

Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos  
(Organizador)

# A Natureza e o Conceito do Direito



**Atena**  
Editora  
Ano 2019

**Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos**

(Organizador)

# **A Natureza e o Conceito do Direito**

**Atena Editora  
2019**

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Geraldo Alves  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
N285	A natureza e o conceito do direito 1 [recurso eletrônico] / Organizador Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (A Natureza e o Conceito do Direito; v. 1)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-676-8 DOI 10.22533/at.ed.768190810  1. Direito – Filosofia. 2. Direitos humanos. I. Vasconcelos, Adaylson Wagner Sousa de.  CDD 340
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

**A natureza e o conceito do Direito – Vol. I**, coletânea de vinte e oito capítulos de pesquisadores de diversas instituições, corresponde a obra que discute temáticas que circundam o universo jurídico.

Os textos aqui relacionados versam sobre inúmeras vertentes da ciência do direito. Inicialmente, contribuições sobre direitos humanos no cenário internacional, no plano interamericano, mas também no território nacional. Os princípios ligados aos direitos humanos, o respeito, a efetividade e a aplicabilidade são o foco de muitos dos capítulos, além de estudos que pautam as singularidades vivenciadas por grupos minoritários da sociedade como refugiados, mulheres, crianças e adolescentes.

Avançando, a educação é compreendida também como eixo motivador ao ponto que temos contribuições que pairam sobre a legislação específica para o ensino. Além da legislação em si, temos reflexões sobre o ensino jurídico na contemporaneidade nacional e os seus reflexos na formação do jurista. Finalizando esse volume, temos uma interação bem relevante para o desenvolvimento econômico e social, a relação entre direito e tecnologia.

Tenham ótimos diálogos!

Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A TUTELA DOS DIREITOS ECONÔMICOS, SOCIAIS E CULTURAIS NO SISTEMA INTERAMERICANO DE PROTEÇÃO DOS DIREITOS HUMANOS	
<i>Noedi Rodrigues da Silva</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7681908101</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>13</b>
O CASO BARRETO LEIVA VS. VENEZUELA: A GARANTIA DO DUPLO GRAU DE JURISDIÇÃO E O FORO ESPECIAL POR PRERROGATIVA DE FUNÇÃO NA ÓTICA DA JURISPRUDÊNCIA DA CORTE INTERAMERICANA DE DIREITOS HUMANOS	
<i>Bruno Augusto Pasian Catolino</i>	
<i>Julia Rocha Chaves de Queiroz e Silva</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7681908102</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>25</b>
A RESPONSABILIDADE DO ESTADO PELAS SITUAÇÕES DEGRADANTES DOS PRESOS: AFRONTA À DIGNIDADE DA PESSOA HUMANA	
<i>Alana Tiosso</i>	
<i>Izabella Affonso Costa</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7681908103</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>37</b>
DA CONCORDÂNCIA PRÁTICA AO ATIVISMO JUDICIAL: PAPEL DO SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL NA CONCRETIZAÇÃO DOS DIREITOS FUNDAMENTAIS, TORNANDO-OS REALIDADE	
<i>Ruy Walter D`Almeida Junior</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7681908104</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>49</b>
O PRINCÍPIO DA INDIVIDUALIZAÇÃO DA PENA E A FUNÇÃO JURISDICIONAL NA PROTEÇÃO DOS DIREITOS FUNDAMENTAIS: O DESAFIO DO JUIZ FRENTE ÀS CIRCUNSTÂNCIAS JUDICIAIS	
<i>Mozart Gomes Moraes</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7681908105</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>72</b>
CLAMOR POPULAR POR PENA DE MORTE E PENAS DESUMANAS COMO UM OBSTÁCULO À PROMOÇÃO DOS DIREITOS HUMANOS E EFICÁCIA DO PRINCÍPIO DA DIGNIDADE DA PESSOA HUMANA	
<i>Edilson de Souza da Silva Junior</i>	
<i>Luciano de Oliveira Souza Tourinho</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7681908106</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>79</b>
A UNIVERSALIZAÇÃO DA INTERNET E OS DIREITOS HUMANOS	
<i>Mateus Catalani Pirani</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7681908107</b>	

<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>94</b>
SAÚDE E IMIGRAÇÃO: DA GARANTIA DE DIREITOS À COMPREENSÃO DO PROCESSO SAÚDE-DOENÇA	
<i>Ana Izabel Nascimento Souza</i> <i>Ana Bárbara de Jesus Chaves</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7681908108</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>98</b>
OBSTÁCULOS AO DESENVOLVIMENTO DO REFÚGIO	
<i>Thiago Raoni Marques Tieppo</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7681908109</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>112</b>
O DIREITO HUMANO DE ACESSO À JUSTIÇA PARA OS REFUGIADOS E OS OBSTÁCULOS ENFRENTADOS PARA SUA EFETIVAÇÃO	
<i>Brunela Vieira de Vincenzi</i> <i>Manuela Coutinho Costa</i> <i>Priscila Ferreira Menezes</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.76819081010</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>124</b>
REFÚGIO E DIREITOS HUMANOS: A INEFICIÊNCIA DA CONVENÇÃO DE DUBLIN III FRENTE À CRISE MIGRATÓRIA DA SÍRIA	
<i>Matheus de Lucas Theis Poerner</i> <i>Érika Louise Bastos Calazans</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.76819081011</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>136</b>
RECONHECIMENTO E FEMINISMOS: A LUTA PELA EFETIVIDADE DOS DIREITOS DAS MULHERES	
<i>Talitha Saez Cardoso</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.76819081012</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>148</b>
DIREITOS HUMANOS E FUNDAMENTAIS: AS ROUPAS FEMININAS COMO VETOR DE VIOLÊNCIA CONTRA A MULHER	
<i>Valcelene Amorim Pereira</i> <i>Tânia Rocha Andrade Cunha</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.76819081013</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>156</b>
O ATIVISMO JUDICIAL E A QUESTÃO DA INFERTILIDADE FEMININA	
<i>Francisco José da Silva Júnior</i> <i>Diego Sidrim Gomes de Melo</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.76819081014</b>	

<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>167</b>
LIBERDADE OU EXPLORAÇÃO SEXUAL?: A PROSTITUIÇÃO ENQUANTO FENÔMENO JURÍDICO-SOCIAL A PARTIR DO LIBERALISMO E DO MARXISMO	
<i>Saada Zouhair Daou</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.76819081015</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>183</b>
VIOLÊNCIA SEXUAL CONTRA CRIANÇAS E ADOLESCENTES NO AMBIENTE INTRAFAMILIAR E OS DANOS EMOCIONAIS E PSÍQUICOS: QUANDO A ESCUTA PEDE SOCORRO DE PROFISSIONAIS DA SAÚDE	
<i>Maria Rita Rodrigues Constâncio Menezes</i>	
<i>Pedro Henrique Simões</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.76819081016</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>198</b>
A OCORRÊNCIA DO CRIME DE ABANDONO INTELECTUAL E AS REFORMAS NECESSÁRIAS PARA RESPONSABILIZAÇÃO EFETIVA DA FAMÍLIA	
<i>Eduardo Marques da Fonseca</i>	
<i>Lillian Lettiere Bezerra Lemos Marques</i>	
<i>Luciana Carrilho de Moraes.</i>	
<i>Gerson Tavares Pessoa</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.76819081017</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>212</b>
O DIREITO À CONVIVÊNCIA FAMILIAR DA CRIANÇA E ADOLESCENTE E SEU DIREITO DE MANIFESTAÇÃO	
<i>Maria Dinair Acosta Gonçalves</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.76819081018</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>220</b>
A EFETIVIDADE DO ESTATUTO DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE FRENTE AO FORNECIMENTO DE BEBIDAS ALCOÓLICAS PARA MENORES	
<i>Pablo Martins Bernardi Coelho</i>	
<i>Tamires Eduarda Santos</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.76819081019</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>230</b>
APLICAÇÃO DAS MEDIDAS SOCIOEDUCATIVAS EM MEIO ABERTO AOS ADOLESCENTES E JOVENS AUTORES DE ATO INFRACIONAL NO MUNICÍPIO DE SERRA-ES	
<i>Maria José Coelho dos Santos</i>	
<i>Eliaidina Wagna Oliveira da Silva</i>	
<i>Dora Susane Fachetti Miotto</i>	
<i>Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva</i>	
<i>Marcelo Plotegher Campinhos</i>	
<i>César Albenes de Mendonça Cruz</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.76819081020</b>	

<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>240</b>
A EDUCAÇÃO COMO INSTRUMENTO DE RESSOCIALIZAÇÃO DO JOVEM INFRATOR	
<i>Valdir Florisbal Jung</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.76819081021</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>250</b>
DIREITO EDUCACIONAL - INTRODUÇÃO À ABORDAGEM EPISTEMOLÓGICA	
<i>Adelcio Machado dos Santos</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.76819081022</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>261</b>
AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM (AVA) NO INSTITUTO FEDERAL DE RONDÔNIA – IFRO EM CONSONÂNCIA COM A POLÍTICA E A LEGISLAÇÃO EDUCACIONAL	
<i>Márcia Sousa de Oliveira</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.76819081023</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>273</b>
UMA REFLEXÃO SOBRE A FORMAÇÃO DE UM OPERADOR DO DIREITO	
<i>Vitória Regina Maia Castelo Branco</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.76819081024</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>283</b>
QUALIDADE DE ENSINO NAS FACULDADES DE DIREITO DO BRASIL E O FUTURO ADVOGADO	
<i>Hélio da Fonseca Cardoso</i>	
<i>João Luís Lopes Cardoso</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.76819081025</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>288</b>
10ENVOLVER E JUVENTUDE: EMPODERAMENTO DO GRUPO UNIJOVENS, OUSADIA & ALEGRIA DE SANTA LUZIA, CRISÓLITA/MG	
<i>Valéria Cristina da Costa</i>	
<i>Luís Ricardo de Souza Corrêa</i>	
<i>Larissa Maria de Souza</i>	
<i>André Luiz Nascimento Dias</i>	
<i>Leonel de Oliveira Pinheiro</i>	
<i>Deliene Fracete Gutierrez</i>	
<i>Jamerson Pereira Duarte</i>	
<i>Daniela Luiz da Silva</i>	
<i>Thamyres Rafaelly Antunes</i>	
<i>Juliana Lemes da Cruz</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.76819081026</b>	
<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>300</b>
DESVELANDO A EVOLUÇÃO DAS TEORIAS DO RISCO PARA ADEQUADA GESTÃO DO NANOWASTE	
<i>Daniele Weber S. Leal</i>	
<i>Raquel Von Hohendorff</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.76819081027</b>	

**CAPÍTULO 28 ..... 313**

A IMPROBABILIDADE DA COMUNICAÇÃO ENTRE O DIREITO E A CIÊNCIA  
SOBRE RISCO REPRESENTA UM OBSTÁCULO PARA O DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL DAS NANOTECNOLOGIAS?

*Raquel von Hohendorff*

*Daniele Weber da Silva Leal*

**DOI 10.22533/at.ed.76819081028**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 325**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 326**

## A IMPROBABILIDADE DA COMUNICAÇÃO ENTRE O DIREITO E A CIÊNCIA SOBRE RISCO REPRESENTA UM OBSTÁCULO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DAS NANOTECNOLOGIAS?

**Raquel von Hohendorff**

Unisinos, PPGDireito, São Leopoldo, Rio Grande do Sul

**Daniele Weber da Silva Leal**

FACCAT e UNIFTEC, Direito, Taquara e Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul

\* Artigo adaptado do originalmente apresentado no XXVII Congresso Nacional do CONPEDI- Porto Alegre, 2018.

**RESUMO:** A ampliação do uso das nanotecnologias é uma das novidades que vem ocorrendo no setor de produção, trazendo uma série de preocupações acerca dos riscos à saúde e meio ambiente. A observação da improbabilidade comunicacional entre o sistema do Direito e da Ciência acerca dos riscos nanotecnológicos e como isso afeta a gestão responsável e sustentável da inovação se faz necessária. Demonstra-se a indispensável imersão do Sistema do Direito na observação sobre risco nanotecnológico, contribuindo com a discussão das possibilidades e desafios que o uso das nanotecnologias já está gerando para as atuais e futuras gerações.

**PALAVRAS-CHAVE:** Nanotecnologias. Risco. Comunicação Inter-sistêmica. Desenvolvimento. Sustentabilidade.

**THE IMPROBABILITY OF COMMUNICATION BETWEEN THE LAW AND SCIENCE ABOUT**

**RISK REPRESENTS AN OBSTACLE TO THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF NANOTECHNOLOGIES?**

**ABSTRACT:** The expansion of the use of nanotechnologies is one of the novelties that has occurred in the production sector, bringing a number of concerns about the risks to health and the environment. It is necessary the observation of the communicational improbability between the Law system and Science about nanotechnological risks and how this affects the responsible and sustainable management of innovation. The indispensable immersion of the Law System in the observation of nanotechnological risk is demonstrated, contributing to the discussion of possibilities and challenges that the use of nanotechnologies is already generating for present and future generations.

**KEYWORDS:** Nanotechnologies. Risk. Inter-systemic Communication. Development. Sustainability.

### 1 | INTRODUÇÃO

Observa-se no cotidiano da vida humana o consumo cada vez maior de inúmeros novos produtos com nanotecnologia, nas mais diversas áreas. 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 (INTRODUCTION, 2017). 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 usar-se-á a perspectiva metodológica sistêmico-construtivista, a fim de observar como as bases jurídicas poderão ser desenvolvidas e comunicadas independente da sua conexão com o Poder Legislativo, fomentando 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 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. 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.

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 sustentável da inovação nanotecnológica?

## **2 | UMA BREVE APRESENTAÇÃO DAS NANOTECNOLOGIAS: DO QUE SE TRATA TUDO ISSO?**

A nanotecnologia é o conjunto de ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação obtida graças às especiais propriedades da matéria organizada a partir de estruturas de dimensões nanométricas. A expressão nanotecnologia deriva do prefixo grego *nános*, que significa anão, *techne* que equivale a ofício, e *logos* que expressa conhecimento. Atualmente, a tecnologia em escala nano traz consigo muitas incertezas, especialmente concernentes aos riscos altamente nocivos à saúde e ao meio ambiente (DURÁN, MATTOSO, MORAIS, 2006). Assim, é necessária uma configuração textual sobre a nanotecnologia, um dos tipos de inovação tecnológica da pós-modernidade, destacando sua origem, o que realmente é, seus usos na atualidade, os setores produtivos envolvidos e os investimentos mundiais atuais neste campo de inovação.

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).

Os avanços nas áreas de nanociência e nanotecnologia resultaram em inúmeras

possibilidades para aplicações de produtos de consumo, muitas dos quais já migraram de bancos de laboratório para prateleiras de lojas e sites de comércio eletrônico. Os nanomateriais foram 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 antirugas), 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. Esta 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.

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.

Até agora, ainda não foram observados efeitos adversos a longo prazo sobre a saúde em seres humanos. Isso pode ser devido à recente introdução dos nanomateriais, a abordagem preventiva para evitar a exposição e preocupações éticas sobre a realização de estudos em seres humanos. Isto significa que, com exceção de alguns materiais onde estudos humanos estão disponíveis, as recomendações de saúde devem basear-se na extrapolação da evidência de estudos *in vitro*, animais ou outros de campos que envolvem exposição a partículas de nanoescala, como poluição do ar, para avaliar os possíveis efeitos nos seres humanos (WHO, 2017).

Os impactos nocivos e riscos potenciais à saúde humana e animal, ao meio ambiente e até em relação ao comportamento humano são ainda pouco conhecidos. Para a avaliação desses aspectos, deverão ser aperfeiçoados e desenvolvidos testes que busquem identificar: a) suas propriedades físico-químicas; b) seu potencial de degradação e de acumulação no meio ambiente; c) sua toxicidade ambiental; e d) sua toxicidade com relação aos mamíferos (ABDI, 2010). Como há um crescente interesse na produção de nanomateriais, deve-se considerar o potencial destes materiais como contaminantes ambientais.

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 vislumbra-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 apreensão 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.

De todo o exposto até aqui, ressalta-se a comunicação dos riscos, lembrando que a comunicação é o elemento central da sociedade e só existe enquanto sistema social e unicamente dentro dos sistemas sociais.

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 autopoieticamente”.

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.

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.

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. 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).

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?

Assim, a comunicação é o resultado de três seleções que reúnem: *uma informação, o modo de fazê-la conhecer e uma compreensão*, a partir da relação entre Alter e Ego. Desta forma, a comunicação plena é a união, a síntese destas três seleções e somente ocorre quando o Ego seleciona a compreensão, o que, naturalmente, inclui a incompreensão.

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.

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.

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). 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, precisará envolver diferentes áreas do conhecimento, com a busca de um mesmo propósito, guiadas pelos princípios constitucionais, principalmente a sustentabilidade.

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.

Intenciona-se observar que as 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 se tratam de 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 nanoproductos.

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 compõe 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.

## 5 | CONCLUSÃO

Hoje existem aeronaves mais resistentes e mais leves, cimento auto-reparador capaz de mudar a cor, cristais auto-limpantes e materiais que imitam a estrutura interna dos seres vivos e, embora pareçam produtos de ficção científica, eles são uma realidade graças à nanotecnologia, uma ciência que está expandindo o horizonte dos materiais para lugares desconhecidos.

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.

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.

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

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (ABDI). **Estudo prospectivo nanotecnologia**. Brasília, DF, 2010. (Série Cadernos da Indústria ABDI, v. 20). Disponível em: <<http://www.abdi.com.br/Estudo/Estudo%20Prospectivo%20de%20Nanotecnologia.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2018.

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.faculdedamas.edu.br/revistafd/index.php/cihjur/article/view/368/352>>. Acesso em: 17 jul. 2018.

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: Artliber, 2006.

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.

INTRODUCTION. **Nanotechnology Products Database (NPD)**. [S.l.], 2017. Disponível em: <<http://product.statnano.com/>>. Acesso em: 20 jul. 2018.

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. **Sociología del riesgo**. Tradução de Silvia Pappe, Brunhilde Erker e Luis Felipe Segura. México: Ed. Universidad Iberoamericana, 2006.

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

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. 2018.

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

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **WHO guidelines on protecting workers from potential risks of manufactured nanomaterials**. Geneva, 2017. Disponível em: <<http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/259671/1/9789241550048-eng.pdf>>. Acesso em: 16 jul. 2018.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos** - Doutor em Letras, área de concentração Literatura, Teoria e Crítica, pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB, 2019). Mestre em Letras, área de concentração Literatura e Cultura, pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB, 2015). Especialista em Prática Judicante pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB, 2017), em Ciências da Linguagem com Ênfase no Ensino de Língua Portuguesa pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB, 2016), em Direito Civil-Constitucional pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB, 2016) e em Direitos Humanos pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG, 2015). Aperfeiçoamento no Curso de Preparação à Magistratura pela Escola Superior da Magistratura da Paraíba (ESMAPB, 2016). Licenciado em Letras - Habilitação Português pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB, 2013). Bacharel em Direito pelo Centro Universitário de João Pessoa (UNJPÊ, 2012). Foi Professor Substituto na Universidade Federal da Paraíba, Campus IV – Mamanguape (2016-2017). Atuou no ensino a distância na Universidade Federal da Paraíba (2013-2015), na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2017) e na Universidade Virtual do Estado de São Paulo (2018-2019). Advogado inscrito na Ordem dos Advogados do Brasil, Seccional Paraíba (OAB/PB). Desenvolve suas pesquisas acadêmicas nas áreas de Direito (direito canônico, direito constitucional, direito civil, direitos humanos e políticas públicas, direito e cultura), Literatura (religião, cultura, direito e literatura, literatura e direitos humanos, literatura e minorias, meio ambiente, ecocrítica, ecofeminismo, identidade nacional, escritura feminina, leitura feminista, literaturas de língua portuguesa, ensino de literatura), Linguística (gêneros textuais e ensino de língua portuguesa) e Educação (formação de professores). Parecerista *ad hoc* de revistas científicas nas áreas de Direito e Letras. Organizador de obras coletivas pela Atena Editora. Vinculado a grupos de pesquisa devidamente cadastrados no Diretório de Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Orcid: [orcid.org/0000-0002-5472-8879](https://orcid.org/0000-0002-5472-8879). E-mail: <[awsvasconcelos@gmail.com](mailto:awsvasconcelos@gmail.com)>.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abandono 96, 157, 198, 199, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 210, 211, 212, 214, 232, 233, 244

Adolescente 184, 185, 186, 190, 191, 192, 193, 195, 196, 199, 200, 204, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 244, 245, 247, 248

Ativismo judicial 37, 39, 42, 43, 45, 156, 157, 158, 161, 162, 164, 165, 166

### C

Criança 163, 184, 185, 186, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 199, 200, 201, 204, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 224, 225, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 238, 239, 240, 241, 242, 244, 245, 248, 294

### D

Desenvolvimento 1, 2, 5, 6, 26, 27, 28, 37, 39, 40, 41, 42, 54, 60, 63, 65, 66, 74, 80, 82, 83, 88, 90, 91, 96, 98, 106, 107, 129, 138, 139, 141, 144, 158, 190, 191, 193, 200, 201, 206, 212, 214, 219, 221, 223, 229, 232, 233, 237, 238, 239, 241, 247, 250, 251, 253, 259, 267, 277, 278, 281, 288, 289, 290, 291, 299, 301, 302, 303, 304, 305, 308, 309, 313, 314, 315, 316, 322, 323, 325

Dignidade 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 57, 61, 62, 66, 69, 72, 74, 75, 79, 80, 85, 104, 105, 110, 116, 129, 137, 140, 141, 156, 157, 158, 159, 162, 163, 165, 178, 183, 185, 190, 196, 200, 213, 218, 219, 221, 233, 241

Direito 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 46, 47, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 61, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 77, 79, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 93, 98, 99, 100, 101, 104, 105, 106, 109, 110, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 140, 144, 146, 148, 153, 156, 157, 158, 159, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 172, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 183, 187, 193, 195, 196, 198, 200, 201, 206, 207, 210, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 224, 229, 237, 240, 241, 244, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 263, 273, 274, 276, 278, 279, 280, 281, 283, 284, 285, 300, 301, 302, 304, 306, 307, 308, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 321, 322, 323, 324, 325

Direitos fundamentais 2, 26, 28, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 49, 52, 53, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 70, 93, 105, 123, 132, 153, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 164, 165, 166, 186, 198, 233, 278

Direitos humanos 1, 3, 5, 6, 9, 11, 12, 19, 20, 21, 28, 29, 34, 35, 36, 49, 60, 61, 68, 69, 72, 74, 75, 78, 79, 80, 83, 87, 90, 91, 92, 96, 97, 101, 102, 103, 104, 108, 109, 110,

114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 124, 136, 137, 138, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 153, 195, 212, 214, 216, 217, 218, 219, 237, 292, 325

## **E**

Educação 6, 7, 10, 11, 54, 74, 77, 78, 83, 85, 88, 146, 153, 170, 195, 198, 199, 200, 201, 203, 204, 205, 206, 207, 210, 211, 213, 221, 227, 229, 232, 233, 238, 240, 241, 244, 245, 246, 248, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 266, 267, 268, 269, 271, 272, 281, 325

Efetivação 41, 47, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 121, 145, 164, 165, 185, 200, 207, 233, 274

Ensino 156, 166, 183, 201, 202, 204, 205, 206, 207, 208, 227, 228, 247, 250, 251, 252, 253, 254, 256, 257, 258, 260, 261, 264, 265, 266, 269, 270, 273, 279, 280, 281, 283, 284, 285, 324, 325

Estatuto 28, 99, 100, 113, 125, 126, 129, 184, 186, 191, 192, 195, 196, 199, 200, 201, 204, 207, 208, 211, 219, 220, 221, 225, 227, 230, 231, 233, 234, 235, 239, 240, 241, 242, 248, 259

Exploração 158, 167, 168, 169, 172, 179, 180, 186, 191, 200, 209, 210, 213, 221, 241

## **F**

Família 6, 54, 61, 163, 172, 180, 185, 186, 194, 196, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 206, 207, 208, 210, 213, 215, 217, 218, 221, 222, 226, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 241, 248, 277, 283

Feminino 136, 137, 138, 139, 151, 152, 153, 154, 156, 170, 175, 186, 187, 188, 224

Feminismo 136, 137, 139, 141, 143, 146, 167, 169, 170, 173, 174, 175, 176, 178, 180

Formação 17, 62, 75, 90, 119, 126, 201, 213, 223, 224, 242, 245, 248, 250, 253, 254, 262, 267, 268, 269, 273, 274, 278, 279, 280, 281, 283, 292, 325

## **J**

Jurisprudência 13, 15, 18, 20, 21, 23, 24, 30, 38, 44, 46, 68, 70, 185, 190, 228, 253, 258, 259, 280, 281

## **L**

Legislação 7, 19, 29, 34, 35, 45, 46, 60, 62, 89, 114, 124, 130, 193, 198, 199, 210, 217, 220, 225, 226, 227, 232, 239, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 257, 258, 259, 261, 278, 284, 307

Liberdade 8, 21, 26, 28, 29, 32, 50, 55, 57, 60, 61, 62, 63, 65, 67, 70, 74, 76, 79, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 102, 104, 126, 130, 148, 151, 152, 153, 158, 160, 167, 169, 170, 181, 200, 201, 213, 215, 216, 218, 221, 226, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 241, 242, 244, 245, 248, 253, 256, 264, 292, 293, 297

## **M**

Medida socioeducativa 234, 235, 236, 237, 238, 245, 246, 247

Mulher 137, 138, 139, 142, 143, 145, 146, 147, 148, 149, 151, 152, 153, 154, 156, 163, 164, 165, 167, 170, 172, 175, 177, 178, 181, 182, 186, 187, 224, 294, 298

## **P**

Pessoa humana 4, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 33, 34, 57, 62, 63, 66, 69, 72, 74, 85, 90, 104, 105, 110, 156, 157, 158, 159, 162, 165, 213, 218

Princípios 28, 32, 38, 43, 49, 55, 56, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 74, 78, 85, 89, 96, 103, 104, 105, 110, 158, 165, 183, 184, 191, 195, 201, 225, 226, 227, 231, 233, 234, 237, 250, 251, 252, 253, 255, 256, 258, 259, 273, 275, 305, 321

## **R**

Refugiados 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 124, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 133, 134, 135

Refúgio 96, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 124, 125, 129, 132

Responsabilidade 9, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 77, 89, 93, 106, 120, 124, 125, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 202, 203, 204, 211, 216, 218, 227, 233, 234, 235

Ressocialização 34, 51, 54, 66, 77, 229, 240, 244, 248

## **S**

Sistema Interamericano 1, 4, 5, 6, 11, 12, 19

Sociedade 27, 34, 36, 51, 54, 59, 62, 64, 66, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 79, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 90, 91, 93, 96, 97, 114, 116, 119, 120, 126, 139, 140, 141, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 156, 157, 159, 160, 161, 164, 170, 174, 175, 176, 177, 179, 180, 182, 185, 186, 198, 200, 201, 203, 206, 208, 209, 210, 213, 214, 216, 217, 218, 220, 221, 222, 224, 225, 226, 227, 228, 232, 233, 234, 237, 238, 240, 241, 242, 243, 244, 248, 250, 262, 264, 267, 270, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 279, 282, 292, 298, 304, 305, 306, 309, 310, 311, 314, 316, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324

## **T**

Tecnologia 73, 80, 81, 84, 90, 91, 161, 260, 261, 263, 264, 268, 272, 274, 301, 302, 303, 306, 307, 310, 315, 316, 320

## **V**

Violência 8, 34, 73, 76, 102, 104, 112, 113, 120, 133, 137, 142, 143, 145, 146, 147, 148, 149, 152, 153, 154, 155, 175, 177, 178, 180, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 190, 191, 192, 194, 195, 196, 197, 200, 209, 210, 212, 213, 221, 224, 232, 241, 242, 244, 246, 292, 293, 294

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-676-8

