
FUNÇÃO POLÍTICA E SOCIAL DO DIREITO

e teorias da constituição

ALESSANDRA KNOLL
(Organizadora)

Atena
Editora
Ano 2022

II

FUNÇÃO POLÍTICA E SOCIAL DO DIREITO

e teorias da constituição

ALESSANDRA KNOLL
(Organizadora)

Atena
Editora
Ano 2022

II

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí

Prof. Dr. Alexandre de Freitas Carneiro – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Ana Maria Aguiar Frias – Universidade de Évora

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa



Prof. Dr. Antonio Carlos da Silva – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^o Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^o Dr^a Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Prof^o Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadilson Marinho da Silva – Secretaria de Educação de Pernambuco
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Prof^o Dr^a Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal do Paraná
Prof^o Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^o Dr^a Lucicleia Barreto Queiroz – Universidade Federal do Acre
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Universidade do Estado de Minas Gerais
Prof^o Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^o Dr^a Marianne Sousa Barbosa – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^o Dr^a Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pedro Henrique Máximo Pereira – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Prof^o Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^o Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^o Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^o Dr^a Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins



Função política e social do direito e teorias da constituição 2

Diagramação: Gabriel Motomu Teshima
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Alessandra Knoll

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

F979 Função política e social do direito e teorias da constituição 2 / Organizadora Alessandra Knoll. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-879-0

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.790222601>

1. Direito. 2. Lei. 3. Constituição. I. Knoll, Alessandra (Organizadora). II. Título.

CDD 340

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

A coleção “Função política e social do Direito e Teorias da Constituição” é uma obra de tema atual cujo foco principal é a discussão científica por intermédio de trabalhos diversos que compõem seus capítulos.

O objetivo central foi apresentar, de forma categorizada e clara, estudos desenvolvidos em diversas instituições de ensino e pesquisa do país e exterior. Em todos esses trabalhos a linha condutora foi o aspecto relacionado ao Direito e trazer à tona temas sociais e políticos relevantes para a coletividade.

A obra foi dividida em 2 volumes, para que o tema fosse debatido na sua complexidade e importância.

No primeiro volume, focou-se no direito à saúde e nas políticas públicas envolvendo a saúde coletiva, com destaque para assuntos relacionados à covid-19, que tiveram grande impacto na vida dos Brasileiros de março de 2020 até os dias atuais. Pela sua grande importância, o volume trouxe cinco artigos que debatem diretamente o tema da pandemia e suas repercussões. Além de outros trabalhos que focam na temática da saúde. Com destaque para dois artigos que debatem a judicialização da saúde e um trabalho que trata da saúde da mulher. Este volume da obra trouxe, ainda, dois artigos sobre os Conselhos municipais de saúde e encerra-se o volume 1 com dois artigos sobre seguridade social, que corresponde a um conceito mais amplo de saúde e dignidade.

O segundo volume inicia com um Manifesto, e uma crítica ao famoso “juridiquês” que acaba por distanciar as leis do povo. Em seguida, apresenta-se ao leitor ou à leitora temas diversos discutidos aqui com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam pelo direito e sua complexidade. Finaliza-se o volume 2 desta obra com dois artigos sobre a formação em direito, as experiências discentes com os direitos humanos e uma reflexão acerca do trabalho do docente.

Deste modo a obra “Função política e social do Direito e Teorias da Constituição” apresenta uma teoria bem fundamentada nos resultados práticos obtidos pelos diversos professores e acadêmicos que arduamente desenvolveram seus trabalhos que aqui serão apresentados de maneira concisa e didática. Sabemos o quão importante é a divulgação científica, por isso evidenciamos também a estrutura da Atena Editora capaz de oferecer uma plataforma consolidada e confiável para estes pesquisadores exporem e divulguem seus resultados.

Alessandra Knoll

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

MANIFESTO DO JURISTA INFORMALISTA

José Henrique Bezerra Fonseca

Ricardo Russell Brandão Cavalcanti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7902226011>

CAPÍTULO 2..... 14

A (IN)CONSTITUCIONALIDADE DA TAXA DE LIXO

Ana Paula Valdez Barbosa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7902226012>

CAPÍTULO 3..... 32

ISENÇÕES TRIBUTÁRIAS CONFERIDAS POR LEIS DE INICIATIVA PARLAMENTAR: CONSTITUCIONALIDADE ASSENTE QUE PODE, CONTUDO, GERAR PREJUÍZOS AS POLÍTICAS PÚBLICAS, NECESSIDADE DE ANÁLISE PLURALÍSTICA PELOS LEGISLADORES LOCAIS AO TRATAREM DO TEMA

Mayla Furlaneti Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7902226013>

CAPÍTULO 4..... 38

EMPODERAMENTO FEMININO POR MEIO DO PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA

Stela Leticia Henrique

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7902226014>

CAPÍTULO 5..... 52

UMA OUTRA CONCEPÇÃO DE INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA É POSSÍVEL?

Claudio Oliveira Fernandes

Irandi Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7902226015>

CAPÍTULO 6..... 66

LA INCLUSIÓN DE LA CULTURA CONTRIBUTIVA EN LA ENSEÑANZA BÁSICA Y MEDIA SUPERIOR: UNA PROPUESTA PARA MÉXICO

Miguel Angel Medina Romero

Héctor Alcántar Rodríguez de la Gala

Alejandro Bustos Aguilar

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7902226016>

CAPÍTULO 7..... 74

A PERSECUÇÃO PENAL NO ESTADO DEMOCRÁTICO DE DIREITO NO BRASIL MULTICULTURAL E PLURIÉTNICO

Paulo Sérgio de Almeida Corrêa

Joniel Vieira de Abreu

Marcelo Machado Costa Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7902226017>

CAPÍTULO 8..... 88

KAIOWÁ/PAĨ TAVYTERÃ: ESPAÇO DE REAFIRMAÇÃO DO DIREITO AO OGUATÁ PORÃ NA FRONTEIRA BRASIL/PARAGUAI

Andréa Lúcia Cavararo Rodrigues

Marco Antônio Rodrigues

Antonio Hilario Aguilera Urquiza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7902226018>

CAPÍTULO 9..... 100

CONSUMO DE DROGAS LÍCITAS E O DIREITO À SAÚDE: UMA REVISÃO NARRATIVA

Luis Miguel Diniz Farias

João Pedro Leite Damasceno

Sarah Brunet Cavalcanti

Clésia Oliveira Pachú

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7902226019>

CAPÍTULO 10..... 113

SERIA A IMPROBABILIDADE COMUNICACIONAL ENTRE O DIREITO E A CIÊNCIA ACERCA DO RISCO UMA AMEAÇA À GESTÃO RESPONSÁVEL E SUSTENTÁVEL DAS INOVAÇÕES NANOTECNOLÓGICAS?

Raquel von Hohendorff

Daniele Weber S. Leal

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.79022260110>

CAPÍTULO 11..... 128

DIREITO POTESTATIVO: UMA PERSPECTIVA ACERCA DO DIVÓRCIO IMPOSITIVO

Rosianne Aparecida da Silva Liberato

Pedro Henrique Oliveira

Laurentino Xavier da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.79022260111>

CAPÍTULO 12..... 140

A (DES)HARMONIA ENTRE OS PODERES E OS LIMITES À LIBERDADE DE EXPRESSÃO

Luiz Eduardo Gunther

Letícia Gabriela Camargo Franco de Lima

Francelise Camargo de Lima

Pedro Franco de Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.79022260112>

CAPÍTULO 13..... 158

CORRUPÇÃO SISTÊMICA E A DICOTOMIA EXISTENTE NA MODERNIDADE PERIFÉRICA

Luiz Eduardo Gunther

Letícia Gabriela Camargo Franco de Lima

Francelise Camargo de Lima

Pedro Franco de Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.79022260113>

CAPÍTULO 14..... 177

PROGRAMA DE ACESSORIA JURÍDICA POPULAR - PAJUP: DESENVOLVIMENTO DISCENTE EM DEFESA DOS DIREITOS HUMANOS E A FAVOR DA COLETIVIDADE

Luciana Gomes da Silva

Arnaldo Vieira Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.79022260114>

CAPÍTULO 15..... 189

IDENTIDADE, PROFISSIONALIZAÇÃO E PROFISSIONALIDADE DOCENTE: UM PROCESSO DINÂMICO E CONTÍNUO

Marcelo Cesar Salami

Dirléia Fanfa Sarmento

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.79022260115>

SOBRE A ORGANIZADORA..... 202

ÍNDICE REMISSIVO..... 203

SERIA A IMPROBABILIDADE COMUNICACIONAL ENTRE O DIREITO E A CIÊNCIA ACERCA DO RISCO UMA AMEAÇA À GESTÃO RESPONSÁVEL E SUSTENTÁVEL DAS INOVAÇÕES NANOTECNOLÓGICAS?

Data de aceite: 01/11/2021

Raquel von Hohendorff

Doutora e Mestra em Direito Público pelo Programa de Pós-Graduação em Direito (Mestrado e Doutorado) da Universidade do Vale do Rio dos Sinos- UNISINOS/RS/Brasil.

Professora e Pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Direito - Mestrado e Doutorado - da UNISINOS
<https://orcid.org/0000-0001-7543-2412>

Daniele Weber S. Leal

Doutoranda (bolsista CAPES/PROEX) e Mestra em Direito Público pelo Programa de Pós-Graduação em Direito (Mestrado e Doutorado) da Universidade do Vale do Rio dos Sinos- UNISINOS/RS/Brasil. Professora FACCAT E UNIFTEC. Pesquisadora Grupo JUSNANO(CNPQ)

Este trabalho é o resultado parcial das pesquisas realizadas pelas autoras no âmbito do seguinte projeto de pesquisa: “Transdisciplinaridade e Direito: construindo alternativas jurídicas para os desafios trazidos pelas novas tecnologias”, com apoio financeiro concedido pela Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado do Rio Grande do Sul – FAPERGS – Edital 04/2019, Auxílio Recém-Doutor. Originalmente publicado no Congresso do CONPEDI 2018.

RESUMO: Se está vivendo um período temporal de grandes transformações, geradas, em parte, pelos avanços científico-tecnológicos. Esse cenário é caracterizado como a Quarta Revolução Industrial e nela se localizam a

convergência de diversas tecnologias, dentre as quais se destacam as nanotecnologias. Quanto mais larga for a utilização da nano escala na indústria, maior será a quantidade de produtos colocados à disposição do consumidor. Qual o motivo da preocupação? o avanço das nanotecnologias, num conjunto crescente de aplicações, começa a integrar o cotidiano da sociedade brasileira e mundial. Por outro lado, as pesquisas e os produtos, que advirão desta intervenção humana nas forças naturais, exigirão a atuação dos diferentes sistemas. Em relação ao objetivo, pode-se mencionar a observação da questão da improbabilidade comunicacional entre o sistema do Direito e da Ciência acerca dos riscos nanotecnológicos, bem como o quanto isso afeta a gestão responsável e sustentável da inovação. Desta forma, o problema de pesquisa que se pretende responder pode ser assim definido: sob quais condições o Sistema do Direito, pode lidar com a improbabilidade da comunicação inter-sistêmica entre o Direito e a Ciência, frente ao desafio que os riscos nanotecnológicos representam para a gestão responsável e sustentável da inovação nanotecnológica? Para desenvolver este trabalho utilizou-se a perspectiva metodológica sistêmico-construtivista.

PALAVRAS-CHAVE: Nanotecnologias; improbabilidade comunicacional; gestão do risco; inovação tecnológica.

ABSTRACT: We are living through a period of great transformations, generated, in part, by scientific-technological advances. This scenario is characterized as the Fourth Industrial

Revolution and in it are located the convergence of several technologies, among which nanotechnologies stand out. The wider the use of nanoscale in industry, the greater the quantity of products made available to the consumer. What is the reason for concern? the advancement of nanotechnologies, in a growing set of applications, is beginning to integrate the daily life of Brazilian and world society. On the other hand, research and products that will come from this human intervention in natural forces will require the performance of different systems. Regarding the objective, it is possible to mention the observation of the issue of communication improbability between the Law and Science system regarding nanotechnological risks, as well as how this affects the responsible and sustainable management of innovation. In this way, the research problem we intend to answer can be defined as follows: under what conditions the Law System can deal with the improbability of inter-systemic communication between Law and Science, given the challenge that nanotechnological risks pose to responsible and sustainable management of nanotechnological innovation? To develop this work, the systemic-constructivist methodological perspective was used.

KEYWORDS: Nanotechnologies; communication improbability; risk management; tecnologic innovation.

1 | INTRODUÇÃO

Se está vivendo um período temporal de grandes transformações, geradas, em parte, pelos avanços científico-tecnológicos. Esse cenário é caracterizado como a Quarta Revolução Industrial e nela se localizam a convergência de diversas tecnologias, dentre as quais se destacam as nanotecnologias. Com essa categoria conceitual se compreende as pesquisas e os desenvolvimentos inovativos elaborados na escala nanométrica, ou seja, aquela equivalente à bilionésima parte de um metro, dando origem às nanopartículas.

Os produtos e setores onde se podem encontrar nanopartículas são: alimentação; aparelhos domésticos; medicina; petróleo; impressoras; energias renováveis; esporte e fitness; têxteis; agricultura; automotivo; construção; cosméticos; eletrônicos, bem como a utilização para fins ambientais. Inclusive esse amplo rol é aberto devido ao processo contínuo de desenvolvimento das nanotecnologias. Tais produtos trazem a promessa de benefícios e utilidades nunca antes pensados, despertando nos consumidores e sociedade em geral a curiosidade. Desta maneira, o consumo destas criações em escala nano vêm sendo cada vez maior, com um universo de novidades despejadas no mercado diariamente.

Quanto mais larga for a utilização da nano escala na indústria, maior será a quantidade de produtos colocados à disposição do consumidor. Qual o motivo da preocupação? Por meio de equipamentos especializados, em condições de interagir com o nível atômico, se geram produtos com características físico-químicas diferentes daquelas encontradas no seu similar na escala macro. Aliado a esse aspecto, inexistente regulação específica para as nanotecnologias ao longo do ciclo de vida de um nanomaterial.

As Ciências Exatas, dentre as quais se sublinha: a Engenharia, a Química, a Física,

a Biologia e outras, ainda não conseguiram calibrar a metodologia para a avaliação da segurança dos produtos desenvolvidos à base da nano escala; se desconhece o número de nanopartículas já produzidas pela ação humana, as denominadas nanopartículas engenheiradas.

Os riscos são, em grande parte, desconhecidos e os danos futuros incertos, mas a decisão precisa ser realizada no presente, através da utilização destas novas ferramentas surgidas pela incorporação da ideia de que o conhecimento não poderá mais ficar aprisionado nos limites herméticos de cada campo do saber. Desta forma, é neste tempo em que se deve observar e construir modelos jurídicos permeados tanto pela certeza quanto pela incerteza em relação às expectativas sociais que são continuamente frustradas / satisfeitas por meio da complexidade social em permanente incremento (ROCHA, MARTINI, 2016).

Assim, o avanço das nanotecnologias, num conjunto crescente de aplicações, começa a integrar o cotidiano da sociedade brasileira e mundial. Por outro lado, as pesquisas e os produtos, que advirão desta intervenção humana nas forças naturais, exigirão a atuação dos diferentes sistemas, com a avaliação dos impactos sociais, éticos e regulatórios emergentes, suportados por um modelo de inovação que deverá ser responsável e sustentável, pois há incerteza quanto aos riscos nanotecnológicos.

Em relação ao objetivo, pode-se mencionar a observação da questão da improbabilidade comunicacional entre o sistema do Direito e da Ciência acerca dos riscos nanotecnológicos, bem como o quanto isso afeta a gestão responsável e sustentável da inovação.

Para desenvolver este trabalho utilizou-se a perspectiva metodológica sistêmico-construtivista, a fim de observar como as bases jurídicas poderão ser desenvolvidas e comunicadas, de forma a fomentar a comunicação inter-sistêmica com o Sistema da Ciência.

O método sistêmico-construtivista considera a realidade como uma construção de um observador, analisando todas as peculiaridades implicadas na observação. É e um método que parte de uma observação complexa de segunda-ordem, pressupondo reflexões que são estabelecidas a partir de um conjunto de categorias teóricas, próprias da Matriz Pragmático-Sistêmica, que guardam uma coerência teórica auto-referencial. Trata-se de uma estratégia autopoietica de reflexão jurídica sobre as próprias condições de produção de sentido, bem como as possibilidades de compreensão das múltiplas dinâmicas comunicativas diferenciadas em um ambiente complexo, como é o gerado pelas nanotecnologias.

Além disso, essa abordagem pressupõe a compreensão do Direito enquanto um sistema social autopoietico, cujas operações são comunicativas, desenvolvidas através de processos de tomada de decisões elaborados no interior de certa organização jurídica. Um sistema que se constitui como uma parcela do ambiente da sociedade, também compreendida aqui com um sistema autopoietico.

Desta forma, o problema de pesquisa que se pretende responder pode ser assim definido: sob quais condições o Sistema do Direito, pode lidar com a improbabilidade da

comunicação inter-sistêmica entre o Direito e a Ciência, frente ao desafio que os riscos nanotecnológicos representam para a gestão responsável e sustentável da inovação nanotecnológica?

21 O QUE SÃO AS NANOTECNOLOGIAS?

A nanotecnologia pode ser definida como a ciência da manipulação de matéria na escala nanométrica, a fim de descobrir novas propriedades e assim produzir novos produtos. Nos últimos 30 anos, uma quantidade considerável de interesse científico e financiamento de pesquisa e desenvolvimento dedicado à nanotecnologia levou a desenvolvimentos rápidos em todas as áreas de ciência e engenharia, incluindo química, materiais, energia, medicina, biotecnologia, agricultura, alimentos, dispositivos eletrônicos e produtos de consumo. Somente nos EUA, o governo federal gastou mais de US \$ 22 bilhões em pesquisa em nanotecnologia desde 2001 (CHENG, 2016).

A *Organisation for Economic Co-Operation and Development* (OCDE) define a nanotecnologia como um “[...] conjunto de tecnologias que permitem a manipulação, estudo ou exploração de estruturas e sistemas muito pequenos (geralmente menos de 100 nanômetros)”. (OCDE, 2017).

A nanotecnologia exibe um alto grau de interdisciplinaridade. Biólogos, químicos, físicos, médicos e engenheiros contribuem com suas experiências e ideias para gerar aplicações e produtos inovadores para a sociedade.

A nanotecnologia é um campo fundamental e de propósito geral de ciência e tecnologia para todos os setores da economia que lidam com matéria e biosistemas, pois a tecnologia da informação é uma tecnologia de propósito geral para comunicação e computação. Duas outras tecnologias fundamentais que surgem no início do século XXI são tecnologias biotecnológicas e cognitivas. Estas são as quatro megatendências fundamentais em ciência e engenharia no primeiro quarto do século XXI. Novos campos específicos de ciência e tecnologia são criados continuamente na confluência, pelo *spin-off* e recombinação dos quatro campos fundamentais do nano-bio-info-cognitivo (ROCCO, 2016).

Os avanços nas áreas de nanociência e nanotecnologia resultaram em inúmeras possibilidades para aplicações de produtos de consumo, muitas das quais já migraram de bancos de laboratório para prateleiras de lojas e sites de comércio eletrônico. Os nanomateriais vem sendo cada vez mais incorporados aos produtos de consumo, embora a pesquisa ainda esteja em andamento sobre seus potenciais efeitos no meio ambiente e na saúde humana.

Atualmente verifica-se que além de um aumento muito grande nos produtos a cada mês que passa, a nanotecnologia vai sendo inserida diariamente na vida em sociedade, desde produtos cosméticos (protetor solar, creme antirrugas), shampoos, até mesmo

produtos domésticos (bebedouro d'água) e medicamentos, indústria bélica, dentre outras várias áreas (INTRODUCTION, 2017). O campo das nanotecnologias está avançando rapidamente e deverá impactar em praticamente todas as facetas globais da indústria e da sociedade. A padronização internacional em nanotecnologias deve contribuir para que se perceba o potencial desta tecnologia através do desenvolvimento econômico, melhoria da qualidade de vida e para a melhora e proteção da saúde pública e do meio ambiente. Pode-se esperar que muitos nanomateriais recém-fabricados entrem no mercado e nos locais de trabalho. E, nesta rápida transição dos laboratórios para as fábricas e, a partir da produção em grande escala, para o mercado consumidor, reside um importante foco de possibilidade de riscos não adequadamente avaliados e conhecidos. Vale dizer: é uma face a ser observada pelo Sistema do Direito.

3 | E OS RISCOS?

Embora hoje os benefícios das nanotecnologias dominem o nosso pensamento, o potencial desta tecnologia para resultados indesejáveis na saúde humana e no meio ambiente não deve ser menosprezado, eis que, em razão do tamanho os materiais passam a ser regidos por leis físicas muito diferentes daquelas com as quais a ciência está habituada, abrindo possibilidades de que as nanopartículas apresentem maior grau de toxicidade do que em tamanhos maiores, esta é a razão pela qual existe a necessidade de se avaliar os riscos que existem decorrentes da manipulação, desenvolvimento e aplicação destas novas tecnologias, observando a toxicidade, os métodos apropriados para testes em toxicidade, bem como os impactos na saúde humana e ambiental (HOHENDORFF, ENGELMANN, 2014).

Quanto mais cedo for possível desenvolver as avaliações tecnológicas robustas sobre os produtos com nanomateriais, com a participação de engenheiros, biólogos, cientistas do solo, agricultores e cidadãos preocupados, mais cedo, se entenderá o que a nanotecnologia pode fazer bem e com segurança, e que ela não pode fazer bem e com segurança para o nosso planeta. Materiais em nanoescala podem ser biologicamente mais ativos do que os materiais em tamanho macro, e possuem capacidade única de interagir com proteínas e outros elementos funcionais biológicos essenciais.

Existe uma necessidade premente de se avaliar os riscos que existem atrelados à manipulação, ao desenvolvimento e à aplicação de novas nanotecnologias. Entre as diversas dúvidas existentes, salientam-se: Qual a toxicidade destes materiais, que pode ser muito diferente da toxicidade dos mesmos materiais em escala maior? Quais são os métodos apropriados para testes de toxicidade? Quais os impactos para a saúde daqueles que eventualmente manipularão uma nano partícula? E para aqueles que receberão medicamentos que são elaborados com nanopartículas? Qual a extensão da translocação destas partículas no organismo? Qual o efeito dos produtos e seus dejetos em contato com

o meio ambiente? Como fazer, de modo seguro, o manuseio, transporte, armazenamento e descarte dos nanomateriais?

O conhecimento das características das substâncias em tamanho maior não fornece informações compreensíveis sobre suas propriedades no nível nano, uma vez que as mesmas propriedades que alteram as características físicas e químicas das nanopartículas podem também provocar consequências não pretendidas e desconhecidas quando em contato com o organismo humano. A ausência de estudos sobre a interação da aplicação das nanotecnologias com o meio ambiente (ar, água e solo) expõe a possibilidade de ocorrência de riscos ambientais e também riscos em relação aos seres humanos.

Uma vez que o Sistema da Ciência e o do Direito não possuem os mesmos entendimentos acerca de risco e perigo, a questão dos riscos nanotecnológicos, justamente por conta de suas características, torna a comunicação entre estes sistemas, acerca deste tema, ainda mais improvável. Desta forma, caracterizar-se-ão as improbabilidades da comunicação inter-sistêmica entre os Sistemas da Ciência e do Direito e os desafios para o manejo dos riscos nanotecnológicos de uma forma sustentável.

4 | A IMPROBABILIDADE DA COMUNICAÇÃO ENTRE O SISTEMA DO DIREITO E O SISTEMA DA CIÊNCIA E OS DESAFIOS PARA LIDAR COM OS RISCOS NANOTECNOLÓGICOS DE FORMA SUSTENTÁVEL

O risco pode ser considerado uma espécie de vínculo com o futuro, mas não se pode deixar de compreender que a alternativa em relação ao risco não é a segurança e sim outro risco. Desta forma, a observação da improbabilidade da comunicação inter-sistêmica (Ciência e Direito) sobre risco é uma maneira de atender a necessidade de a pesquisa jurídica preocupar-se e observar o risco na sociedade atual.

Conforme Luhmann (2006), a técnica não é de forma alguma o único caso de uma decisão arriscada. Sem dúvida, no caso das altas tecnologias (e aqui obviamente Luhmann não vislumbrava a questão das nanotecnologias e seus riscos, considerando-se que o texto foi escrito em 1991) resulta evidente que o risco se converte em algo reflexivo. Isto é precisamente o que, no contexto da comunicação de risco, dá à técnica o seu significado exemplar e paradigmático. O procedimento de simplificação e isolamento que contém o risco de não operação é novamente usado para eliminar ou enfraquecer esses riscos.

Tomar uma decisão implica na possibilidade de que as consequências ocorram de maneira diferente. Desta forma, as tomadas de decisão precisam que se “[...] trabalhe o risco, que se trabalhe o processo de decisão, que se trabalhe antecipação, estratégias, planejamento, economia, ou seja, é preciso que os operadores do Direito conheçam isso, o risco”.(ROCHA, 2001, p.136).

Interessante perceber que a tomada de decisão é uma característica própria do Sistema do Direito, notadamente quando se vislumbrava-o pelo viés do Direito Processual, na perspectiva do litígio, mas, por outro lado, com um destaque crescente, a decisão que

se toma extrajudicialmente, a fim de evitar o ingresso no Poder Judiciário.

Novamente, ao analisar o papel do Direito e o risco, Rocha (2013) deixa explícita sua opinião no sentido de que concorda com Luhmann acerca da necessidade da pesquisa jurídica ser dirigida para uma nova concepção da sociedade, centrada no postulado de que o risco é uma das categorias fundamentais para a observação, conforme já exposto também ao longo deste trabalho.

A preocupação com os riscos das novas tecnologias tornou-se objeto de preocupação da opinião pública apenas quando estes riscos passaram a ser comunicados à sociedade, especialmente acerca dos danos incontrolláveis. Riscos são sempre eventos que estão ameaçando. Sem técnicas de visualização, sem formas simbólicas, sem meios de comunicação, etc., os riscos não são nada (ENGELMANN, 2017). Convém ressaltar que os riscos/perigos das nanotecnologias são maiores, mais abrangentes que os riscos/perigos ecológicos, eis que podem gerar ressonâncias nos mais diferentes sistemas sociais, de inúmeras formas diferentes.

Necessário se faz mencionar que no atual momento de conhecimento do Sistema da Ciência, existe o desconhecimento das possíveis reações das nanopartículas no meio ambiente, e é justamente na interação entre o meio ambiente e suas variáveis (que são controladas em estudos *in vitro* e *in vivo* desenvolvidos em laboratórios) que as nanopartículas poderão apresentar características de maior toxicidade.

O uso de nanotecnologia e materiais avançados promete revolucionar muitas áreas da tecnologia e melhorar nossa vida diária, sendo esperados muitos efeitos positivos sobre o meio ambiente, seja diretamente, desenvolvendo novas tecnologias para remediação de poluição ambiental, técnicas de filtragem ou geração de energia, ou indiretamente, por exemplo, economizando recursos devido ao menor consumo de matérias-primas, ou menor consumo de energia e combustível devido ao menor peso de veículos. No entanto, os efeitos benéficos das novas tecnologias são muitas vezes confrontados com preocupações quanto à segurança de novas substâncias ou materiais.

Assim, a sociedade como sistema social se constitui e se sustenta por intermédio da *comunicação*, que depende da linguagem, das funções, da diferenciação e das estruturas, gerando desta maneira a evolução social (ROCHA, 2013).

Para Luhmann (2006, p.40) a análise social se ocupa unicamente da comunicação: “Comunicación y no otra cosa es la operación con la que la sociedad como sistema social se produce y reproduce autopoiéticamente”.

Apenas uma fração do que é cientificamente possível é percebida. A maioria não é viável economicamente, legalmente ou politicamente e por tanto, depende da comunicação inter-sistêmica, para que a tomada de decisões acerca destes tópicos possa ocorrer dentro de cada sistema responsável por cada área, diferenciados funcionalmente, portanto, e de acordo com seus próprios códigos. Aqui, em relação à comunicação das nanotecnologias, cabe lembrar do que Drexler (2013) menciona: O que é possível, no entanto, dependerá do

estado de opinião, e as opiniões, à medida que se formam, são moldadas pela conversa. Uma agenda de ação, portanto, começa com a conversa.

Conforme Luhmann (1989), os efeitos da propagação de contingência e, além dos problemas que eles criam por si mesmos, outros sistemas ainda não estão em posição de ter que querer o que é tecnicamente possível. Nessa situação, a capacidade de rejeitar o que é tecnicamente possível ganha grande importância. Pode ser usado contra a criação de riscos ecológicos tanto quanto na seleção de medidas corretivas. É mais provável, no entanto, que seja praticado na economia com vista à rentabilidade econômica, em lei de acordo com critérios de direito existente e em política por razões de oportunidade política. Desta forma, mais uma vez fica clara a diferenciação funcional dos sistemas e seus fechamento operacional, que somente é viável em função de cada código binário, de cada sistema.

Sobre o sistema da ciência e risco, Luhmann (2006, p.269) explica que

La ciencia habla acerca de sí misma como si se tratara de un tercero. Constará que se ele percibe como algo arriesgado y peligroso, como si no fuera asunto suyo. Por ello tampoco ve ninguna razón para cuestionar si en última instancia la misma investigación sobre el riesgo es o bien arriesgada o bien peligrosa, al aportar, por ejemplo, argumentos para en el futuro las investigaciones mejor se suspendan o, por lo menos, se regulen y así se limiten, a costa de la autonomía del sistema científico. Y esto puede tener como consecuencia que el verdadero conocimiento (incluyendo el conocimiento acerca de la peligrosidad del verdadero conocimiento) en caso necesario no está a la disposición y que entonces uno se viera obligado a la improvisación o, también, a tomar una decisión impresionista.

Será através de uma observação de segunda ordem que se poderá observar os riscos que não podem ser previstos por outro sistema. Os riscos do progresso científico são bem trabalhados (prognosticados) pela ecologia, mas para o Sistema do Direito esses riscos não podem ser observados senão através da observação das observações da ecologia (SIMIONI, 2011).

Lembrando aqui que os riscos nanotecnológicos envolverão algo maior que os riscos ecológicos, eis que poderão ter ressonância em inúmeros sistemas, com consequências ainda talvez nem imaginadas, nem pelo sistema da ciência, e tampouco pelo da economia e do Direito.

Luhmann (2006) explica a sociedade por meio da existência de sistemas sociais que são autônomos, com racionalidades próprias e que operam de acordo com essas racionalidades, de modo que são autônomos e autossuficientes em relação ao meio, sem relações diretas com os outros sistemas sociais (fechamento operacional). Os sistemas podem sofrer irritações, que serão processadas segundo a funcionalidade interna do sistema, dando origem às chamadas ressonâncias (resultado da irritação do entorno e dos demais sistemas parciais).

Sobre uma comunicação ambientalmente relevante inter-sistêmica e uma antecipação frente aos possíveis resultados negativos das ações humanas, precisa-se

de uma comunicação em que se realize uma espécie de ponderação entre os interesses coletivos (que também envolvem a preservação do meio ambiente, a sustentabilidade e a equidade intergeracional) e as pressões de uma economia (WEYERMÜLLER, 2010).

Ocorre que, esta comunicação para além do sistema da Ciência, assim como a que se pretende, para além do sistema do Direito, ou seja, comunicações inter-sistêmicas precisam, além e acima de tudo reduzir as improbabilidades da comunicação, bem apresentadas por Luhmann (2001) e depois também abordadas por Rodrigues Mansilla e Opazo Bréton (2007).

Luhmann (2007, p. 45-146) explica que a comunicação é uma síntese de três seleções: a) informação; b) dar a conhecer a informação; e c) entender a informação. Uma informação é uma diferença que produz diferença em um sistema. Por que é isso e não outra informação que faz a diferença no sistema? Por que isso foi escolhido e não outras informações para dar-a-conhecer? Por que alguém deveria se preocupar em dar a conhecer algo assim a alguém e por que alguém e precisamente por que essa pessoa? Por que foi escolhido dar-de-conhecer dessa forma a informação? Por que alguém deveria prestar atenção à outra pessoa dar-a-conhecer e também tentar entender a informação que eles querem expressar?

Após a superação e compreensão das três seleções necessárias para que ocorra a comunicação, passa-se a analisar as três improbabilidades de ocorrência da comunicação. Existem problemas e dificuldades que a comunicação precisa conseguir superar para que se torne possível. Assim, são 3 (três) as improbabilidades da comunicação que precisam ser precisas ser superadas: a) *improbabilidade de que o outro entenda*. É improvável que alguém entenda o que o outro quer dizer, eis que cada um se utiliza de alguma forma de interpretação o que chega a si. Como existem inúmeras formas de entender, sempre é necessário que se opte por alguma delas, e, assim, é muito improvável que essa versão coincida exatamente com aquilo que quem falou desejava dar a conhecer; b) *a impossibilidade de alcance além do círculo dos presentes*. É improvável que a comunicação que ocorre na presença física dos interlocutores chegue a mais pessoas. Mesmo que o avanço da tecnologia da sociedade contemporânea tem tentado contribuir para a redução desta improbabilidade, mas, paradoxalmente, ela tem aumentado (DAMACENA, HOHENDORFF, 2016). Mesmo que a comunicação ocorra com transmissores móveis, é improvável que tenha a atenção devida, eis cada indivíduo tem seus próprios interesses; e c) *a improbabilidade que o outro aceite a proposta contida na comunicação* é a última das três etapas da improbabilidade da comunicação (LUHMANN, 2001) A decisão de aceitar ou não uma mensagem está ligada a fazer uma seleção e à tomada de decisão. Essas três improbabilidades se reforçam mutuamente, de modo que, quando alguma se torna menos improvável, as outras aumentam sua improbabilidade: se o outro é entendido, os motivos para se recusar a aceitar aumentam; se consegue-se alcançar pessoas que não estão presentes, a probabilidade de sua incompreensão e rejeição aumenta. Além disso, ao

melhorar a probabilidade de alcançar aqueles que não estão presentes, as condições para se afastarem aumentam e assim, aumenta-se a segunda improbabilidade (RODRÍGUES MANSILLA, OPAZO BRÉTON, 2007).

A sociedade é comunicação, assim, tudo o que se comunica faz parte da sociedade ou é sociedade. Possui uma clausura autorreferencial, e assim, tudo que deve ser substituído ou mudado, em seu interior, precisa ocorrer a partir de seu próprio interior. É assim que a sociedade comunica, se transforma e se complexifica. Deste modo, não há como pensar sociedade sem comunicação. É unicamente a comunicação que diferencia a sociedade de seu entorno e, logo, dos demais sistemas.

Assim, Luhmann (2001, p.71) menciona que a comunicação só pode ser entendida como a disseminação da informação dentro de um sistema - como uma disseminação que utiliza a informação para conduzir à informação e desta forma muda a informação bem como o estado do meio no qual a informação cria formas. A comunicação é a criação de uma realidade emergente, nomeadamente da sociedade, que, por seu lado, assenta na reprodução contínua da comunicação pela comunicação. Esta pode ser a causa de efeitos de união nos sistemas conscientes individuais tanto como de irritações, dissociações e rejeições, passageiras ou permanentes. Retornando então à questão da comunicação entre sistemas, e ao fato de que toda a pesquisa séria deve ter esse caráter de transdisciplinaridade, cabe lembrar que “[...] não é nada fácil analisar o Direito de um ponto de vista transdisciplinar. O Direito parece ser algo muito diferente da Física, da Biologia, estando distante destas questões mais voltadas à Terra, à natureza”. (ROCHA, 2006, p. 181). Rocha (2006, p. 189) ainda explica que não se pode observar o Direito somente como Direito

Mas para se observar o Direito, não posso observá-lo somente como Direito, tenho que vê-lo imbricado, envelopado com as outras áreas do conhecimento. Porém, é preciso observar-se isso, não como numa situação caótica, onde não sei bem os limites do que seja Direito, biologia ou política. Precisa-se realizar uma observação com certos critérios. Ou seja, é preciso observar-se o Direito dentro de uma sociedade complexa. Se não se observar o Direito dentro de uma sociedade complexa, não se observa nada. E digo mais, não há outra alternativa.

Em relação à transdisciplinaridade necessária, os saberes são de todos, e de ninguém, são construídos pela contingência dos momentos históricos, sociais, culturais, da vida, do cotidiano, e aí é que está toda a sua beleza e intensidade

Desta maneira, a busca de respostas aos desafios surgidos do uso das nanotecnologias e dos riscos nanotecnológicos. “[...] envolverá, necessária e impreterivelmente, diferentes áreas do conhecimento, sempre guiadas pelos princípios constitucionais, colocando a proteção do homem e do ambiente como prioridade” (ENGELMANN, FLORES, WEYERMÜLLER, 2010, p. 131).

Para Luhmann a comunicação é um elemento fundamental da sociedade, mas

também é tida como altamente improvável, dependente do ato de comunicar, da informação e compreensão para se realizar. A dificuldade de comunicação entre os sistemas passa pelo fato de cada um reorientar suas operações segundo o seu código e sua auto-poiese própria. A informação emitida por um sistema se mostra diferente do código do receptor. Assim, uma comunicação jurídica pode não significar nada para o sistema da Ciência ou da economia. Normalmente a comunicação do sistema jurídico só tem efeito e sentido para o próprio sistema, a menos que consiga uma ressonância capaz de ser compreendida a partir do código de outro sistema, o que pode ser possibilitado pelo acoplamento estrutural. Desta forma, o Direito não se comunica de maneira direta com a política, com a educação, com a ciência, eis que não falam a mesma língua.

Uma vez que a comunicação entre os sistemas é improvável e existindo dificuldades em se adaptar aos riscos nanotecnológicos, a clausura sistêmica que dificulta essas ressonâncias entre os sistemas, ao mesmo tempo garante uma operação específica para cada sistema e assim preserva a sua identidade (ROCHA, WEYERMÜLLER, 2014), precisa-se criar mecanismos que possibilitem essa comunicação entre os sistemas, objetivando uma maior sustentabilidade da inovação nanotecnológica.

Assim, intenciona-se observar que a práticas preocupadas com a sustentabilidade como a gestão dos riscos durante o processo de decisão, possam ser um possível acoplamento estrutural entre o sistema da Ciência e do Direito, de modo a permitir uma gestão mais adequada do risco nanotecnológico, comunicando entre os sistemas as ideias de risco, de modo a pensar-se, sustentavelmente, o futuro das nanotecnologias. Como o Direito e a ciência são sistemas autopoieticos, funcionalmente diferenciados, a comunicação entre eles é complexa e envolve acoplamentos estruturais.

Um acoplamento estrutural seria uma espécie de ponte, entre dois sistemas, uma ligação comum, possibilitando o acoplamento de subsídios de um sistema ao outro, quando necessário, ou seja, “[...] el acoplamento estructural consiste en una adaptación permanente entre sistemas diferentes, que mantienen su especificidad”. (LUHMANN, 2005, p. 36) Pensando-se em riscos nanotecnológicos, esta ideia seria extremamente importante, pois possibilitaria uma via de duas direções entre o sistema do Direito e da Ciência acerca dos riscos, e permitiria a criação coletiva de mecanismos, frente a inexistência de regulação, para o desenvolvimento sustentável de novos nanoprodutos.

A comunicação entre sistemas é um fenômeno extremamente complexo na sociedade e, pode-se dizer que se trata de uma comunicação tão contingente quanto o número de sistemas sociais. Sobre esta comunicação, com relação ao sistema do Direito, questão perpassa tanto pelo meio através do qual o sistema jurídico produz informações ao ambiente tanto quanto pela forma que essas informações são assimiladas ao ambiente social (SIMIONI, 2011).

O Direito em conjunto com áreas técnicas, precisa desenhar caminhos para que os cientistas percebam e se preocupem não somente com os riscos atuais mas também

com os riscos para as futuras gerações, em relação ao desenvolvimento e aplicações de novas tecnologias. O Direito não determina o que ocorre na sociedade, ele apenas estimula os outros sistemas que compõem seu ambiente emitindo informações e, essas, para que alcancem o sucesso desejado pelo sistema jurídico precisam causar a ressonância adequada, principalmente no Sistema Econômico e, pensando-se em riscos nanotecnológicos, mais ainda, no Sistema da Ciência.

Em relação à necessária comunicação inter-sistêmica entre Direito e Ciência, especialmente em relação às novas tecnologias, Haack (2009) menciona que a ciência agora permeia quase todos os aspectos da vida moderna. Todos os aspectos da vida moderna, incluindo, é claro, o sistema jurídico. Expõe ainda que os processos judiciais agora geralmente dependem significativamente dos depoimentos científicos, e os conselheiros científicos contribuem significativamente para a tomada de decisões regulatórias. Ainda, quanto às decisões acerca dos riscos de disponibilizar este ou aquele medicamento ou pesticida, ou os efeitos em longo prazo de represar aquele rio ou de confiar nessa fonte de energia do que essa; entende não se tratarem de próprias questões científicas e sim a serem decididas por outros sistemas. Finaliza informando que o que o sistema da ciência quer é, na medida do possível, impedir que coisas perigosas entrem no mercado e fazer isso sem desencorajar a produção de material útil e inofensivo; e, ainda garantir que, se coisas perigosas forem levadas ao mercado e as pessoas forem danificadas, as vítimas serão atendidas e o perigo de futuras lesões rapidamente evitado.

O que se encaixa perfeitamente na discussão aqui estabelecida acerca da comunicação inter-sistêmica dos riscos nanotecnológicos e na necessidade de buscar-se uma possível solução unindo estes dois sistemas. Assim, em relação aos riscos nanotecnológicos as “[...] áreas técnicas envolvidas deverão valer-se das Ciências Humanas, dentre as quais o Direito, para fazer a ponte entre as investigações na escala nano e o destinatário final, que são as pessoas”. (ENGELMANN, FLORES, WEYERMÜLLER, 2010, p. 130).

Desta forma, em busca de uma maior sustentabilidade no desenvolvimento das nanotecnologias e de forma a reduzir as improbabilidades comunicacionais entre os diferentes sistemas é que se faz necessária a gestão dos riscos das nanotecnologias ao longo de todo o seu ciclo de vida, desde o seu desenvolvimento até a destinação final, objetivando assim que a investigação e detecção precoce dos riscos possa ser aplicada como uma ferramenta que facilite a comunicação, bem como a produção de nanomateriais de forma ecológica e inovadora. Um exemplo mais palpável desta aplicação de gestão de riscos é que é em nome do princípio da precaução que se pode, por exemplo, no caso das nanotecnologias, estabelecer que sejam efetuados estudos prolongados no tempo, para que sejam produzidos dados mais confiáveis acerca dos riscos e efeitos.

51 CONCLUSÃO

As nanotecnologias vêm sendo destacadas como uma área inovadora com inúmeros potenciais inclusive para contribuir positivamente para a busca da sustentabilidade e assim, atraem cada vez mais investimentos, mas, ao mesmo tempo, as dúvidas e incertezas acerca dos riscos nanotecnológicos permanecem. São promessas benéficas de avanço na medicina, na remediação ambiental, e tantas outras áreas. Os benefícios são elevados, porém, existem diversos resultados de pesquisas divulgados pelo Sistema da Ciência que acendem um sinal de alerta no que se refere à saúde humana e ao meio ambiente. Assim, na contramão deste viés positivo, observa-se o cenário de risco, com alertas da comunidade científica que trazem para o debate o risco de danos jamais vistos na interação das nanopartículas com o ecossistema, de modo que se faz necessário impor certo grau de precaução, e estabelecer diretrizes mínimas de segurança, a fim de proteger as presentes e futuras gerações. O cenário das nanotecnologias exigirá a tomada de decisão perspectivada no presente e futuro.

Terminando, mas não exaustivamente encerrando a necessária imersão do Sistema do Direito na discussão sobre risco nanotecnológico, lembrando das palavras de Ost (1995, p.389) que menciona que é necessário “[...] sobretudo, não concluir, resistindo à tentação da última palavra, esse traço feito no final de páginas acumuladas. Rejeitar esse desejo de encerramento que tranquiliza, julgando tudo reunir”. Assim, este trabalho é mais um passo rumo à discussão das possibilidades e desafios que o uso das nanotecnologias poderão gerar.

A impossibilidade de intervenção externa por parte de cada sistema, no caso o do Direito, demonstra o grande desafio da comunicação inter-sistêmica que passa pelas múltiplas interações comunicacionais. Ainda, quanto à comunicação inter-sistêmica do risco, entre sistema da Ciência e do Direito, necessário se faz tratar da gestão dos riscos durante o processo de decisão no ambiente complexo da sociedade atual, inclusive com a devida ressalva à necessidade de se avaliar os riscos ao longo de todo o ciclo de vida dos nanomateriais, desde o berço até o túmulo, caso a caso, de modo que seja viabilizada uma produção sustentável destes materiais, também preocupada com o futuro do ambiente, com a qualidade de vida e com a equidade intergeracional.

Uma vez que o conhecimento disponível para definir todos os possíveis riscos associados aos nanomateriais ainda é pouco explorado, se torna imprescindível a gestão dos riscos para que as decisões possam projetar a redução deles. Portanto, a análise dos produtos ao longo de todo o seu ciclo de vida, desde o nascimento até o túmulo, se faz absolutamente necessária para a geração dos dados necessários para uma avaliação ambiental mais completa possível, dentro do atual estado da arte do conhecimento

Desta forma, o problema de pesquisa apresentado: sob quais condições o Sistema do Direito, pode lidar com a improbabilidade da comunicação inter-sistêmica entre o Direito

e a Ciência, frente ao desafio que os riscos nanotecnológicos representam para a gestão sustentável da inovação nanotecnológica, tem como resposta que, somente frente a uma adequada gestão de riscos, que necessita obrigatoriamente de um trabalho realizado entre diferentes áreas do conhecimento (transdisciplinaridade) será possível a redução das improbabilidades da comunicação e, desta forma, uma maior, mais intensa e profícua comunicação entre os sistemas da Ciência e do Direito, objetivando o desenvolvimento das inovações nanotecnológicas de forma sustentável.

REFERÊNCIAS

CHENG, Huai. N. et al. Nanotechnology overview: opportunities and challenges. In: CHENG, Huai. N. et al. (Ed.). **Nanotechnology: delivering on the promise**. Washington: American Chemical Society, 2016 v. 1. (ACS Symposium Series, 1220).

DAMACENA, Fernanada Dala Libera; HOHENDORFF, Raquel v. Organização e (im)probabilidade da comunicação: a inovação metodologia como ponte para a redução da complexidade no ensino do Direito. **Revista Duc In Altum Cadernos de Direito**, Recife, v. 8, n. 15, maio/ago. 2016. Disponível em: <<http://www.faculadadedamas.edu.br/revistafd/index.php/cihjur/article/view/368/352>>. Acesso em: 17 jul. 2021.

DREXLER, Eric. **Radical abundance, how a revolution in nanotechnology will change civilization**. New York: Affairs, 2013

DURÁN, Nelson; MATTOSO, Luiz Henrique Capparelli; MORAIS, Paulo Cezar de. **Nanotecnologia: introdução, preparação e caracterização de nanomateriais e exemplos de aplicação**. 1. ed. São Paulo: Artiber, 2006.

ENGELMANN, Wilson; FLORES, André Stringhi; WEYERMÜLLER, André Rafael. **Nanotecnologias, marcos regulatórios e direito ambiental**. 1. ed. Curitiba: Honoris Causa, 2010.

ENGELMANN, Wilson. Os desafios jurídicos da aplicação do princípio da precaução. Comentário ao Recurso Extraordinário 627.189/SP. **Revista dos Tribunais**, São Paulo, v. 981, 2017.

HAACK, Susan. Irreconcilable differences? The troubled marriage of science and law. **Law and Contemporary Problems**, Durham, v. 72, n. 1, p. 2, winter 2009. Disponível em: <<https://scholarship.law.duke.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1502&context=lcp>>. Acesso em: 16 jul. 2021.

HOHENDORFF, Raquel von; ENGELMANN, Wilson. **Nanotecnologias aplicadas aos agroquímicos no Brasil: a gestão do risco a partir do diálogo entre as fontes do direito**. Curitiba: Juruá, 2014.

LUHMANN, Niklas. **Ecological communication**. Translated by John Bednarz Jr. Chicago: Ed. University of Chicago Press, 1989.

LUHMANN, Niklas. **A improbabilidade da comunicação**. Tradução: Anabela Carvalho e Seleção e apresentação: João Pissarra Esteves. 3. ed. Lisboa: Vega, 2001.

LUHMANN, Niklas. **El derecho de la sociedad**. 2. ed. Herder: Ed. Universidad Iberoamericana, 2005.

LUHMANN, Niklas. **La sociedad de la sociedad**. México: Herder, 2007.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **OECD Working Party on Nanotechnology (WPN)**: vision statement. Paris, 2017. Disponível em: <<http://www.oecd.org/sti/nano/oecdworkingpartyonnanotechnologywpsvisionstatement.htm>>. Acesso em: 15 jul. 2021.

OST, François. **A natureza à margem da lei**: a ecologia à prova do direito. Lisboa: Instituto Piaget, 1995.

ROCHA, Leonel Severo. O direito na forma de sociedade globalizada. In: ROCHA, Leonel Severo; STRECK, Lenio Luis (Org.). **Anuário do Programa de Pós-Graduação em Direito**: mestrado e doutorado: 2001. 1. ed. São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 2001.

ROCHA, Leonel Severo. Sistema do direito e transdisciplinaridade: de Pontes de Miranda a autopoiese. In: COPETTI, André; STRECK, Lenio Luiz; ROCHA, Leonel Severo (Org.). **Constituição, sistemas sociais e hermenêutica**: anuário do Programa de Pós-Graduação em Direito da UNISINOS: mestrado e doutorado: n. 2. Porto Alegre: Livraria do Advogado; São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 2006.

ROCHA, Leonel Severo. Da epistemologia Jurídica normativista ao construtivismo sistêmico II. In: ROCHA, Leonel Severo; SCHWARTZ, Germano; CLAM, Jean. Introdução à teoria do sistema autopoietico do direito. 2. ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013.

ROCHA, Leonel S.; MARTINI, Sandra R. **Teoria e prática dos sistemas sociais e direito**. 1. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2016.

ROCHA, Leonel Severo; WEYERMÜLLER, André Rafael. Comunicação ecológica por Niklas Luhmann. **Novos Estudos Jurídicos**, Itajaí, v. 19, n. 1, jan./abr. 2014. Disponível em: <<https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/nej/article/view/5549/2955>>. Acesso em: 19 jul. 2021.

ROCO, Mihail C. Building foundational knowledge and infrastructure for nanotechnology: 2000-2030. In: CHENG, Huai. N. et al. (Ed.). **Nanotechnology**: delivering on the promise. Washington: American Chemical Society, 2016. v. 1. (ACS Symposium Series, 1220).

RODRÍGUES MANSILLA, Darío; OPAZO BRÉTON, María Pilar. **Comunicaciones de la organización**. Colaboración de René Ríos F. Santiago de Chile: Ed. Universidad Católica de Chile, 2007.

SIMIONI, Rafael L. **Direito ambiental e sustentabilidade**. 1. ed. Curitiba: Juruá, 2011

WEYERMÜLLER, André Rafael. **Direito ambiental e aquecimento global**. São Paulo: Atlas, 2010.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acesso à Justiça 1, 11, 12, 13, 26

Adolescência 5, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 63, 64, 106, 110

América latina 9, 94, 98, 129

Assessoria jurídica popular 7, 177, 178, 179, 181, 182, 184, 186, 187, 188

B

Benefício 24, 28, 35, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 49, 182

Bolsa família 5, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 51

C

Cidadania 38, 40, 43, 51, 52, 54, 57, 58, 62, 64, 78, 94, 97, 98, 140, 158, 163, 171, 174, 180

Coletividade 4, 7, 16, 17, 21, 24, 26, 142, 144, 151, 154, 172, 174, 177, 178, 181, 186

Constituição 2, 4, 4, 14, 15, 16, 20, 22, 24, 27, 29, 30, 35, 37, 42, 49, 50, 52, 57, 58, 62, 64, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 84, 85, 86, 88, 93, 94, 95, 96, 98, 100, 102, 127, 129, 130, 133, 141, 143, 144, 145, 146, 155, 156, 160, 163, 166, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 197, 199

Consumo de drogas 6, 100, 102

Corrupção 6, 158, 159, 160, 161, 163, 165, 166, 171, 172, 173, 174, 175

Cultura contributiva 5, 66, 68, 69, 70, 72

D

Direito 2, 4, 5, 6, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 12, 14, 15, 21, 22, 23, 24, 29, 31, 32, 37, 39, 48, 49, 52, 53, 54, 57, 58, 59, 61, 64, 67, 74, 76, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 88, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 107, 108, 109, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 154, 155, 156, 158, 159, 160, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 180, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 202

Direito à saúde 4, 6, 48, 100, 101, 102, 107, 108, 109

Direito potestativo 6, 128, 130, 131, 132, 135, 137

Direitos fundamentais 52, 53, 58, 79, 96, 140, 141, 144, 145, 153, 156, 172, 179, 182, 188

Direitos humanos 4, 7, 13, 47, 52, 53, 54, 55, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 86, 88, 95, 99, 110, 140, 141, 145, 152, 156, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188

Direito tributário 14, 15, 21, 23, 24, 29, 31, 67

Discente 7, 155, 177, 178, 180, 182, 185, 186

Divórcio impositivo 6, 128, 132, 135, 136, 137, 138, 139

Docente 4, 7, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 199, 200, 201

E

Empoderamento 5, 38, 40, 44, 45, 48, 49, 50, 144

Ensino 4, 6, 20, 45, 66, 67, 76, 78, 81, 107, 126, 175, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 184, 187, 197, 199, 202

Estado democrático 5, 2, 8, 49, 74, 76, 79, 80, 82, 138, 141, 142, 143, 144, 150, 151, 152, 154, 158, 159, 160, 163, 164, 165, 166, 168, 173, 174, 175, 176

F

Fator cultural para o delito 75

I

Identidade docente 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 199

Inconstitucionalidade 14, 19, 23, 25, 27, 30, 33, 34

Infância 5, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 106

Inovações nanotecnológicas 6, 113, 126

Isenção tributária 33, 34

J

Jurista 5, 1, 5

Justiça 1, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 18, 19, 25, 26, 28, 29, 30, 34, 40, 60, 76, 79, 81, 84, 86, 96, 128, 130, 135, 136, 137, 144, 147, 165, 167, 174, 178, 179, 180

L

Lava Jato 172, 174, 176

Leis de iniciativa parlamentar 5, 32

Liberdade 6, 14, 16, 43, 57, 59, 76, 86, 92, 135, 140, 141, 142, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 169, 185

Liberdade de expressão 6, 57, 59, 140, 141, 142, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156

M

México 5, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 99, 126

Mobilidade transfronteiriça 88

Modernidade periférica 6, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 168, 169, 170, 171, 173, 174, 175, 176

Movimentos sociais 57, 60, 63, 159, 171, 173, 174, 177, 179, 181

P

Países periféricos 160, 161, 163, 165, 167, 174

Participação popular 166, 181, 183

Persecução penal 5, 74, 76, 77, 81, 82, 83, 84, 85, 86

Políticas públicas 4, 5, 32, 34, 36, 40, 43, 52, 54, 60, 62, 76, 79, 80, 82, 85, 94, 98, 103, 107, 109, 110, 155, 164, 174, 175

Povos indígenas 77, 78, 80, 82, 83, 86, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 110

Programa social 38

S

Sociedade pluriétnica 74

Sustentabilidade 121, 123, 124, 125, 127

T

Taxa de lixo 5, 14, 19, 22, 25

Territorialidade Kaiowá/ Paĩ Tavyterã 88

FUNÇÃO POLÍTICA E SOCIAL DO DIREITO

e teorias da constituição

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br


Ano 2022

II

FUNÇÃO POLÍTICA E SOCIAL DO DIREITO e teorias da constituição

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br


Ano 2022

II