagem sistêmica.

Abstract/Resumen/Résumé

This article presents a theoretic-practical contribution to the possibility of regulation of tecnoscience actions by the Law System in order to avoid trans-generation damages. Under the light of Niklas Luhmann's pragmatic-systemic theory and his contemporary readings, it points out to limits and possibilities of inter-systemic interference of Law System on the Science System, since both are operationally closed, but cognitively open. The research supporting this text aimed at understanding the dynamics of regulation through the Law amid the complex and risky society in which time and space become relative. It concludes that, due to Autopoiesis, a direct intervention of Law upon Science is not possible, nor is it a warranty of success of a regulatory intervention. It points out that the success of Law can be proportional to its capacity in understanding the Science system and the capacity of negotiation of such systems, always resulting in an improved self-regulation

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: The systemic opening up of law; innovation; tecnoscience regulation ; systemic learning.

1. Introdução

Com a passagem da descoberta tecnológica para a curiosidade tecnológica, o homem enquanto ser humano pertencente a uma sociedade complexa, precisa refletir e deliberar sobre os limites da intervenção humana sobre as coisas e sobre o humano. Sobretudo, precisa de um paradigma apropriado que possa subsidiar as ações humanas diante da sua capacidade técnica. Nesse contexto, identificam-se pelo menos dois sistemas parciais da sociedade global que se colocam em destaque nos debates: Ciência e Direito. O primeiro, porque inclui as comunicações sobre o código verdade/não verdade (ainda que isso se encontre relativizado na sociedade contemporânea) e no qual a técnica é elemento que se põe a serviço da recursividade do sistema. O segundo, porque a ele incumbe regular a expectativa sobre o comportamento social e para o qual são delegadas responsabilidades de permissão e impedimento das ações. É através dele que as expectativas de comportamento social se estabelecem a partir de seu código direito/não direito.

Neste contexto de complexidade, por maior que seja o rigor científico, não há garantia absoluta de que sempre a ação do elemento A sobre o elemento X cause Y. Ainda que por centenas de milhares de vezes tenha sido assim. E a busca pela certeza científica, que norteou as ações nesse sistema, também se relativiza na medida em que da Ciência se esperam apenas indicativos e probabilidades, projeções para o futuro. Mas a própria história da Ciência mostra que a projeção esperada nem sempre se concretiza, seja porque não se encontrou soluções de preservação (e porque não aprimoramento) do homem ou do ambiente, seja porque algumas descobertas obtidas para determinado fim tenham sido redirecionadas para ações nada éticas nem tampouco preocupadas com a futura existência do homem. Sendo assim, de onde deve partir a imposição de limites para o agir humano tecnocientífico? Só porque o homem detém o domínio da técnica significa que poderá utilizá-la ilimitadamente?

Questões como essas são colocadas nos debates acadêmicos com a precaução necessária e analisadas a partir de diversos pontos de observação. Dessa forma, este artigo traz à baila algumas reflexões a partir da observação de dois subsistemas parciais da sociedade global: Direito e Ciência, com intuito de esclarecer sobre qual poderá (ou deverá) ser a atuação do Direito com relação às possibilidades tecnocientíficas¹ presentes e futuras.

¹ Para fins deste estudo, adotar-se-á o termo tecnociência por considerar-se o entrelaçamento entre a ciência pura e a sua dependência atual da tecnologia e vice-versa. Nesse sentido, Dagnino (2008, p. 27) ressalta que: “A ciência não consistiria de pura teoria, nem a tecnologia de pura aplicação, senão que ambas seriam integrantes de redes de cujos nós também faz parte todo tipo de instrumentos, seres e objetos relevantes à atividade que se

Afinal, sendo um sistema operacionalmente fechado, é possível que o Direito se ponha como um regulador eficaz das ações humanas oriundas da ação tecnocientífica?

Para responder a estas questões, o estudo foi realizado sob o método sistêmico de abordagem e funcionalista de procedimento. Utilizou-se a técnica de revisão bibliográfica e elegeu-se a Teoria dos Sistemas, a partir de Niklas Luhmann bem como a resignificação da teoria sistêmica realizada por Gunther Teubner como referencial teórico norteador da análise apresentada. Isto porque se faz necessária a compreensão do Direito e da Ciência como subsistemas que compõem o sistema social que é um “complexo de elementos em interação” (BERTALANFFY, 2012, p. 84). Ambos constituem o ponto de partida para a compreensão do fenômeno, porquanto apresentam modelos teóricos que rompem com os tradicionais modelos da sociologia jurídica.

Partindo-se do conceito de sistema que Luhmann (2010, p. 91) define como “uma diferença que se produz constantemente, a partir de um único tipo de operação” e que “A operação realiza o fato de reproduzir a diferença sistema/meio, na medida em que produz comunicação somente mediante comunicação”, verifica-se em sua teoria a concepção de sistema como sendo *a comunicação* e que só tem significado naquele sistema. Impende destacar por ora, que um sistema só existe enquanto possível a diferenciação de seu meio, e, portanto, não pode existir sem um ambiente. Para Luhmann (2010), os sistemas estão enclausurados em suas próprias operações e sendo assim, eles não podem conter estruturas, podem apenas, construí-las por meio de sua auto-organização. Por outro lado, a autopoiese significa exatamente o estado no qual se encontrará o sistema após a realização de suas operações internas, a partir das limitações impostas por ele mesmo. Tais conceitos são de suma importância para se estudar a reprodução e produção de conhecimento nos subsistemas sob comento.

Para tanto, o artigo foi estruturado com base na análise de categorias de maior relevância para o fenômeno observado. Abordar-se-á, inicialmente, a complexificação social e as condições de atuação dos sistemas sob comento nesse paradigma. Em seguida, são trazidas ponderações acerca de como o Direito deve observar a Ciência e as inovações tecnológicas considerando o compromisso para com as ações futuras e a preservação transgeracional do homem e do ambiente relacionadas, bem como a necessidade de abertura do sistema do Direito com intuito de propiciar uma aprendizagem que leve a uma melhor organização

desenvolve em seu entorno. Os produtos da atividade científica – as teorias – não poderiam então continuar sendo separados dos instrumentos – as tecnologias, inclusive – que participam da sua elaboração.”

interna a fim de concretizar seu intento regulatório. Por fim, será apresentado um caso concreto que pretende elucidar algumas das principais questões elucidadas durante o artigo.

2. Observações sobre os sistemas do Direito e da Ciência na complexidade

Da física Newtoniana com leis simples e causais e da sobreposição das ciências duras para explicação das coisas do mundo para o paradigma da complexidade, há um trilhar do ser humano correspondente. O homem passou do domínio da técnica para se proteger dos perigos a que estava exposto na natureza e que colocavam em risco a sua continuidade, para o aprimoramento da técnica de que dispõe para se proteger dos riscos causados pelo próprio uso da tecnologia dantes experimentada. Um paradoxo causado pela curiosidade e pela capacidade humana.

De qualquer forma, as duas margens deste cenário demonstram o modelo antropocêntrico no qual a sociedade se constituiu. Ou seja, quando se trata de tecnologia, sempre há uma ação humana que a antecede e voltada para resultados especialmente na condição humana. Contra todo o perigo oferecido pela natureza, a intervenção antropocêntrica por meio da tecnologia alcança resultados dantes impensáveis, ou, que habitavam apenas o campo da ficção científica ou da criação cinematográfica. No entanto, esse mesmo homem curioso e soberbo de suas conquistas tem que se a ver com os riscos que a descoberta e o uso da tecnologia da qual diz ter domínio podem causar a si e à continuidade do gênero humano com as características a ele inerentes. Seja na produção de sementes melhoradas geneticamente para saciar o perigo da fome, ou na intervenção genética do homem no homem para combater os males que acometem a saúde, ou ainda as descobertas nanotecnológicas e o uso oriundo destas habilidades tecnocientíficas entre tantos outros exemplos possíveis de serem observados no sistema da Ciência, há algo em comum: as decisões humanas.² Para Pardo (2006, p. 8) a situação é ainda mais direta, pois no seu entendimento, os riscos sempre têm uma origem tecnológica e estes, devem ser tema central do Direito.

O que se percebe de certa forma, é o homem gerando complexidades para reduzir as complexidades do mundo. Portanto, não se pode dissociar a complexidade científica da

² Pelo menos numa perspectiva de total domínio do homem sobre a máquina. No entanto, é preciso manter a vista também que o homem procura criar máquinas a sua imagem e semelhança, inclusive com autonomia decisional. E isto, deve, no mínimo, chamar a atenção para os limites das suas invenções, sob o risco de tornar-se escravo da tecnologia. Para Morin (2000, p. 109): “Com a tecnologia, inventamos modos de manipulação novos e muito sutis, pelos quais a manipulação exercida sobre as coisas implica a subjugação dos homens pelas técnicas de manipulação. Assim, fazem-se máquinas a serviço do homem e põem-se homens a serviço das máquinas. E, finalmente, vê-se muito bem com o homem é manipulado pela máquina e para ela, que manipula as coisas a fim de libertá-lo”.

complexidade social. Até porque, aquela é oriunda desta. Se o homem chegou a esse nível de complexidade de sua vivência é porque houve condições de possibilidade para que isso fosse assim. Não é por outro motivo que Morin (2000, p. 9) considera que a ciência também é histórica, sociológica e eticamente complexa. E há muito que se reconhecer desta complexidade quando se trata do agir científico e para o qual seus atores, os cientistas, nem sempre estão aptos a considerar.

Logo, de acordo com Morin (2000, p. 271-272) o que se torna imprescindível, é levar em conta que a complexidade não é algo que não pode ser descrito, resolvido e que por ser complicado e confuso deve ser exterminado da análise que utiliza a explicação simplificadora dos fenômenos. Mas, ao contrário, deve considerar a incerteza, a indeterminação, a ambivalência, a aleatoriedade exatamente como elementos que não podem ser eliminados da observação. E isso está diretamente relacionado com a incerteza sobre as coisas, e, portanto, a incerteza da ciência. Há cerca de cinquenta anos jamais se pensaria que existisse algo menor do que um átomo, e, no entanto, não quer dizer que o não visto ou descoberto de fato não existia. Nem tampouco que não agia sobre a matéria. O fato de que se desconhece algo, não quer dizer que não exista e isso não é nenhuma novidade. Assim, por mais que a certeza e a verdade sejam a ambição da ciência, ela nunca será possível. A diferença entre o ser e o não ser de hoje, pode ser apenas entre o conhecido e o não conhecido sobre algo.

Todavia, as categorias “sociedade complexa” ou “complexificação social” têm sido deveras utilizadas no meio acadêmico. Mas é preciso esclarecer que a categoria complexidade tem significado particular para a teoria dos sistemas. Segundo Luhmann (1983, p. 45):

[...] o mundo apresenta ao homem uma multiplicidade de possíveis experiências e ações, em contraposição ao seu limitado potencial em termos de percepção, assimilação de informação, e ação atual e consciente. Cada experiência concreta apresenta um conteúdo evidente que remete a outras possibilidades que são ao mesmo tempo complexas e contingentes. Com complexidade queremos dizer que sempre existem mais possibilidades do que se pode realizar.

Da mesma forma que existem muitas possibilidades relacionais, muitas também são as expectativas. Luhmann (1998, p. 48) ressalta que: “Complejidad [...] significa coacción a seleccionar. Coacción a seleccionar significa contingencia, y contingencia significa riesgo”. Portanto, o sistema há que realizar escolhas que geram riscos (contingência). Todavia, não há garantia de escolha certa ou decisão correta em meio a estas possibilidades inúmeras (dupla contingência).

É neste movimento de seleções que a complexidade habita. Assim, a complexidade representa a totalidade de todos os possíveis acontecimentos e as circunstâncias do mundo.

Logo, é complexo algo que, de saída, envolve mais de uma possibilidade ou circunstância. Se as possibilidades aumentam [e isso é notável com o progresso científico] aumenta a complexidade. Então, o conceito de complexidade do mundo inteiro é a última fronteira entre o possível e o não possível. É exatamente esta complexidade do mundo levada ao extremo, que não é compreensível pela consciência humana não sendo possível pelo humano a apreensão de todas as possibilidades, de todos os acontecimentos possíveis. Seria uma super exigência ao ser humano e que não pode ser suportada por ele. Sendo assim, há um espaço entre o mundo e a consciência. É este espaço que é ocupado pelos sistemas da sociedade, reduzindo a complexidade que é a função deles. (NEVES; NEVES, 2006, p. 10).

Sendo assim, Schwartz (2005, p. 76) destaca que “é necessário que se possa ter expectativas não só sobre o comportamento, mas sobre as próprias expectativas do outro.” E é para a redução destas expectativas de expectativas que o subsistema social do Direito encontra sua função. Dessa forma:

O sistema jurídico aparece como um dos ‘sistemas funcionais’ do sistema social global, com a tarefa de reduzir a complexidade do ambiente, absorvendo a contingência do comportamento social, ao garantir certa congruência entre as expectativas de como os indivíduos vão se comportar, e a generalização dessas expectativas, **pela imunização do perigo de decepcionarem-se.** (GUERRA FILHO, 1997, p. 63, grifado).

Para aumentar esta celeuma, não é possível dissociar as relações nada simples entre a ciência, a técnica, a sociedade, a indústria e o Estado. Nem tampouco se pode desconsiderar as intervenções que o sistema econômico exerce sobre o *modus* de produção científica. Ademais, “a técnica produzida pelas ciências transforma a sociedade, mas, também, retroativamente, a sociedade tecnologizada transforma a própria ciência. [...] mas nem o Estado, nem a indústria, nem o capital, são guiados pelo espírito científico [...]” (MORIN, 2000, p. 20).

Em meio a essa complexidade é que surgem várias outras expectativas sociais. É sabido que o progresso científico e o aumento do conhecimento trazem um aumento de expectativas. O Direito precisa adequar-se a esse contexto de múltiplos contextos, ou policontextos. Neste viés, Pereira e Simioni (2008, p. 234-235) asseveram que os novos direitos são aqueles em que a complexidade das operações fica evidente. Assim, na visão simplicidade/complexidade, os novos direitos referem-se ao que é complexo. É o que acaba por diferenciar também os programas finalísticos e os condicionais. Nestes, a decisão jurídica³

³ Neste tocante, vale lembrar a classificação terminológica proposta por Silva (2012, p. 50-51) que considera: “[...] decisão jurídica como distinção produzida pelo sistema mesmo, incontável por qualquer indivíduo ou

não precisa preocupar-se com os riscos advindos dela, nem tampouco com as repercussões futuras. A decisão para esses direitos se torna simples, pois até mesmo as exceções às regras comportam condições de aplicabilidade de forma a reduzir a complexidade. Por outro lado, os programas finalísticos devem preocupar-se com o risco futuro do evento que envolve a decisão jurídica. Sendo voltado para o futuro, deixa de importar o que ocorreu e passa a ter relevância o que poderia ter ocorrido ou o que poderá ocorrer se se mantiverem as mesmas condições presentes. Portanto, são decisões de alta complexidade. Assim, colocando-se os novos direitos no lado da complexidade, os chamados velhos direitos ficam no lado “simplicidade”. “O que fica excluído dos novos direitos é, portanto, a simplicidade dos velhos”.

Nessas condições, a tautologia ‘novos direitos são aqueles direitos que o direito mesmo diz serem novos’ se desdobra na seguinte assimetria: ‘Novos direitos são aqueles direitos que o direito mesmo diz serem novos pela complexidade envolvida nas suas operações’. E diz também: os velhos direitos são aqueles que continuam iguais, quer dizer, que reproduzem sua simplicidade. (PEREIRA; SIMIONI, 2008, p.235)

Portanto, toda a regulação referente ao uso das tecnologias e as ações tecnocientíficas são inerentes aos novos direitos. E, se ao Direito incumbe reduzir a complexidade do mundo atuando sobre as expectativas de ações humanas, é possível afirmar, ainda que sumariamente, que cabe sim a ele delimitar o agir científico. Até porque, como alertou Morin (2000, p. 133): “A ciência é um processo sério demais para ser deixado só nas mãos dos cientistas.”. A dificuldade que se impõe, é saber quais os limites desta regulação e sobre quais ações do agir humano científico ele deve impor regras. Se de um lado não se pode pensar numa corrupção sistêmica nem tampouco de uma perda de autonomia do sistema da Ciência com a intervenção do Direito, por outro, não é possível admitir que outros sistemas passem a provocar irritações maiores no sistema da Ciência que, por vezes, pode ser um risco ainda maior. Assim, o que se percebe no campo da tecnociência, é uma baixa produção legislativa que possibilita tais intervenções e que abre espaço para a auto-regulação dos setores envolvidos. Além disso, o desconhecimento e a não observação dos demais sistemas, dificultam a ocorrência de acoplamentos necessários entre os sistemas do Direito e da política, ou com outros que melhor estruturariam a todos e, por conseguinte, dariam um respaldo mais seguro ou adequado para esta sociedade complexa em meio aos possíveis riscos advindos da tecnociência.

coletividade, fruto da *autopoiesis* do sistema, da redundância de comunicação sobre o sentido de lícito e ilícito; decisão judicial como distinção produzida por juristas ou demais sistemas sociais, de forma que, por acoplamento estrutural, influenciem (ou não) a construção de sentido do direito da sociedade; decisão judiciária como distinções (interpretações e argumentações) produzidas exclusivamente pelos tribunais superiores.”.

3. Abertura para a inovação e aprendizagem sistêmica.

Em que pese Luhmann ter ido além das questões colocadas por Humberto Maturana a respeito da autopoiese dos sistemas e ter substituído a teoria do conhecimento com base no sujeito para uma centrada nas operações e comunicações (ROCHA, 2009, p. 13), é mais fácil compreender o funcionamento dos sistemas autopoieticos com base nos diversos tipos de construtivismos referentes a diversas áreas do conhecimento como: educação, psicologia, cibernética, matemática, entre outras. Nesse sentido, um grande expoente na esfera da psicologia da educação a trabalhar o construtivismo foi Jean Piaget (biólogo, psicólogo e epistemólogo). A partir da análise sumária de como o desenvolvimento mental do sujeito ocorre é possível vislumbrar como é possível a observação e internalização de conhecimentos alheios ao interior do sistema, ou seja, a abertura cognitiva. O desenvolvimento cognitivo foi profundamente abordado por Piaget em uma das suas obras principais, "A Equilibração das Estruturas Cognitivas" (1976), na qual a teoria da equilibração explicita cientificamente o amplo processo da aquisição e construção dos conhecimentos.

Quando surge um novo fato, informação ou conhecimento (esquema) a ser adquirido, ocorre um desequilíbrio no sistema mental, que se manifesta através da necessidade de reequilibrá-lo. Esse novo esquema pode se integrar ao sistema total anterior quando os elementos exteriores se incorporam aos internos ou quando se complementam reciprocamente ocasionando assim a assimilação do novo. Quando o sistema cognitivo total estiver adaptado como o novo exterior, ocorre uma acomodação e pode-se dizer que se encontra novamente equilibrado. Esta passagem assimilação – acomodação é contínua e essencial para a manutenção do equilíbrio das estruturas cognitivas. Estas passagens são progressivas e nunca atingem um estágio final de equilíbrio, por ser infinita a construção de novas estruturas mentais. (KREPSKY, 2006) Conforme precisou Piaget (1969), toda necessidade ocasionada por um desequilíbrio, tende a fazer com que o mundo exterior se incorpore ao interior do sujeito somando-se às estruturas já construídas, ou fazendo-se um reajustamento destas em relação àquelas. Se não houver esse desequilíbrio [irritação] ao sistema cognitivo, não haverá esforço ou ação do sujeito sobre ele e nada será acrescentado à estrutura cognitiva.

Para o sujeito [sistema] assimilar esse novo conhecimento, ele terá que incorporá-lo aos seus esquemas anteriores sem perdê-los, mas reestruturando-os. Quando esse novo esquema estiver incorporado, ocorrerá a satisfação à necessidade, ou seja, o equilíbrio da estrutura cognitiva. No ínterim, entre o surgimento de algo novo, a necessidade

(desequilíbrio) do sujeito interligá-lo com seus conhecimentos anteriores, adaptando-os para a formação de um novo esquema geral, assimilando-o e, por fim, acomodando-se mentalmente (equilíbrio), ocorre um caminho mental complexo e que nem sempre garantirá a efetiva assimilação e incorporação do novo, podendo inclusive haver total rejeição deste conhecimento [fato, informação]⁴. (KREPSKY, 2006).

Via de regra, as regulações cognitivas levam a uma forma de compensação, no intuito de eliminar a perturbação e retornar ao equilíbrio, acomodação. O que se faz importante salientar, é que será na ação do sujeito [operações do sistema] que ele encontrará as respostas para a perturbação surgida. “De modo geral, o equilíbrio das estruturas cognitivas deve ser concebido como compensação das perturbações exteriores por meio das atividades do sujeito, que serão as respostas a essas perturbações.” (PIAGET, 1969, p. 104).

Essas explicações transportadas para o funcionamento dos sistemas mostram muito bem que eles podem aprender e, sobretudo, demonstram que “[...] el conocimiento no se basa em su correspondência com la realidad externa, sino siempre únicamente sobre los *construcciones* de um observador.” (CORSI; ESPOSITO; BARALDI, 1996, p. 51). E isso não implica de modo algum em ruptura com o código do sistema. Pelo contrário, pois como explicam Corsi, Esposito e Baraldi (1996, p. 38), ele mesmo estimula, a partir dos erros, que novos experimentos ocorram para que a evolução do sistema se dê com êxito. Isso chama a atenção, em especial porque a teoria ao explicar a autopoiese dos sistemas, demonstra que o novo sempre sofre resistência, a exemplo do sistema do Direito. O fato de que se cometa um delito, desviando-se assim da expectativa comportamental, não permite que isso se torne normal ou incorporado às estruturas do Direito. Nem mesmo se isso ocorrer com muita frequência. Simplesmente, porque isso continuará sendo ilícito e o código fará a seleção de normalidade do sistema.

Em contrapartida, no sistema da Ciência, o tratamento do desvio é exatamente oposto, pois cada comunicação científica produz uma novidade que passará a servir de parâmetro para a comunicação futura se obtiver êxito ou for considerada verdade. Mas essa comunicação também pode ser abandonada porque restou caracterizada como “[...] no verdadera o como carente de conexiones relevantes para la investigación. De cualquier modo hay sentido em la producción de la investigación sólo si se llega a tener algo nuevo que decir”. (CORSI; ESPOSITO; BARALDI, 1996, p. 38).

⁴ Considerado por Piaget uma regulação por “feedback” negativo.

Nesse sentido, Bora (2012, p. 142) ressalta que este conceito de aprendizagem que, relacionado com a capacidade de encontrar solução a um problema, preenche uma condição da capacidade de lidar com o futuro.

A partir do comportamento problemático do direito em relação à ciência e tecnologia, sobretudo em relação a novas, arriscadas tecnologias, resultou, nessa fase, a apresentação de um direito ‘capaz de aprender’. Da pura, quase passiva recepção da experiência científica [...] o sistema do direito deveria caminhar para a capacidade de lançar processos de modelização em condições de desconhecimento. LADEUR, 1995, apud BORA, 2012, p. 141)

Uma perspectiva de evolução em meio a esta aprendizagem se situa no campo das organizações. Assim, processos de monitoramento e de auto-observação devem ser estimulados para que tanto o Direito quanto os outros subsistemas possam dar encaminhamentos úteis para estas aprendizagens. Uma possibilidade de aumento da auto-observação bem como da percepção ou observação do entorno ou de outro subsistema como o da Ciência se dá no campo organizacional dos sistemas. O que se suscita é a formação de instituições ‘híbridas’ e que possam ultrapassar os limites dos sistemas atuando em forma de redes organizacionais. Assim, seria possível pensar na correspondência de expectativas tanto no plano normativo quanto no plano cognitivo lançando-se processos de aprendizagem do Direito. (LADEUR, 1995, p. 149 apud BORA, 2012, p. 141). Como assinalam Rocha e Carvalho (2012, p. 42) as organizações como, por exemplo, o Poder Judiciário, IBAMA, Agências Nacionais, que se constituem formas de acoplamento estrutural privilegiadas, possibilitam que as observações e descrições efetivadas orientem as decisões a serem tomadas pelos sistemas que as envolvem a partir da produção de sentido específica para cada um deles.

Então a regulação da sociedade e das ações oriundas do sistema da Ciência encontra ressonância especialmente a partir de operações colaborativas e interdisciplinares por meio de organizações compartilhadas e que extrapolam as barreiras sistêmicas. Isso permite que o Direito aprenda de forma mais rápida e eficaz e permite que os acoplamentos produzidos resultem numa forma mais especializada de decisões e mais aproximada da realidade dos problemas.

4. Afinal como regular? O problema da regulação social pelo Direito: co-evolução necessária!

Neste compasso, o que precisa ser avaliado à luz da matriz sistêmica e para manter o foco na problemática lançada no início desta abordagem, é a efetiva capacidade do Direito regular o sistema da Ciência, sob pena de delegar-se tacitamente este encargo para a própria

sociedade, ou então, de permitir que o sistema da Ciência exerça a sua autonomia autopoietica (circularidade) regulando-se a si mesma sem restrições.

Assim, Engelmann e Berger Filho (2010, p. 52) mostram que existem muitas formas de se pensar a intenção regulatória. Ao trabalharem a questão dos marcos regulatórios para as nanotecnologias deixam claro que ela pode ser feita por meio da aplicação das normas já existentes e da adequação ou alteração delas criando-se, assim, novos marcos regulatórios. Ou ainda se pode coordenar estas ações com outras formas de auto-regulação privada (empresas, comunidade científica e organizações civis).⁵ Portanto, mesmo que não seja apenas no âmbito da regulação normativa que se vislumbre uma solução final para os problemas do risco das ações tecnocientíficas, esta é uma das possibilidades e é preciso explorar seus limites e possibilidades.

Luhmann (1983, p. 77) ressalta que para que haja um equilíbrio entre o sistema social e o Direito, há que se produzirem normas estabelecendo-se, assim, os parâmetros desejáveis de evolução social. Essa produção normativa de alguma forma vem preencher uma necessidade de normatizar a vida cotidiana bem como permitir a própria evolução do Direito. Em uma sociedade complexa, de múltiplas possibilidades de ser, é preciso que exista um leque diversificado de expectativas normativas que devem ser possibilitadas estruturalmente. E nesse sentido, pode-se considerar regular o fato de que haja normas com projeções conflitantes na medida em que a norma para um seja o desapontamento de expectativa de outro.

Dessa forma, é perfeitamente possível numa perspectiva de sociedade complexa, que haja a expectativa de avanço científico em muitas áreas, como por exemplo, a expectativa social de exploração tecnológica para a cura de doenças. Estas podem convergir com o desejo de cientistas em avançar nas descobertas bem como com as expectativas das empresas farmacêuticas de explorá-las. Em contrapartida, deve ser mais ou menos consenso que as tanto as descobertas científicas quanto o uso da tecnologia não causem dano ao ser humano e ao ambiente, nem tampouco que os coloquem em risco. E sendo assim, a norma jurídica pode vir a apontar os caminhos tanto da exploração quanto dos limites da tecnociência. Sempre

⁵ Há ainda, a opção pela não-regulação, pela suspensão das pesquisas como forma extremada do princípio da precaução, a investida em regulação profunda e específica por área a ser regulada e a possibilidade de adoção de medidas voluntárias (*soft law*). Conforme Engelmann, Aldrovandi e Berger Filho (2013, p. 115 - 127).

mantendo a vista que não se quer, com uma melhor regulação, coibir a inovação científica da qual o homem e o ambiente serão beneficiários.

No que se refere aos limites, objeto específico deste estudo, a norma jurídica a ser produzida deve atuar no campo da possibilidade da frustração da expectativa de não causar mal por meio da tecnociência. Em outras palavras, mesmo que a expectativa seja a de que a tecnociência não pode causar danos, o Direito tem que vislumbrar a hipótese de que essa expectativa possa ser frustrada ao normatizar. Assim:

[...] é de se apontar que uma norma jurídica, ao mesmo tempo em que estabiliza expectativas evitando a sua frustração, somente existirá se tais expectativas forem frustradas ou possuírem a condição de frustrabilidade. Assim, somente persistirá a norma jurídica que preveja a observância de certas posturas se permanecer essa possibilidade fática. (TRINDADE, 2008, p. 48)

Do ponto de vista cognitivo, a ocorrência de um dano pode ser assimilada pelo sistema de várias formas e que levará, via de regra, a um aprendizado ou assimilação do desapontamento. Já do ponto de vista da expectativa normativa a premissa é de não aceitação ou assimilação do desapontamento⁶, mas ele sempre é possível, em termos fáticos, de ocorrer. É por isso que Luhmann (1983, p. 57) considera as normas como “[...] expectativas de comportamento estabilizadas em termos contrafáticos”.

É neste contexto de atendimento a expectativas normativas que a capacidade regulatória dos sistemas sociais pelo Direito deve ser analisada. Ou seja, como se dá a possibilidade de produção normativa que visa regulamentar os usos tecnocientíficos em se tratando de ambos (Direito e Ciência), sistemas autopoieticos e que se auto-regulam? Ou, como pondera Teubner (1989, p. 141): “Se autonomia significa, por definição, auto-regulação, então como é possível a legislação enquanto hetero-regulação?”.

É precisamente neste campo e não no da resolução de conflitos sociais propriamente dito que se encontra a celeuma da produção legislativa enquanto função do Direito. Ou seja, quando o Direito pretende sair das barreiras do individual e ultrapassar os limites de atuação dentro dele mesmo. É isto que se espera do direito regulatório, a capacidade de extrapolar

⁶ Ressalta-se que o Direito não é totalmente blindado ao ponto de nunca assimilar comportamentos de desapontamento às expectativas. A blindagem, mesmo no caso de repetição pode sofrer exceções quando o comportamento desviante passa a ser assimilado pelo sistema e normatizado posteriormente. É o caso da jurisprudência. “[...] com o auxílio desta diferenciação a sociedade pode ajustar um compromisso entre as necessidades de adaptação à realidade e de constância das expectativas. Ela institucionalizará cognitivamente expectativas comportamentais, isto é, não censurará seus membros por uma adaptação da expectativa à realidade da ação, se predominar o interesse na adaptação. Ela deslocará e articulará as expectativas ao nível normativo quando forem vitais a segurança e a integração social de expectativas.” (LUHMANN, 1983, p. 58).

seus limites e exercer influência sobre seu meio. Isso se complica na medida em que se conciliam estas condições: clausura do Direito, clausura dos subsistemas a serem regulados e pretensões de intervenção por meio do sistema político igualmente enclausurado autopoieticamente. Isso impõe a perspectiva de como romper a clausura do sistema regulado penetrando nos seus circuitos comunicativos uma vez que essa intervenção direta não é possível. Afinal, a comunicação produzida no interior do Direito faz apenas ruídos no mundo exterior e apenas como Direito. (TEUBNER, 1989, p. 143-144).

Teubner (1989, p. 150) ainda ressalta que ao levar em consideração que o modelo proposto de autopoiese leva a clausura dos sistemas ao extremo, é praticamente impossível que um sistema participe na autopoiese de outro. Da mesma forma ocorre com o meio envolvente, posto que permanece inacessível para as operações do sistema devendo reconstruí-lo internamente. Sendo assim, uma consequência severa com relação ao Direito é a de que os modelos legislativos não se perfectibilizam por meio de esquemas simples de *input-output*, apenas com troca simples e direta de informações entre ele e a sociedade. Não há relação linear de causalidade como se as normas produzissem automaticamente mudanças sociais. Igualmente não é o processo legislativo uma espécie de emissor de informações para serem cumpridas pelos demais sistemas sociais, já que não é o legislador que vai organizar os sistemas regulados e para os quais a norma pretende atingir. São os próprios subsistemas regulados que vão selecionar as informações por ele prestadas e criar a sua própria ordem internamente. Isto está diretamente relacionado com a autonomia do sistema que permite a regulação e se identifica como a auto-reprodução, autodescrição e auto-identificação. Essa autonomia dos subsistemas regulados é um problema para o processo legislativo e por isso deve ser observada com menor rigidez possibilitando uma graduação desta autonomia, diferentemente do que propunha Luhmann.

Para ultrapassar estes obstáculos estabelecidos pela autopoiese dos subsistemas, Teubner (1989, p. 155) vislumbra a ideia de direito reflexivo. Então, seria possível uma intervenção indireta do Direito nos demais subsistemas por meio do que chama de observação sistêmica mútua, articulação pela interferência e comunicação pela organização.

No plano da observação intersistemas, é possível fazer uma analogia da observação mútua que Teubner explicita a partir de sua análise dos sistemas da economia e do direito. Teubner (1989, p. 160) explica que quando o Direito regula a economia, como por exemplo, congelando preços, o faz porque existe uma observação mútua dos dois sistemas. Assim, o direito inventa uma imagem da economia criando assim uma normativa com base nessa imagem recriada internamente. E a economia faz o mesmo. Transportando as análises de

Teubner para os sistemas sob comento, o que se vislumbra numa observação intersistêmica entre Ciência e Direito é que por mais que o Direito aprimore os mecanismos de observação do sistema da Ciência, essas concepções jurídicas sobre a Ciência nunca levarão à realidade da Ciência, mas apenas a uma imagem dela criada em seu interior. O inverso também procede. Há, todavia a possibilidade de refinar esses modelos internos que são criados de leitura do mundo exterior, é o que Teubner chama de *compreensão*. Em temas específicos cuja decisão dependa de uma maior aproximação para com o sistema ou mundo externo envolvido, há necessidade de que o Direito compreenda mais a dinâmica interna do outro sistema. E assim, tanto juristas quanto magistrados e as Cortes de decisão, devem aprender sobre a temática. Isso se dá, por exemplo, no caso da análise econômica do Direito assim como na decisão sobre o aborto de fetos anencéfalos. Os juristas e julgadores precisaram adentrar na seara da Ciência e da Biologia para estabelecer o conceito de vida.⁷

O que fica evidenciado assim, é que a maior adequação social do Direito está diretamente relacionada com o aprimoramento técnico e o conhecimento que o sistema do Direito possui sobre o sistema regulado. Então, o Direito deve aumentar o conhecimento sobre processos, funções, estruturas e programas e tentar aproximar-se ao máximo dos próprios modelos científicos usados pelo subsistema regulado. Nesse sentido, se a pretensão é normatizar sobre o uso de tecnologia biomolecular, ele deve, antes de qualquer coisa, compreender como a descoberta e a produção científica se dá no âmbito do sistema da Ciência em todas as suas interfaces.

Interessante ponderar que o ato de compreender a tecnociência e seus derivados criando uma especialização, poderia levar ao surgimento de um novo subsistema do Direito, por exemplo “*Direito da tecnociência*”. E isso criaria novamente uma complexificação no sistema, trazendo à baila a explicação de que não é possível suplantar a complexidade social. Para Lorenzetti (2010, p. 44 e ss.) essa especialização é também um fator de descodificação e de perda de valor normativo dos principais Códigos concebidos para abarcar a totalidade. “O Código, enfrenta o surgimento dos microssistemas, caracterizados por normas com grande grau de autonomia, já que apresentam fontes próprias, suas leis, regulamentos, interpretação, congressos científicos [...]”.

⁷ O que não quer dizer que não tiveram que adentrar em vários outros subsistemas como religião, família, etc. Em verdade o conceito “vida” é dado pelo sistema da Ciência. O Direito apenas irá reintroduzir este conceito no seu sistema.

Teubner (1989) ainda acentua que é por meio da interferência entre sistemas que se pode prospectar uma atuação mais direta para além da mera regulação pela auto-observação, mesmo considerando que esta forma também possui limitações. Como o desenvolvimento de um sistema é o desenvolvimento de sua própria estrutura e a partir de seus próprios elementos, quaisquer interferências advindas do meio são consideradas *irritações*. Elas até podem causar uma modificação na estrutura do subsistema, fazendo com que este se desenvolva. No entanto, a forma como esse desenvolvimento vai ocorrer obedecerá à lógica ou estrutura interna do subsistema. Nesse sentido, destacam-se as advertências de Teubner (1989, p. 116 – 118):

A evolução pode ser ‘estimulada’ mas jamais ‘causada’ directamente a partir do exterior, prosseguindo daí em diante uma lógica interna e própria de desenvolvimento – a lógica da autopoiesis. [...] as mudanças jurídico-legislativas não são o puro resultado dos interesses sociais que sucedem a reflectir-se de algum modo no ‘écran’ interno do próprio sistema jurídico. O mesmo vale para os processos de inovação da doutrina jurídica, onde as inovações científicas exteriores apenas possuem significado para o direito na medida em que sejam filtradas por ‘critérios de relevância’ jurídico-dogmáticos próprios.

Isso, todavia, não quer dizer que o sistema deixa de existir em sua clausura operativa e tampouco que exista comunicação direta. Ressalta-se que suas operações só serão realizadas com base na própria estrutura do sistema. Entretanto, os elementos existentes no meio ou noutro sistema, constituir-se-ão em auxílio para o sistema operar, sem, contudo, alterar o seu código. Ademais, mediante uma seleção prévia, o sistema só irá operar ou reagir a esses estímulos se ele conseguir processar esse elemento ou informação na sua estrutura já existente, conforme elucidado no item anterior.

Outro problema que emerge e que se torna um perigo do ponto de vista de uma ação tecnocientífica é o fato de que mesmo que o Direito regule tais situações isso não garante que o sistema regulado não tome uma decisão frustrante à perspectiva regulatória. Para Teubner (1989, p. 188) isso se verifica especialmente nas relações entre o Direito e a Economia. As normas jurídicas que visam regular o sistema econômico são lidas e interpretadas na estrutura da economia do ponto de vista do seu código (lucro/prejuízo) e se uma determinada proibição ou dever estipulada pelo Direito não for a opção correta ou mais vantajosa, pode ser que a Economia ainda assim a transgrida, simplesmente por ser mais benéfica para ela.

Ora, fazendo-se a transposição desta dinâmica possível para as relações entre Direito e Ciência, é possível entender que se o código deste baseia-se na verdade/não verdade, e sua

função é buscar esta constatação por meio de descobertas, então poderá também haver uma resistência da Ciência em seguir as pretensas regulações a partir do momento em que for mais vantajoso para ela exercer a sua função de maneira autônoma. Isso acabaria por frustrar a autoridade da validade jurídica eliminando assim a função do Direito por perda de motivação do sistema regulado.

É por isso que uma solução apontada por Teubner (1989, p. 191 e ss.) para as dificuldades de regulação pelo Direito, migra da tentativa de interferência direta para a possibilidade de comunicação por meio de organizações que integram esses sistemas já que eles não têm capacidade de agir coletivamente, mas, apenas, por meio das suas organizações específicas. E mesmo que possa haver uma perda de motivação nesse modelo, essa forma de comunicação entre organizações que reconstróem a informação oferecida pelo sistema com o qual se comunica ainda se torna um caminho possível de maior obtenção de êxito da regulação.

Vislumbrar uma regulação tecnocientífica por meio de compartilhamento de elementos (conhecimentos) dos diversos sistemas envolvidos por meio de uma aprendizagem mútua das organizações soa eficaz. Até porque estas organizações possuem também as suas normativas técnicas e que são sofisticadas exatamente pelo acoplamento envolvido. Uma vez que extrapolam barreiras sistêmicas mais facilmente, também se encontram mais aptas a observar para além do território nacional. Isso facilita a convergência de tratativas internacionais a respeito da ação tecnocientífica com o sistema jurídico nacional.

O que se percebe da proposta de Teubner que diz respeito a um Direito reflexivo, é que, de alguma forma, as comunicações que podem produzir maior sentido no sistema regulado é a que oriunda de uma co-evolução entre o Direito e o sistema regulado. E isso diz respeito a uma possibilidade de cooperação e aprendizagem mútua entre os sistemas envolvidos. Uma aproximação que, aos olhos de Engelmann e Berger Filho (2010, p. 68) muito se assemelha a Hélice Tríplice de Henry Etzkowitz, na qual passa haver uma ampliação das relações das esferas envolvidas ainda que sem mantenham as suas identidades ocorrendo assim, uma “aproximação e envolvimento na adaptação do sistema regulatório, além dos estados, a indústria e os pesquisadores das Universidades.”.

Evidente, pois, que numa sociedade complexa, as decisões destes sistemas precisam ampliar o leque de inter-relações e conseqüentemente a sua predisposição à abertura cognitiva. Afinal, não se pode trabalhar com uma premissa ingênua de que numa pretensa normatização da tecnociência perpassa apenas os sistemas do Direito e da Ciência.

Certamente, ter-se-á o envolvimento de pelo menos mais dois sistemas, a Economia e a Política, porque, via de regra, as inovações ou descobertas tecnológicas estão imbricadas com o código lucro/prejuízo referente ao sistema da economia que dependem de programas políticos de incentivo tanto de produção quanto dos programas da política de Estado.

5. Considerações Finais

Nos limites desta escolha teórica, bem como das delimitações de tempo e espaço para o intento, é possível indicar como o processo de regulação pelo Direito se dá e ainda apontar quais aspectos dele devem obrigatoriamente ser considerados ao se prospectar um avanço no campo da regulamentação tecnocientífica.

Uma vez que decidir é sempre um risco, mas que o não decidir também o é, não é possível esperar que as regulamentações das investidas científicas se deem apenas pela via judicial, ou seja, para com o passado ou sobre fatos já ocorridos. É preciso antecipar-se a possibilidade danos, até porque, alguns deles podem ser de proporções catastróficas e dizimarem a própria existência humana na Terra.

Sendo assim, algumas diretrizes que se podem colocar para novas observações deste fenômeno e para orientar uma melhor organização do sistema são:

a) a necessidade de uma flexibilização autopoietica ampliando-se a abertura cognitiva do Direito. Isso implica numa disposição de aprendizagem do sistema do Direito de modo que seja compatível a observação e compreensão dos sistemas da Ciência e de outros relacionados, sem que com isso, se perca o fechamento operacional indispensável para a própria manutenção do sistema. Ou seja, o Direito, precisa estar em constante reestruturação a partir da leitura do mundo externo que faz. Para tanto, seus operadores, mas, sobretudo suas organizações, precisam escolher entre tantas alternativas possíveis, a de investir no estudo das dinâmicas internas dos outros sistemas. Sem sombra de dúvidas isso gera resistência, e, paradoxalmente, mais complexidade para o Direito. Além de estar em constante atividade para a construção de sentido próprio a respeito das coisas do mundo, precisará ser mais habilidoso ao recriar a imagem que os sistemas que estão envolvidos na comunicação tencocientífica também tem a respeito destas mesmas coisas;

b) Uma maior aproximação dos sistemas envolvidos deve ser orientada por meio das organizações já existentes que precisam aprimorar a capacidade de negociação. As organizações, como *locus* privilegiado de observação dos fenômenos a que lhes cabe gerir, tornam-se assim, aposta de um futuro em que comunicações jurídicas e científicas possam

estar em maior consonância de modo que seja possível uma co-evolução menos cega. Entretanto, isso não quer dizer que a negociação de sentidos levará a uma homogeneização de sentidos. Isso também não seria possível porque somente o diferente produz evolução. Sem diferença, não há sistema!

c) A abertura cognitiva do Direito a qual por ora se defende contará com uma doutrina capaz de alcançar o nível de especialização necessário para o trato destas questões, e que, de certa forma, já se encontra em um nível de maturidade que propiciará o subsistema Direito da Tecnologia. E, novamente vislumbra-se a indispensável perspectiva interdisciplinar.

d) Pensar-se em regulação do Direito ou aprimoramento legislativo na seara tecnocientífica, implica na coordenação de sistemas no âmbito local das ações concretas, mas também no âmbito internacional, o que dificulta consideravelmente o esforço tanto de aprendizagem quanto de negociação, pois se multiplicam geometricamente os sentidos enredados.

e) Por fim, e sabendo-se que a comunicação jurídica ecoa apenas como comunicação jurídica, é preciso trabalhar na perspectiva de reforços de sentidos sociais que levem a uma maior efetividade da comunicação jurídica. Nesse sentido, sempre haverá que se conjugar esforços na esfera da educação e de outros setores sociais fundamentais para a absorção do comunicado. Mas, sem sombra de dúvida, qualquer ação que pretenda levar a cabo a defesa do homem e da natureza, somente será exitosa se fundamentar-se numa ética para com o futuro. Mas esta é outra observação...

6. Referências

BERTALANFFY, Ludwig Von. **Teoria geral dos sistemas: Fundamentos, desenvolvimento e aplicações.** Tradução de Francisco M. Guimarães. 6.ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

CORSI, Giancarlo; ESPOSITO, Elena; BARALDI, Claudio. **Glosario sobre La teoria Social de Niklas Luhmann.** México: Anthropos, 1996.

DAGNINO, Renato. **Neutralidade da ciência e determinismo tecnológico.** Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2008.

ENGELMANN, Wilson; BERGER FILHO, Airton Guilherme. As nanotecnologias e o direito ambiental: a mediação entre custos e benefícios na construção de marcos regulatórios. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, ano 15, n. 59, p. 50-91, jul.set. 2010.

GERRA FILHO, Willis Santiago. **Autopoiese do direito na sociedade pós-moderna: introdução a uma teoria social sistêmica.** Porto Alegre: Livraria do Advogado, 1997.

_____; _____. ALDROVANDI, Andrea. Perspectivas para a regulação das nanotecnologias aplicadas a alimentos e Biocombustíveis. **Revista Vigilância Sanitária em Debate**. Rio de Janeiro, v.1 n.4, p. 115-127, 2013. Disponível em: <<http://www.visaemdebate.incqs.fiocruz.br/index.php/visaemdebate/article/view/69>> Acesso em: 25 jul. 2014.

KREPSKY, Giselle Marie. Como o aluno aprende? A importância da ação reflexiva na construção do conhecimento. **Revista Jurídica**, Blumenau, ano 10, n. 19, p. 217 – 230, jan-jun 2006.

LORENZETTI, Ricardo Luis. **Teoria da Decisão Judicial**: Fundamentos de direito. 2.ed. São Paulo: RT, 2010.

LUHMANN, Niklas. **Sociologia do direito I**. Tradução de Gustavo Bayer. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1983.

_____. **Sistemas Sociais**: Lineamentos para uma teoria general. México: Anthropos, 1998.

_____. **Introdução à teoria dos sistemas**. Tradução de Ana Cristina Arantes Nasser. 2.ed. Petrópolis: Vozes, 2010.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. 4.ed. Rio De Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

NEVES, Clarissa Eckert Baeta; NEVES, Fabrício Monteiro. O que há de complexo no mundo complexo? Niklas Luhmann e a teoria dos sistemas sociais. **Revista Sociologias**, Porto Alegre, ano 8, nº 15, jan/jun 2006, p. 182-207. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/soc/n15/a07v8n15.pdf>> Acesso em: 10 jul. 2014.

PARDO, José esteve. El derecho Del medio ambiente como derecho de decisión y gestión de riesgos. In: Redur, v.4, p. 7-16, 2006. Disponível em: <<http://www.unirioja.es/dptos/dd/redur/numero4/esteve.pdf>> Acesso em: mar. 2015.

PEREIRA, Agostinho O. K.; SIMIONI, Rafael Lazzarotto. A especificidade dos novos direitos na multiplicidade de suas referências. **Revista Sequência**, Florianópolis, v. 29, n. 56, p. 225-244, jun. 2008. Disponível em: <<http://periodicos.ufsc.br/index.php/sequencia/article/view/14997/13679>>. Acesso em: 18 dez. 2012.

PIAGET, Jean *et al.* **Seis estudos de psicologia**. Tradução de Maria Alice M. D'Amorim e Paulo Sérgio L. Silva. Rio de Janeiro: Forense, 1969.

_____. **A equilibracão das estruturas cognitivas**: problema central do desenvolvimento. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

ROCHA, Leonel Severo. Autopoiese e direito: auto-observações e observações de segundo grau. In: ROCHA, Leonel Severo; KING, Michael; SCHWARTZ, Germano. **A verdade sobre a autopoiese no direito**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2009.

_____. CARVALHO, Déltion Winter de. Policontextualidade jurídica e Estado ambiental. In: ROCHA, Leonel Severo; DUARTE, Francisco Carlos (Coordenadores). **Direito Ambiental e Autopoiese**. Curitiba: Juruá, 2012, p. 25-45.

SCHWARTZ, Germano. A fase pré-autopoiética do sistemismo Luhmanniano. In: ROCHA, Leonel Severo; SCHWARTZ, Germano; CLAM, Jean. **Introdução à teoria do sistema autopoiético do direito**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2005, p. 51- 85.

TEUBNER, Gunther. **O direito como sistema autopoiético**. Tradução de José Engrácia Antunes. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1989.

TRINDADE, André. **Para entender Luhmann: e o Direito como sistema autopoiético**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2008.