

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO
NÍVEL DOUTORADO**

DANIELA PELLIN

**A AUTORREGULAÇÃO REGULADA DA TRÍPLICE HÉLICE:
A ESTRUTURAÇÃO DA BOA GOVERNANÇA EM NANOCIÊNCIA E
NANOTECNOLOGIA**

**SÃO LEOPOLDO
2019**

Daniela Pellin

A Autorregulação Regulada da Tríplice Hélice:
A estruturação da Boa Governança em Nanociência e Nanotecnologia

Tese apresentada como requisito parcial
para a obtenção do título de Doutor em
Direito Público, pelo Programa de Pós-
Graduação em Direito da Universidade do
Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Orientador: Prof^o Dr. Wilson Engelmann

São Leopoldo

2019

P391a Pellin, Daniela
A autorregulação regulada da tríplice hélice: a estruturação da boa governança em nanociência e nanotecnologia / Daniela Pellin-- 2019.
173 f. : il. ; color. ; 30cm.
Tese (Doutorado em Direito) -- Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Programa de Pós-Graduação em Direito, São Leopoldo, RS, 2019.
Orientador: Profº Dr. Wilson Engelmann.

1. Direito. 2. Nanotecnologia. 3. Tríple Helix. 4. Boa governança institucional. 5. Estruturalismo. 6. Arbitragem coletiva. I. Título. II. Engelmann, Wilson.

CDU 34:66-965

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO – PPGD
NÍVEL DOUTORADO

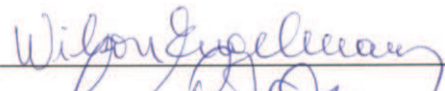
A tese intitulada: “**A AUTORREGULAÇÃO REGULADA DA TRÍPLICE HÉLICE: A ESTRUTURAÇÃO DA BOA GOVERNANÇA EM NANOTECNOLOGIA & NANOCIÊNCIA**”, elaborada pela doutoranda **Daniela Regina Pellin**, foi julgada adequada e aprovada por todos os membros da Banca Examinadora para a obtenção do título de DOUTORA EM DIREITO.

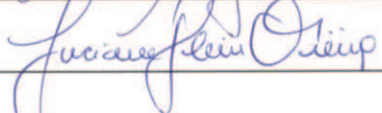
São Leopoldo, 14 de março de 2019.


Profa. Dra. **Fernanda Frizzo Bragato**

Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Direito.

Apresentada à Banca integrada pelos seguintes professores:

Presidente: Dr. Wilson Engelmann 

Membro: Dra. Luciane Klein Vieira 

Membro: Dr. Francesco Zappalá Sastoque participação por Webconferência

Membro: Dr. Roberto Senise Lisboa 

Membro: Dr. Marciano Buffon 

AGRADECIMENTOS

Primeiramente e, acima de tudo, agradeço ao Eterno por ter dito sim ao doutorado quanto todas as circunstâncias diziam não para mim! Agradeço a Ele, sobremaneira, por ter me dado as condições de concluir com esmero e com a Sua ajuda, os resultados da pesquisa, sem O qual nada poderia ser sido concluído.

Agradeço com o profundo da minha alma ao meu esposo. Sem ele, nenhum desafio proposto nesta jornada poderia ter sido vencido. Sua presença constante e suas palavras de carinho e força foram vitais para tornar a jornada mais leve. Pessoa amada que sempre acreditou em mim quando nem eu acreditava. Agradeço a ele por renunciar, junto comigo, a tudo o que era vital para nós, motivo pelo qual não nos perdemos no caminho. Atravessamos o deserto juntos e ao final, esse resultado não é só meu, mas é nosso, fruto do nosso trabalho conjunto. Ao meu amado, todo o meu amor e minha dedicação!

Agradeço ao meu filho por ter absorvido o impacto da nossa separação para a realização desse sonho e ter transformado essa dor em desafio para si mesmo. Com isso, vejo que o doutorado deu mais frutos do que os resultados da pesquisa, o alcançou transformando-o em um gigante.

Agradeço ao meu querido Orientador, Professor Doutor Wilson Engelmann, a quem aprendi respeitar, admirar e sobretudo, considerá-lo como fonte de reflexões jurídicas. Trata-se de alguém que deve ser sempre consultado e ouvido dada a sua sensibilidade para com o humano!

Agradeço à Unisinos, Instituição que me acolheu sem me conhecer, mas acreditando no meu potencial de reflexões e de pesquisa, me concedeu a bolsa de estudos que eu tanto precisava. Instituição que aprendi a amar de todo o meu coração. É a minha segunda casa. Serei eternamente grata por esta oportunidade.

Agradeço à Bolsa de Estudos recebida da *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES*, sem a qual, o curso de doutorado não seria possível.

Agradeço ao Professor Doutor Vincenzo Durante por ter confiado na minha candidatura ao doutorado sanduíche, sob sua orientação, na Univerdità Degli Studi di Padova, acolhendo-me e favorecendo a abertura necessária ao ambiente de pesquisa que tanto enriqueceu os resultados da investigação.

Agradeço, também, ao Programa Internacional Be a Doc patrocinado pelo COIMBRA GROUP e à Università Degli Studi di Padova por terem favorecido o período de pesquisas na Itália e me acolhido sem reservas, sem o qual, não seria possível enriquecer o arsenal de informações jurídicas, econômicas e institucionais acerca do desenvolvimento e aplicações das nanotecnologias, com especial agradecimento ao Grupo de Pesquisa CIGA - *Centro interdipartimentale di ricerca i servizi per le decisioni giuridico-ambientale e la certificazione ética di impresa*, liderado pela Professora Elena Pariotti e integrado pelo Professor Daniele Ruggiu, que me forneceu bibliografia suficiente para consolidar os resultados da presente pesquisa.

A todos, o meu muitíssimo obrigada! Não há palavras para expressar a alegria e a gratidão por toda a confiança em mim depositada.

[...] O conhecimento do conhecimento nos obriga. Obriga-nos a assumir uma atitude de permanente vigília contra a tentação da certeza, a reconhecer que nossas certezas não são provas da verdade, como se o mundo que cada um vê fosse o mundo e não um mundo que construímos juntamente com os outros. Ele nos obriga, não porque ao saber que sabemos não podemos negar que sabemos. (MATURANA; VARELA, p. 267).

RESUMO

O tema nanociência e nanotecnologia remete o pesquisador à angústia do preço a ser pago pelo desenvolvimento que subestima o tratamento do risco aos ecossistemas social e ambiental. Os dados mostram que o sistema econômico se apropriou, com o aval e intermediação do Governo e com a edição da Lei da Inovação (nº 13.243/2016) do desenvolvimento produzido nas Universidades transformando-o em inovação. Esse fato tem alcance positivo no que concerne ao bem-estar das pessoas no acesso a bens e serviços produzidos com as novas tecnologias, mas, por outro lado, pouco se tem informado acerca dos possíveis malefícios e, como consequência, não há chance de escolhas por parte de quem acessa essa produção. Nessa pequena demonstração do contexto e do problema é que a pesquisa desenvolve a hipótese de que a autorregulação regulada através das regras da Boa Governança Institucional em N&N como estrutura e operação do sistema tecnocientífico construído para a Tríplice Hélice pode se gerir, adequadamente, os riscos através da ética da responsabilidade, quer como política quer como operação, reflexo do pluralismo jurídico que comporta Direitos Humanos, Constituição Federal, Lei da Inovação, Lei da Empresa e Direitos Humanos, normativas globais, pactos globais e normas técnicas. Por isso, o objetivo geral da pesquisa é mostrar que o sistema jurídico não tem como atender às novas tecnologias, dando especial atenção às nanotecnologias, porque seu programa se realiza mediante as decisões argumentativas e interpretativas dos Tribunais, depois que o fato incide na norma. No caso das novas tecnologias este sistema não tem como gerir o objeto. É preciso inovar mediante a construção de um sistema fechado só para esse fato nanotecnológico atrelado ao sistema jurídico, mas, fora das suas bases de operações. Com essa Organização, produzir gestão adequada e mudança de comportamento econômico no trato nanotecnológico. Como objetivos específicos, a pesquisa pretende organizar a Tríplice Hélice como sistema a partir do estruturalismo funcional, dando-lhe identidade, autonomia, linguagem própria, autorreferência e autopoiesis. Uma vez organizado esse sistema através da Boa Governança Institucional em N&N, fechá-lo em suas operações expandindo o tratamento jurídico a eventos danosos através da Arbitragem Coletiva. Com isso, em caso de eventos danosos, os conflitos serão resolvidos sob as bases de autonomia desse sistema tecnocientífico. A metodologia aplicada é a sistêmico-construtivista de

Luhmann (2010) e as técnicas de pesquisa comportam o levantamento de dados e documentos submetidos à análise pela revisão bibliográfica.

Palavras-Chaves: Nanotecnologias. Tríplice Helix. Funcional. Boa governança Institucional em N&N. Estruturalismo. Arbitragem coletiva.

ABSTRACT

The nanoscience and nanotechnology theme refer to the researcher to the anguish of the price to be paid for development that underestimates the treatment of risk to social and environmental ecosystems. The data show that the economic system appropriated, with the approval and intermediation of the Government and with the edition of the Law of Innovation (n° 13.243/2016), of the development produced in the Universities transforming it into innovation. This has a positive impact on the well-being of people in accessing goods and services produced with the new technologies, but on the other hand, little has been informed about possible harms and as a consequence, there is no chance of choices by those who access this production. In this small demonstration of context and problem is that the research develops the hypothesis that self-regulation regulated through the rules of Good Institutional Governance in N&N as a structure and operation of the techno-scientific system built for the Triple Helix can properly manage the risks through ethics of responsibility, both as a policy and as an operation, a reflection of the legal pluralism that includes Human Rights, the Federal Constitution, the Law of Innovation, the Company Law and Human Rights, global norms, global pacts and technical norms. Therefore, the general objective of the research is to show that the legal system has no way of attending to new technologies, paying special attention to nanotechnologies, because its program is carried out through the argumentative and interpretative decisions of the Courts, after the fact is affected by the norm. In the case of new technologies this system can not manage the object. It is necessary to innovate by building a closed system only for this nanotechnological fact linked to the legal system, but outside its bases of operations. With this organization, produce adequate management and change of economic behavior in the nanotechnological treatment. As specific objectives, the research intends to organize the Triple Helix as a system based on functional structuralism, giving it identity, autonomy, own language, self-reference and autopoiesis. Once this system is organized through Good Institutional Governance in N&N, close it in its operations by expanding legal treatment to harmful events through Class Arbitration. Thus, in case of harmful events, the conflicts will be solved under the bases of autonomy of this techno-scientific system. The applied methodology is the systemic-constructivist of Luhmann

(2010) and the research techniques involve the collection of data and documents submitted to the analysis by the bibliographic review.

Keywords: Nanotechnologies. Triple Helix. Functional. Good institutional governance in N&N. Structuralism. Class arbitration.

RESUMEN

El tema nanociencia y nanotecnología remite al investigador a la angustia del precio a ser pagado por el desarrollo que subestima el tratamiento del riesgo a los ecosistemas social y ambiental. Los datos muestran que el sistema económico se apropió, con el aval e intermediación del Gobierno y con la edición de la Ley de la Innovación (n° 13.243/2016), del desarrollo producido en las Universidades transformándolo en innovación. Este hecho tiene un alcance positivo en lo que concierne al bienestar de las personas en el acceso a bienes y servicios producidos con las nuevas tecnologías, pero, por otro lado, poco se ha informado acerca de los posibles maleficios y, como consecuencia, no hay posibilidad de elecciones por parte de quien accede a esa producción. En esta pequeña demostración del contexto y del problema es que la investigación desarrolla la hipótesis de que la autorregulación regulada a través de las reglas del Buen Gobierno en N & N como estructura y operación del sistema tecnocientífico construido para la Triple Hélix, puede gestionarse, adecuadamente los riesgos a través la ética de la responsabilidad, tanto como política o como operación, reflejo del pluralismo jurídico que comporta Derechos Humanos, Constitución Federal, Ley de la Innovación, Ley de la Empresa y Derechos Humanos, normativas globales, pactos globales y normas técnicas. Por eso, el objetivo general de la investigación es mostrar que el sistema jurídico no tiene como atender a las nuevas tecnologías, prestando especial atención a las nanotecnologías, porque su programa se realiza mediante las decisiones argumentativas e interpretativas de los Tribunales, después de que el hecho incide en la norma. En el caso de las nuevas tecnologías este sistema no tiene como gestionar el objeto. Es necesario innovar mediante la construcción de un sistema cerrado sólo para ese hecho nanotecnológico vinculado al sistema jurídico, pero, fuera de sus bases de operaciones. Con esa Organización, producir gestión adecuada y cambio de comportamiento económico en el trato nanotecnológico. Como objetivos específicos, la investigación pretende organizar la Triple Hélice como sistema a partir del estructuralismo funcional, dándole identidad, autonomía, lenguaje propio, autorreferencia y autopoiesis. Una vez organizado ese sistema a través de la Buena Gobernanza Institucional en N&N, cerrarlo en sus operaciones expandiendo el tratamiento jurídico a eventos dañinos a través del Arbitraje Colectivo. Con ello, en caso de eventos dañinos, los conflictos serán resueltos bajo

las bases de autonomía de ese sistema tecnocientífico. La metodología aplicada es la sistémico-constructivista de Luhmann (2010) y las técnicas de investigación comporta el levantamiento de datos y documentos sometidos al análisis por la revisión bibliográfica.

Palabras Claves: Nanotecnologías. Triple Helix. Funcional. Buena gobernanza institucional en N&N. Estructuralismo. Arbitraje colectivo.

RIASSUNTO

Il tema nanoscienza e nanotecnologia rimanda il ricercatore all'angoscia del prezzo da pagare per lo sviluppo che sottovaluta il trattamento del rischio per gli ecosistemi sociali e ambientali. I dati mostrano che il sistema economico si appropriava, con l'approvazione e l'intermediazione del Governo e con l'edizione della legge dell'innovazione (n. 13.243/2016), dello sviluppo prodotto nelle Università trasformandolo in innovazione. Ciò ha un impatto positivo sul benessere delle persone nell'accesso a beni e servizi prodotti con le nuove tecnologie, ma d'altra parte, poco è stato informato sui possibili danni e, di conseguenza, non vi è alcuna possibilità di scelta da coloro che accedono a questa produzione. In questa piccola dimostrazione del contesto e il problema è che la ricerca si sviluppa l'ipotesi che l'autoregolamentazione regolata dalle regole del buon governo istituzionale delle N&N come struttura e il funzionamento del sistema tecno-scientifico costruito per la Triple Helix, in grado di gestire adeguatamente i rischi attraverso l'etica della responsabilità, sia come la politica o come operazione, che riflette il pluralismo giuridico che detiene i Diritti Umani, la Costituzione, Legge da Innovazione, Diritto Aziendale e dei Diritti Umani, dei regolamenti globali, accordi globali e le norme tecniche. Pertanto, l'obiettivo generale della ricerca è quello di dimostrare che il sistema giuridico non ha modo di incontrare nuove tecnologie con particolare attenzione alla nanotecnologia perché il programma è realizzato con le decisioni argomentative e interpretative dei Tribunali dopo il fatto rientra nella norma. Nel caso di nuove tecnologie questo sistema non può gestire l'oggetto. È necessario innovare costruendo un sistema chiuso solo per questo fatto nanotecnologico legato al sistema legale, ma al di fuori delle sue basi operative. Con questa organizzazione, produrre una gestione adeguata e il cambiamento del comportamento economico nel trattamento nanotecnologico. Come obiettivi specifici, la ricerca intende organizzare la Triple Helix come un sistema basato sullo strutturalismo funzionale, dandogli identità, autonomia, linguaggio proprio, autoreferenzialità e autopoiesi. Una volta che questo sistema è organizzato attraverso la Buona Governanza Istituzionale in N&N, chiudilo nelle sue operazioni espandendo il trattamento legale agli eventi dannosi attraverso l'Arbitrato Collettivo. Quindi, in caso di eventi dannosi, i conflitti saranno risolti in base alle basi dell'autonomia di questo sistema tecno-scientifico. La metodologia applicata è il sistemico-costruttivista di Luhmann (2010) e le tecniche di

ricerca coinvolgono la raccolta di dati e documenti sottoposti all'analisi dalla revisione bibliografica.

Parole Chiave: Nanotecnologie. Triple Helix. Funzionale. Buona governance istituzionale in N&N. Strutturale. Arbitrato collettivo.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Planejamento estratégico da SETEC/MCTIC considerando o impulso tecnológico, frentes de ação, elementos de atração e a pressão da demanda	45
Figura 2 - Representação das 8 Frentes de Trabalho Estratégicas da SUN/UE	65
Figura 3 - A estrutura da ISO/TC 229 e suas áreas de pesquisa e especificação técnica em N&N	75
Figura 4 - Representação das Equivalências nº 1 na construção jurídica da Boa Governança em N&N	138
Figura 5 - Estrutura do Projeto de Inovação de Verganti.....	158
Figura 6 - Instituto ETHOS: atuação regional e perfil de associados por porte	165
Figura 7 - Representação da Relação das Equivalências nº 2 na construção da Boa Governança em N&N	175
Figura 8 - Relação de interdependência Holística padrão ISO 26000.....	194
Figura 9 - Representação da Relação das Equivalências nº 3 na construção da Boa Governança em N&N	218
Figura 10 - Representação da Relação das Equivalências nº 4 na construção da Boa Governança em N&N: a clausura sistêmica	244

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Números de produtos industrializados por países	46
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Construção Histórica da Estratégia e Decisão Nacional em N&N	38
Quadro 2 - Parcerias Internacionais Cooperativas em N&N	40
Quadro 3 - Laboratórios que compõem o SisNANO	41
Quadro 4 - Relatório de inovação divulgado pelo G-20 acerca do sistema brasileiro TIC	47
Quadro 5 - Relação das Megatendências para 2030 relatados pelo estudo do IPEA	57
Quadro 6 - Relação de medidas estratégicas de desenvolvimento das TFEs na UE63	
Quadro 7 Controlling health hazards when working with nanomaterials	77
Quadro 8 - Princípios Reguladores da Boa Governança em N&N	126
Quadro 9 - Agenda Global para 2030: Objetivos.....	147
Quadro 10 - Raio-X das companhias sustentáveis em relação aos ODS da Agenda 2030	160
Quadro 11 - Regime Jurídico da OCDE para as Empresas em CT&I	211

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Ranking de publicações de artigos científicos em Nanotecnologia na América Latina	49
Tabela 2 - Empresas e pessoas ocupadas por setor (2011)	149
Tabela 3 - Empresas e pessoas ocupadas por setor e porte	150

LISTA DE SIGLAS

ABC	Associação Brasileira de Cosmetologia
ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
ABIHPEC	Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABPol	Associação Brasileira de Polímeros
ANEC	European Association for the Co-ordination of Consumer Representation in Standartisation
ANPROTEC	Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores
ANSI	American National Standards Institute
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
API.NANO	Arranjo Promotor de Inovação em Nanotecnologia
BEI	Banco de Investimento Europeu
BM&FBOVESPA	Bolsa de Valores de Mercado e de Futuro do Estado de São Paulo
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
C&T	Ciência e Tecnologia
CAPES	Fundação de Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CATI	Centros de Acesso para o Desenvolvimento de Tecnologia Social
CC	Código Civil
CCNANOMAT	Comitê Científico de Nanotecnologia e Nanomateriais
CDC	Código de Defesa do Consumidor
CEPAL	Comissão Econômica para a América Latina e Caribe
CERTI	Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras
CF	Constituição Federal de 1988
CGEE	Centro de Gestão de Estudos Estratégicos
CIN	Comitê Interministerial de Nanotecnologia
CNC	Confeeração Nacional do Comércio
CNI	Confederação Nacional da Indústria

CNPEM	Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CPC	Código de Processo Civil
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
DOU	Diário Oficial da União
EC	European Commission
ECHA	European Chemicals Agency
ECO	European Environment Citizens Organization for Standardisation
EHS	Environment, Health and Safety
ELSI	Ethical, Legal and Societal Issues
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Produção Agrícola
EMBRAPII	Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial
EMN	Empresa Multinacional
ENCTI	Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
EPO	Escritório Europeu de Patentes
ETN	Empresa Transnacional
ETUI	European Trade Union Institute
EU	União Europeia
EUA	Estados Unidos da América
EUON	European Union Observatory for Nanomaterials
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FUNDEP	Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa
HPPC	Higiene, Perfumaria e Produtos Cosméticos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBN	Iniciativa Brasileira de Nanotecnologia
ICTs	Institutos de Ciência e Tecnologia
IEL	Instituto Euvaldo Lodi
IPEA	Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas
ISE	Índice de Sustentabilidade Empresarial
ISSO	Institute of Standard Organization
LACRP	Latin American and Caribbean Regional Program
LC	Lei Complementar
LNNA	Laboratório Nacional de Nanotecnologias Aplicadas

LQES	Laboratório de Química do Estado Sólido
MASCs	Meios Adequados de Solução de Conflitos
MCT	Ministério de Ciência e Tecnologia
MCTIC	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio Exterior
MEI	Microempreendedor Individual
MERCOSUL	Mercado Comum do Sul
MPE	Micro e Pequenas Empresas
N&N	Nanociência e Nanotecnologia
NanoReg	Nanotechnology Regulation
NEHI	Nanotechnology Environmental Health Implications
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health
NITs	Núcleos de Inovação Tecnológica
NNCO	National Nanotechnology Coordination Office
NNI	National Nanotechnology Initiative
NTRC	Nanotechnology Research Center
OCDE	Organização e Cooperação para o Desenvolvimento Econômico
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
P&D	Planejamento e Desenvolvimento
PD&I	Planejamento, Desenvolvimento e Industrialização
PETROBRÁS	Empresa Brasileira de Petróleo
PINTEC	Pesquisa em Inovação e Tecnologia
PME	Pequena e Microempresa
REACH	Registration, Evaluation, Authorisations and Restriction of Chemicals
SCENIHR	Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks
SETEC	Secretaria Desenvolvimento Tecnológico e Inovação
SIBRATEC	Sistema Brasileiro de Tecnologia
SISNANO	Sistema Nacional de Nanotecnologia
SNI	Sistema Nacional de Inovação

SOCINFO	Sociedade da Informação
SUN	Sustainable Nano Innovation
TFE	Tecnologias Facilitadoras Essenciais
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UNICAMP	Universidade de Campinas
UNISINOS	Universidade do Vale do Rio dos Sinos
USP	Universidade do Estado de São Paulo
USPTO	United States Patent Trademark Office

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	24
2 O CENÁRIO DE DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DAS NANOTECNOLOGIAS	35
2.1 A Construção da Estrutura Sistêmica de N&N no Brasil	36
2.2 Nanotecnologia e seu Paradoxo: entre desenvolvimento e risco.....	50
2.3 O Sistema Político-Normativo que Governa o Sistema Tecnocientífico para N&N.....	66
3 A TRÍPLICE HÉLICE À LUZ DA BOA GOVERNANÇA EM N&N: A CONSTRUÇÃO DA GESTÃO ADEQUADA DO SISTEMA.....	83
3.1 O Sistema Econômico e seu Ponto Cego: empecilho ao aumento das complexidades internas.....	84
3.2 Resolvendo o Ponto Cego: o <i>input</i> da Ordem Econômica Constitucional ..	91
3.3 A Autorregulação como Estrutura Sistêmica da Linguagem de Comunicação Funcional da Tríplice Hélice.....	101
3.4 A Tríplice Hélice à luz da Boa Governança em N&N: <i>inputs</i> e <i>outputs</i>	113
3.5 A Estrutura Política-Normativa e a Estrutura Normativa-Operacional da Boa Governança em N&N: a primeira relação de equivalências funcionais do sistema.....	125
4 A TRÍPLICE HÉLICE E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL APLICADO EM N&N.....	140
4.1 O Sistema Político e seu Ponto Cego: empecilho ao aumento das complexidades no sistema econômico	141
4.2 O Desenvolvimento Sustentável como Linguagem da Tríplice Hélice e os <i>Inputs</i> Globais do Sistema de Segunda Ordem: a segunda relação de equivalências funcionais do sistema	166
5 A TRÍPLICE HÉLICE DE TERCEIRA ORDEM: A COMUNICAÇÃO QUE TRANSFORMA O SISTEMA GLOBAL	177
5.1 A Autorregulação Regulada pelos Direitos Humanos: a construção da Tríplice Hélice de Terceira Ordem	178
5.2 A Linguagem Sistêmica dos Direitos Humanos no Sistema Tecnocientífico Global: os <i>inputs</i> à autorregulação regulada da Tríplice Hélice	186

5.3 A Funcionalidade Sistêmica dos Direitos Humanos no Sistema Tecnocientífico da Tríplice Hélice e os <i>Outputs</i> : a terceira relação de equivalências funcionais do sistema	198
6 A AUTONOMIA DO SISTEMA TECNOCIENTÍFICO ATRAVÉS DA ARBITRAGEM: A SEGURANÇA JURÍDICA DE QUE NÃO HAVERÁ INSEGURANÇA JURÍDICA.....	219
6.1 O Sistema Tecnocientífico Operado pela Tríplice Hélice e seu Ponto Cego: ausência de tratamento jurídico dos eventos danosos	220
6.2 A Arbitragem dentro da Estrutura Autônoma da Boa Governança em N&N: a dinâmica democrática entre inputs e outputs dentro da Tríplice Hélice.....	225
6.3 A Funcionalidade da Arbitragem na Boa Governança em N&N: a quarta relação de equivalências funcionais do sistema e a sua consolidação	230
7 CONCLUSÃO	246
REFERÊNCIAS.....	255

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um país muito jovem no seu processo construtivo político-histórico-cultural. Isso reflete, diretamente, no desenvolvimento, na produção de conhecimento, nas conquistas políticas e na formatação dos padrões culturais. E, de uns tempos para cá, aproximadamente, 1990, o país vem enfrentando as impossibilidades desse processo avançar, naturalmente, no tempo, porque não é mais senhor do seu tempo, mas, o seu tempo foi tomado pela globalização, o que significa, achatamento do tempo à razão imediata através das novas tecnologias da comunicação e das tecnologias que emergem como transformadoras da sociedade, que conformam os padrões nacionais em todos os setores mas, sem as conquistas históricas (PELLIN; ENGELMAN, 2018), cujo reflexo, ainda, é a ausência de solução eficiente ao paradoxo riqueza *versus* pobreza.

O impacto disso, desde então, é a corrida para vencer o que foi considerado pela política global como atraso: o desenvolvimento, a produção de conhecimento e a inovação. Mas, isso é ilusão. Ilusão na medida em que se observa a presença marcante do paradoxo desenvolvimento *versus* risco, *locus* de discussão e investigação nas diversas áreas que observam as tecnologias emergentes, com especial atenção, às nanotecnologias.

No que se refere aos países desenvolvidos, desenvolvimento e risco seguem acoplados entre si no tratamento do paradoxo, como se verá e, portanto, controlados. Mas, nos países em desenvolvimento, como o nosso, seguem paralelos, sem ponto de convergência, sem comunicação comum, dada a ausência de enfrentamento adequado, tratamento diferenciado e negligenciado. Isso representa perigo aos ecossistemas natural e social no âmbito interno do país dadas as possibilidades desconhecidas e não mensuradas de danos emergentes a depender do estado de interação com as coisas, o humano e o meio ambiente. Isso é reflexo da ausência do tempo para a construção do nosso paradoxo. Para o país, não pode haver paradoxo; há, sim, renúncia ao paradoxo para poder superar o tempo que nos foi tomado pela globalização.

As nanotecnologias são parte protagonista desse contexto porque, uma vez desenvolvidas e aplicadas em bens, serviços e processos, remontam sucesso às empreitadas econômicas no que concerne à redução de custos e aumento da margem de lucro, bem como, acelera processos, transforma e inova o que aí está

produzido consagrando melhor eficiência e resultados para o bem-estar das pessoas consideradas, politicamente, pelo país, à razão de massa de consumo. Esse bem-estar é de longo alcance: vesturário, alimentação, cosmecêuticos, fármacos, intervenções médicas, aparelhos eletrônicos, acesso à rede de internet, embalagens inteligentes, inteligência artificial, modificação genética, ambiental etc.

Por isso, cabe à pesquisa contribuir com a solução desse paradoxo ou a ausência ou negligência dele, já que o país vem, desde 2004, construindo o sistema tecnocientífico para alavancar o desenvolvimento pela inovação dando papel central à nanociência nas universidades e às nanotecnologias aplicadas aos materiais nas empresas, tendo o governo, em todas as suas dimensões, intermediado, incentivado e fomentado essa estrutura impulsionado pela globalização através da Tríplice Hélice: universidades, empresas e governo unidos para o desenvolvimento pela inovação através da promoção do conhecimento e incentivo econômico que, aqui, no país, foi consolidado com a publicação da Lei da Inovação de nº 13.243/2016.

Assim, a pesquisa pretende enfrentar na investigação científica como seria possível gerir esse quadro de risco com a contribuição do que se tem disponível no sistema jurídico sem emperrar o desenvolvimento e para isso formulou o seguinte problema: i) sob quais condições se pode construir um padrão normativo para a gestão adequada do contingencial e emergencial dos riscos para além da Lei da Inovação? ii) que promova mudança no comportamento cultural de exploração econômica de nanociência e nanotecnologia envolvendo externalidades reclamadas pelo sistema social e global em toda a sua complexidade humana e ambiental, em toda a sua complexidade natural? iii) qual o papel do sistema jurídico nessa contribuição que não seja pela via da interpretação e argumentação dos Tribunais?

O objetivo geral da pesquisa é demonstrar que é possível ao sistema jurídico contribuir com a gestão dos riscos em nanociência e nanotecnologia. Essa contribuição não deve se dar dentro do seu programa sistêmico, ou seja, a partir da linguagem de interpretação e argumentação dos Tribunais, mas, sim, deve se dar dentro do próprio sistema tecnocientífico operado pela Tríplice Hélice que, ao acoplar em sua estrutura sistêmica o pluralismo técnico-jurídico que envolve nanociência e nanotecnologia disponível pela Constituição Federal, pela Lei nº 13.243/16 (Lei da Inovação), pelo Decreto de nº 9.571/2018 (Empresa e Direitos Humanos), pela globalização (EUA, UE, ONU) e demais normas técnicas (ISO, REACH, p. ex.) e jurídicas permeáveis, constrói seus parâmetros próprios de comunicação que o

identifica e o diferencia dos demais sistemas, conformando-se, cujo resultado é a gestão adequada do contingente dos riscos e mudança comportamental na tomada de decisão. Também, demonstrar, nesse mesmo sentido que, se o sistema tecnocientífico acoplar em sua estrutura a arbitragem como meio de resolução de conflitos, caso os danos emergjam, incorrerá em fechamento estrutural diminuindo a possibilidade de intervenção externa pelos Tribunais.

Em decorrência disso, como objetivos específicos pretende a pesquisa: i) inovar no processo de construção jurídica para um objeto que não tem controle jurídico; ii) organizar o caos informacional que envolve nanociência e nanotecnologia a estruturar sua compreensão e sentido de linguagem sistêmica e envolver o sistema social na lida com o objeto; iii) consolidar entendimento de que a Lei nº 13.243/16 trata da criação de um sistema, o tecnocientífico, e portanto, com autonomia funcional; iv) demonstrar que, no caso de nanociência e nanotecnologia, só a governança pode conformar o sistema tecnocientífico para a gestão adequada dos riscos por parte da Tríplice Hélice e dos demais interessados nas suas operações de desenvolvimento e inovação; v) demonstrar que, no caso de nanociência e nanotecnologia, só a governança pode mudar o comportamento de racionalidade econômica para o desenvolvimento sustentável, a partir da estruturação do pluralismo técnico-jurídico para a Tríplice Hélice operar ao lado de terceiros interessados nas suas operações de desenvolvimento e inovação; vi) demonstrar que toda a estrutura da governança deve ser regulada por esse pluralismo ao que se denominou *autorregulação regulada*; vi) demonstrar que os Direitos Humanos deve ser o cabedal jurídico dentro da estrutura e das operações do sistema tecnocientífico como orientação aos padrões sistêmicos organizados dentro da Tríplice Hélice.

Os resultados da tese estão intimamente conectados com resultados parciais produzidos ao longo do período de doutoramento que refletiu em inúmeras publicações com coleta de dados e análise por revisão bibliográfica inter e transdisciplinar, bem como, aderente às investigações realizadas pelo Grupo de Pesquisa JUSNANO, credenciado pelo Conselho Nacional de Pesquisa e Pós Graduação – CNPq, coordenado e liderado pelo Professor Doutor Wilson Engelmann, bem como, vinculados à Linha de Pesquisa 2 do Programa de Pós Graduação – Mestrado e Doutorado - da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), com a temática *Sociedade, Novos Direitos e Transnacionalização*.

O objetivo dessa linha de pesquisa é investigar as mudanças ocorridas no Direito, incrementadas pelas transformações nas estruturas contemporâneas, do surgimento de novos direitos (terceira e quarta dimensões) e do influxo do fenômeno da globalização. Além de refletir as formas de institucionalização das sociedades contemporâneas. Trata, também, dos direitos exurgentes, como a bioética, o biodireito, a proteção da propriedade intelectual, os direitos difusos e coletivos, os direitos humanos fundamentais e os direitos e deveres gerados pelas novas tecnologias, sob uma perspectiva transdisciplinar ligada à noção de complexidade, privilegiando a discussão da sociedade, a partir de aportes teóricos contemporâneos. (UNISINOS, 2019).

Além disso, o tema da tese é uma resposta científica e vinculada ao projeto de pesquisa aprovado pelo CNPq, no Edital Universal 14/2014, intitulado *Observatório dos Impactos Jurídicos das Nanotecnologias: em busca de elementos essenciais para o desenvolvimento do diálogo entre as Fontes do Direito a partir de indicadores de regulação às pesquisas e produção industrial na nano escala*, liderado e coordenado pelo Professor Doutor Wilson Engelmann, sob o nº 11444.

Por sua vez, vinculado aos resultados de pesquisa produzidos pelo grupo CIGA - *Centro interdepartimentale di ricerca i servizi per le decisioni giuridico-ambientale e la certificazione ética di impresa*, liderado pela Professora Doutora Elena Pariotti e integrado pelo Professor Doutor Daniele Ruggiu dentre outros, na Università Degli Studi di Padova, onde foram desenvolvidas pesquisas com coleta dados e de bibliografia acerca do objeto nanociência e nanotecnologia sob a co-orientação do Professor Doutor Vincenzo Durante, vinculado ao *Dipartimento di Scienze Politiche, Giuridiche e Studi Internazionale*, de diretoria, também, da Professora Doutora Elena Pariotti, no ano de 2018.

Por isso, parte-se da observação inicial de que o sistema jurídico consolidado tradicionalmente pelos Tribunais que operam através de seu programa jurídico não tem condições de contribuir com a construção de novos Direitos porque não faz parte do seu processo comunicacional, os quais são ativados somente quando demandados, não comportando qualquer tipo de gestão antecipada ou construto sistêmico para fatos tecnológicos novos e em operação. É o Direito sempre atrás do fato.

Isso significa que se a Lei nº 13.243/16 (Lei da Inovação), que trata somente da parte burocrática do funcionamento e operação da Tríplice Hélice para viabilizar o

desenvolvimento econômico e a inovação, ao ser operada em nanociência e nanotecnologia pelos agentes destinatários da norma favorecer a ocorrência de danos sociais e ou ambientais, não há nenhuma resposta jurídica específica que se possa dar sem que haja a intervenção dos Tribunais e, portanto, a partir do seu programa de interpretação e argumentação sobre objeto desconhecido - o fato nanotecnológico, que reside acoplado nas ciências duras como química, física, farmácia e biologia. Portanto, corre-se um risco muito grande do funcionamento dessa legislação ser prejudicado, impedido ou custoso economicamente, caso haja esse tipo de intervenção consoante nenhuma das áreas ter linguagem comum: tratar-se-á da babel científica (PELLIN, 2018) com resultados imprevisíveis ao país.

Assim, diante desta realidade, a hipótese é a de que essa legislação que poe de pé a Tríplice Hélice, unindo universidades, empresas e governo deva ser melhor gerida em seus processos e uma vez isso seja organizado, geridos serão o desenvolvimento e os riscos em nanociência e nanotecnologia, cujos reflexos desta gestão farão parte de um todo bem governado: primeiro, para criar a identidade desse sistema; segundo, para estruturar-se enquanto linguagem e comunicação diferenciando-se dos demais sistemas; com isso, ganhar espaço e autonomia dentro da sociedade para poder operar com confiança de que os riscos estão sendo geridos e controlados; terceiro, fechar-se operativamente através da gestão dos processos de desenvolvimento e inovação mediante um arcabouço técnico e normativo que dê forma à Organização Tríplice Hélice para a tomada de decisão; e, quarto, estabeleça pontos de contato com a sociedade e democratize seus processos e gerenciamento de conflitos jurídicos através da arbitragem. Com isso, esse sistema tecnocientífico fica fechado e ganha *status* de socialmente confiável e, conseqüentemente, caso algum tipo de dano emergja, o ambiente de operação terá condição de estar lidando com um sistema que dispõe de respostas autônomas capazes de oferecer resistência ao programa do sistema jurídico operado pelos Tribunais de forma a manter seu programa de integridade.

Contudo, esse resultado esperado não é simples. Trata-se de uma construção pragmático-sistêmica. Ou seja, depende da operação de investigação e da análise da hipercomplexidade que envolve os sistemas sociais: economia, sociedade e sistema jurídico, de forma transdisciplinar e constante, cujo cruzamento de informações, muitas das vezes, paradoxal, da linguagem desses sistemas entremeio aos dados, mostram o quanto há por organizar, uniformizar e conformar

dentro do sistema tecnocientífico para operar a Tríplice Hélice e a dimensão do seu alcance transversal, disruptivo e pervasivo¹.

Por esta razão, optou-se pela metodologia da observação sistêmico-construtivista luhmaniana que tem na estrutura dos sistemas o seu regular funcionamento, portanto, de resultado pragmático-sistêmico, o que significa não privilegiar a estrutura abstrata das reflexões em detrimento do seu devido funcionamento.

É o chamado estruturalismo funcional e dinâmico da teoria que se socorre da estrutura dos sistemas e como eles operam ao longo do tempo e consolidam processos históricos. (LUHMANN, 2010). E, também, porque dá condições de o observador enxergar seu ponto cego (ROCHA, 2013a) mediante a interdependência em relação aos demais sistemas e respectiva evolução ao aumentar as complexidades internas e contribuir com a redução da hipercomplexidade externa.

Para esse fim, a técnica de pesquisa passa da coleta de dados e documentos à análise pela revisão bibliográfica como suficientes aos resultados.

No curso da pesquisa aparecem então, categorias ínsitas à teoria e que estão sendo aplicadas no curso da linguagem da tese: sistema, complexidade, hipercomplexidade, *inputs*, *outputs*, interdependência, comunicação, aumento, redução, observação, observador de primeira, segunda e terceira ordem, identidade, estrutura, operação, funcionamento, distinção, acoplamento estrutural, fechamento, clausura, abertura, autorreferência, autopoiesis e evolução.

A estrutura de base sistêmica donde a tese é construída pertence a Luhmann (1927-1998) intitulada como *Introdução dos Sistemas Sociais* (2010) seguida complementariamente por Teubner (1999; 2016) por avançar nas contribuições com o pluralismo jurídico e o constitucionalismo fragmentado. Portanto, ao longo do texto, há inúmeras citações a esse respeito, especialmente, por serem categorias estranhas à linguagem do sistema jurídico acadêmico carecem de elucidação e aplicação constante para que a comunicação com o interlocutor não fique sem sentido.

Nesse aspecto a teoria sociológica sistêmica de Luhmann dispõe que a sociedade constitui um núcleo caótico de comunicação que, ao longo do tempo, vai se organizando a partir da identidade da linguagem que conforma a comunicação até

¹ Transversal no sentido de transdisciplinaridade, envolvendo várias disciplinas que são usadas no tratamento de um único objeto, o que faz romper com o estudo segmentarizado do objeto científico; disruptiva porque as consequências mudam comportamento social e padrão cultural; pervasiva no sentido de difusa e permeada em todos os setores da sociedade.

se transformar em um sistema. (MATURANA; VARELA, 2001). Para ele, há três tipos fundamentais: sistemas vivos, sistemas psíquicos e sistemas sociais. Os sistemas vivos comportam todos os seres que operam vida; os sistemas psíquicos, aqueles que operam a consciência pessoal; sistemas sociais, aqueles que operam a comunicação. A sociologia sistêmica aplicada à tese observa e constrói a partir dos sistemas sociais.

Do sistema social é que há organização fragmentada e parcial de diversos subsistemas: o sistema social, o sistema político, o sistema econômico, o sistema religioso, o sistema educacional e assim por diante. Esses sistemas só se conformam porque têm linguagem e operação próprias que os diferencia entre si e mantêm a respectiva existência fechando-se em suas operações, as quais, por sua vez, são garantidas pela linguagem que os identifica. A esse fato sociológico e sistêmico Luhmann categoriza como *estruturalismo funcional*. (LUHMANN, 1990d; 2010).

A partir desse estruturalismo funcional decorrem os processos autorreferenciados (LUHMANN, 1990d; 2010; TEUBNER, 1989), compreendidos como fechamento operacional que o sistema usa para se diferenciar dos demais e contribuir com o todo social. Essa diferenciação é fruto da observação do sistema em relação ao seu entorno, afetado pelas suas operações. Isso significa que a posição de sistema ou ambiente depende do *locus* de observação do observador. Assim, sabe-se quando o sistema econômico está operando porque seus padrões de linguagem são muito particulares ao seu sistema de oferta e demanda; sabe-se quando o sistema jurídico está em operação quando se tem contato com as decisões dos Tribunais; sabe-se quando o sistema político está em operação quando se tem notícia das discussões por validações democráticas, ideologias partidárias, votações em projetos de lei e assim por diante. Ao sistema com estrutura e elementos próprios Luhmann o identifica como autorreferenciado (1990d; 2010) e autopoietico. (LUHMANN, 1990d; 2010; MATURANA; VARELLA, 2001; TEUBNER, 1989). Por sua vez, o sistema social dispõe de um complexo psíquico que se manifesta em padrões de comportamento cultural e comunicacional que o diferencia dos demais. (LUHMANN, 2010).

A relação entre os sistemas é, segundo Luhmann, marcada pela hipercomplexidade compreendida como sendo o volume de interações, de relações, de possibilidades infinitas entre os sistemas e, por essa razão, diante do caos informacional e comunicacional, remanesce a necessidade de reduzi-la. Para a

redução dessa hipercomplexidade há necessidade do aumento da complexidade interna em cada sistema e para que isso ocorra, em contrapartida, há que incidir relações de interdependências recíprocas e comunicacionais entre os sistemas. Ou seja, cada sistema observa as demandas alheias e as absorve internamente e modifica as operações por esse acoplamento em suas estruturas.

Isso resulta em absorver, nos processos autorreferenciados e autopoieticos, o maior número de *inputs*² do ambiente, abrindo-se a estrutura. Todavia, ao absorver os *inputs* aumenta-se sua diferenciação funcional a partir de processos evolutivos que refletem em suas operações sistêmicas como resultados, ou seja, *outputs*³, fechando-se novamente. (LUHMANN, 1990d; 2010). Trata-se do paradoxo que permeia a teoria e torna o funcionamento do sistema dinâmico e constante, aproximando-se da realidade circundante.

Esse processo dinâmico evolutivo só é possível a partir do observador. Essa figura é o próprio sistema. Não se trata de um indivíduo que observa, mas, do próprio complexo operacional do sistema. É a partir da perspectiva do observador que se proporciona as arquiteturas diferenciais internas e externas e seleciona determinados procedimentos para a redução da complexidade do entorno e o aumento da complexidade interna, absorvendo-os nos processos autorreferenciados e autopoieticos reafirmando a diferenciação a partir do aprimoramento do seu programa interno.

Então, por exemplo, se a observação é do sistema econômico, ele elegerá procedimentos no ambiente para contribuir com seu programa interno, absorvendo em seu processo autorreferenciado e autopoietico o objeto selecionado, portanto, aumentará a lucratividade e diminuirá despesas e para o entorno, poderá aumentar o bem-estar ou a exploração, e assim por diante, a depender da tomada de decisão através da seleção que altera a operação organizacional.

Portanto, quanto mais avançado os sistemas mais organizados são os processos comunicacionais a viabilizar contribuição significativa para o aumento das complexidades internas de cada sistema e redução das externas, sendo isso

² *Inputs* são irritações externas vindas do ambiente do ponto de observação do sistema e que devem ser acopladas pelo sistema para aumentar a sua complexidade interna e reduzir a externa. Exemplo disso pode ser mostrado com as demandas por responsabilidade social dentro do sistema econômico; a tomada de decisão econômica tendo como padrão a ética; o acoplamento de questões econômicas pelo sistema jurídico etc.

³ *Outputs* são as operações com maior complexidade que o sistema realiza após passar por um processo de irritação e acoplamento estrutural dos *inputs* processados internamente e que refletem no entorno.

benefício para a sociedade a depender da tomada de decisão organizacional. Esses processos comunicacionais são difíceis de serem elaborados e de terem êxito, a exemplo do que pretende com a mudança de padrão de racionalidade econômica na tomada de decisão sobre o paradoxo desenvolvimento/risco a partir da ética da responsabilidade, que está a depender da seleção pelo sistema econômico desse *input*. E, desde que, a ética da responsabilidade consiga se comunicar com a linguagem do programa sistêmico da economia, ou seja, lucratividade e redução de custos.

Todavia, os sistemas dependem da comunicação para evoluir e caso esta seja interessante passar pelo filtro da seleção e ser acoplada estruturalmente pelo sistema seletivo por uma série de fatores que não só a do programa interno do sistema, ocorrerá a evolução, mas isto está a depender do tempo e do risco alocados dentro da estrutura e dos processos operacionais. As estruturas sistêmicas são reversíveis, mas os processos, uma vez consolidados no entorno, são irreversíveis. Por isso, a preocupação com o paradoxo ou a ausência dele em relação aos riscos contingenciais e ou emergenciais em nanociência e nanotecnologia e as operações econômicas que aí estão atuando sobre o sistema social e ambiental. As estruturas são reversíveis porque abertas às possibilidades de seleção. Já, os processos não retornam no tempo porque tratam de acontecimentos concretos irreversíveis.

Disso decorre que um sistema que disponha de estrutura e operações próprias pode coordenar todos os elementos que produz e reproduz a fim de potencializar as seletividades e regular sua própria autopoiesis. No corpo da estrutura há conformidades e desvios; no corpo dos processos, há probabilidades e improbabilidades. (LUHMANN, 1990d; 2010). Assim, entender que a Tríplice Hélice pode ser e é um sistema é a melhor solução para controle das operações porque, com a estruturação identitária, é possível, identificar a Organização em operação para o controle social.

Isso demonstra que a teoria sociológica sistêmica traz uma epistemologia capaz de produzir, além da análise funcional do sistema embasado na comunicação e na linguagem, também, proporciona condições de compreender o contingente como presente existente decorrente do cenário de riscos emergentes em comparação com o diferente comparável, compreendido com a gestão eficiente, orientada e precavida. Movimentos esses que decorrem da observação e dos *inputs* derivados da observação de segunda e terceira ordens. Ou seja, o sistema

que observa é observado por outro sistema que, por sua vez, está sendo observado por um terceiro, capaz de consolidar as observações a partir de si mesmo e resolver os pontos cegos do sistema de primeira ordem.

Com essas categorias sociológicas sistêmicas é possível reunir um aparato científico transdisciplinar para resolver o problema de pesquisa mediante equivalências funcionais entre o objeto, o desenvolvimento, o risco e o pluralismo técnico-jurídico que envolvem a realidade em nanociência e nanotecnologia, inovando no processo de construção jurídica para o bom gerenciamento do sistema tecnocientífico operado pela Tríplice Hélice, conformando-os em expectativas cognitivas e normativas no sistema social, quais sejam, a de que esse sistema é seguro e confiável e que, diante de riscos e danos emergentes, tem resposta para dar ao sistema social, portanto, podendo operar em sua clausura sistêmica.

O trabalho de pesquisa está dividido da seguinte forma: i) introdução, *locus* da elucidação das categorias e da metodologia científica; ii) o cenário de desenvolvimento, riscos e o que há de estrutura política-normativa envolvendo N&N; iii) a identidade da Tríplice Hélice como sistema tecnocientífico autônomo e com linguagem de comunicação própria e identificada através da Lei da Inovação (Lei nº 13.243/16), bem como, a construção do respectivo padrão de comunicação desse sistema a partir da autorregulação regulada desde a Constituição Federal, Lei da inovação, Lei da Empresa e Direitos Humanos e estruturada na relação de equivalências funcionais como processo inovador de natureza jurídica capaz de estruturar esse sistema através da Boa Governança em nanociência e nanotecnologia e impulsionar a mudança no padrão de racionalidade econômica na exploração das nanotecnologias para o desenvolvimento sustentável; e iv) a possível estruturação do sistema tecnocientífico global de terceira ordem regulado pelas regras universais de Direitos Humanos, bem como, regular a autorregulação do sistema tecnocientífico nacional operado pela Tríplice Hélice como fonte normativa vinculante na tomada de decisão em desenvolvimento e inovação; a aplicação da arbitragem dentro da estrutura político-normativa como cláusula *standard* e o compromisso arbitral nas operações para o compartilhamento democrático de processos decisórios sobre o desenvolvimento e inovação; v) segue-se a conclusão com a apresentação dos resultados de pesquisa.

Importa salientar que a originalidade da pesquisa passa por quatro fases construtivas demonstradas pelos quadros de relação de equivalências funcionais, as

quais mostram a identidade funcional da Tríplice Hélice como sistema em toda a sua complexidade Organizacional, da seguinte forma: i) da construção da identidade do sistema tecnocientífico, ii) passando pela proposta da governança em nanociência e nanotecnologia como autorregulação desse sistema; iii) avançando na autorregulação regulada pelo pluralismo técnico-jurídico que dá ensejo à formação da Boa Governança em nanociência e nanotecnologia que, por fim, iv) organiza esse caos informacional através da *Responsible Research Innovation* como estrutura político-normativa e absorve a proposta da *Environmental, Legal and Safety Innovation* como estrutura das operações, cuja natureza estruturante consolidada para a Tríplice Hélice é de Organização, portanto, v) passível de inovar os processos culturais de tomada de decisão, favorecer a gestão dos riscos em N&N, reconhecer efetividade dos Direitos Humanos e do desenvolvimento sustentável, cujos resultados devem beneficiar, simultaneamente *Environment, Health and Safety* no desenvolvimento e inovação, como se verá a seguir.

2 O CENÁRIO DE DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DAS NANOTECNOLOGIAS

As novas tecnologias ou tecnologias emergentes que promovem os avanços sociais e econômicos trazem consigo inúmeros questionamentos para o ambiente científico e envolvem-se, constantemente, no paradoxo desenvolvimento e risco como angústia do início deste século. As nanotecnologias estão dentro deste cenário e ocupam posição de destaque, inclusive, para a pesquisa jurídica que, tradicionalmente, tem dificuldades de dissecar as novidades com seu ferramental de argumentação e interpretação, insuficientes para o tratamento de um objeto estranho à sua linguagem jurídica.

Nesse sentido, dados coletados pela pesquisa mostram que o aporte financeiro, a corrida pela pesquisa e a competição global compõem o *locus* de desenvolvimento das nanotecnologias ao lado dos riscos aos ecossistemas natural e social diante do desconhecimento ou das incertezas científicas a respeito das interações dos nanomateriais com humanos e meio ambiente, compreendidos em toda a sua complexidade.

O Brasil, muito embora, com inúmeras dificuldades de organizar, preparar e aparelhar esse sistema tecnocientífico, desde 2004, vem em uma crescente, reunindo o público e o privado e intermediando, através da política e do aparato normativo, uma estrutura condizente com esses desafios, consolidando, desde 2016, com a edição da Lei nº 13.243 (Lei da Inovação) e, recentemente, em 2018, com o Decreto nº 9.571 (Empresa e Direitos Humanos), esse sistema como pronto a operar, restando, somente ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação (MCTIC), órgão do governo federal incumbido de fazer funcionar a engrenagem, desempenhar, com eficiência, celeridade e dinheiro, essa engrenagem sistêmica, como se verá adiante.

Muitas implicações estão envolvidas para isso, tendo atenção especial, à condição de país em desenvolvimento do Brasil que requer tratamento específico das desigualdades regionais, sobretudo, no que concerne à característica empresarial, cultural e educacional do país, cujo nível muito abaixo do razoável (CAI, 2013), não tem condições de apropriar-se do conhecimento e da inovação desejados pela Constituição Federal, desde 1988, esperados pelo cenário competitivo global e desenhados pela política da inovação nacional. Além disso, os impasses trazidos pela corrida para vencer a modernidade tardia (BECK, 2011;

2006; BRASIL, 2000) e as perdas consideráveis deixadas para trás no que concerne aos investimentos em investigação científica quanto aos possíveis malefícios das nanotecnologias.

Assim, os dados coletados e a respectiva análise bibliográfica mostram a distância que há entre a política e a educação; entre o empresariado e a educação; entre a educação e o desenvolvimento; entre a educação e a tecnologia; entre a economia e o risco; entre o ideal e o real.

Há um prejuízo histórico-cultural substancial possível de constatar através dos dados, mas, ao mesmo tempo, diagnosticar a necessidade de mudança de linguagem nos padrões comunicacionais – um estado político e mental elevado - para alcançar o desenvolvimento pela inovação a começar, portanto, pela educação que transforma e dá condições aos destinatários de se apropriarem, em condições de igualdade, do desenvolvimento pela inovação, desde o empresário individual até a grande empresa nacional.

2.1 A Construção da Estrutura Sistêmica de N&N no Brasil

A N&N é um fenômeno tecnológico que imita a arte da engenharia da vida. Na natureza, trata-se de aparato próprio usado para criar tudo ao nosso redor e, como fruto dessa observação, o homem vem desenvolvendo tecnologia que imita essa natureza. Por esta razão, diante da potencialidade dessa tecnologia, é que Engelmann (2018) a considera como parte da quarta revolução industrial; de caráter transversal, disruptiva e pervasiva, pois, está concentrada na compreensão, no controle e na utilização dessas propriedades da matéria em nanoescala⁴ para criar ou modificar fenômenos, naturais, artificiais ou sociais; compreendida como uma medida negativa a olho nu, de natureza atômica ou molecular, vistas somente com ferramenta de telescópio próprio. (BRASIL, 2018b). Segundo ele (ENGELMANN, 2018, p. 442):

O século XXI se caracteriza pela emergência de uma revolução tecnocientífica sem precedentes, impulsionada pelos avanços de novos produtos, dispositivos e processos com nanotecnologias. Vale dizer: é a possibilidade humana de acessar a escala nanométrica, que equivale à bilionésima parte de um metro. Os investigadores

⁴ Nanoescala significa a medida de 1 a 100 nanômetros, sendo que um nanômetro medido pela química tradicional representa uma fração negativa, não vista a olhos nus, na razão de 10⁻⁹m.

abrem o caminho, fazendo as descobertas; as indústrias promovem a criação de produtos, a partir deste primeiro estágio; o comércio vibra com as possibilidades de vendas que os consumidores levam para as suas casas, usam nos seus corpos e povoam o meio ambiente com lixo que tem características inusitadas.

Dentre os primeiros cientistas a introduzir o conceito de nanotecnologia, se destaca Richard Feynman, Prêmio Nobel de Física, em 1965, por ocasião da conferência anual da Sociedade Americana de Física. Em 1988, entretanto, foi de K. Eric Drexler o livro intitulado *Engenharia da Criação: a chegada da era da nanotecnologia*. Anos mais tarde, nanotecnologia começou a ser tratada como objeto científico e ganhou *status* de ciência dos materiais com perspectivas de resolver problemas antes insolúveis em áreas como engenharia, física, medicina, meio ambiente, energia, transporte e muitas outras áreas. (DI SIA, 2017, p. 1077).

Segundo Drexler (2008) só a ética pensada no sentido preventivo, de alerta pode compelir os humanos a escolherem o caminho que será dado às nanotecnologias. Em princípio são consideráveis as contribuições porque as nanotecnologias atuam em áreas vitais, mas, o tempo dirá qual escolha será feita.

O Brasil, desde 1988, com a promulgação da CF, estabeleceu nos artigos 218 e 219, a política de desenvolvimento do país a partir da ciência, tecnologia e inovação, inclusive, uniu interesses, do público e do privado, para alcançar esse fim. E, no artigo 170, incluiu as empresas como agentes econômicos de desenvolvimento, dando as diretrizes políticas à exploração da atividade econômica que consagram o desenvolvimento sustentável e o respeito aos direitos fundamentais. Desde então, o Brasil está imerso na tentativa de alcançar o desiderato constitucional com o escopo de projetar, no sistema nacional, um cenário de desenvolvimento científico, tecnológico e de competitividade global. (BRASIL, 2000; BRASIL, 2018b).

A história dos artigos 218 e 219 da CF está intimamente ligada à evolução do pensamento jurídico sobre ciência e tecnologia e, segundo Marques,

[...] sua função econômico-social ou no 'progresso' do país e evolução do nosso mercado interno (seja como direito, garantia ou liberdade individual ou seja como direito social, direito público de todos, parte da atividade do Estado a ser compartilhada com a livre iniciativa econômica). (MARQUES, 2018, p. 2081).

Explica Marques (2018) que o artigo 218 é dedicado somente à ciência e tecnologia impondo uma forte e clara diretriz constitucional da função promocional

do Estado com relação ao “desenvolvimento científico, pesquisa geral e capacidade tecnológica”. (MARQUES, 2018, p. 2081). Trata-se, assim, de um dever do Estado.

Entretanto, nessa busca de superar o atraso, os incentivos políticos consolidados em edições normativas não foram hábeis a alavancar a situação de desenvolvimento do país, em especial, no que toca ao assunto tecnológico, muito embora, essa política sistêmica venha sendo construída, vagarosamente.

Em 2004, quando o país deu o pontapé inicial na regulação da inovação através da Lei nº 10.973/2004, não obteve resultados satisfatórios diante de vários fatores que transpareceram, ao longo do tempo, de operação da norma: a pouca ou nenhuma cultura científica e empresarial de parcerias para a inovação; a insegurança jurídica causada pelas diversas interpretações da norma para as mesmas operações de gestão; os conflitos aparentes de normas sobre a inovação e os agentes de intermediação; a não apropriação da gestão política de inovação dos ICTs pelos NITs.

Nesse passo, a linha do tempo é capaz de demonstrar que a construção desse sistema para operar, inclusive, e não só, N&N, vem sendo elaborado na tentativa de, a cada edição normativa, aprimorar, viabilizar e facilitar a operação desse sistema. É o caso recente da edição normativa da Lei nº 13.243 de 2016 (Lei da Inovação), que reuniu, em uma só perspectiva de comunicação, o governo, a empresa e as universidades, com reais perspectivas de dar certo o funcionamento da engrenagem do desenvolvimento pela inovação.

Quadro 1 - Construção Histórica da Estratégia e Decisão Nacional em N&N

(continua)

ORG	ANO	MEDIDA	CONSEQUÊNCIAS
MCTI	2003	Criação da Coordenadoria geral de Micro e Nanotecnologia no SETEC	- A nanotecnologia passou a ser considerada estratégia para o desenvolvimento nacional, inovação e competitividade industrial.
MDIC	2004	Lançamento do Programa Desenvolvimento de N&N no âmbito do PPA 2004-2007 e na Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior	- A Nanotecnologia foi inserida nas perspectivas futuras, ao lado de software, eletrônica, optoeletrônica, novos materiais, energia renovável, biocombustível (álcool e biodiesel) e atividades derivadas do Protocolo de Kyoto.
MDIC	2008	Realização do Fórum de Competitividade Nanotecnologia em	- N&N passou a fazer parte dos programas em áreas estratégicas.

(conclusão)

MCTI	2011	Elaboração da EMCTI	- A estratégia constitui a base dos estímulos à inovação no plano Brasil Maior; política industrial, tecnológica e de comércio exterior do Governo Federal. A nanotecnologia e a biotecnologia são classificadas como áreas de fronteira à inovação.
MCTI	2013	Criação da IBN	- A criação da Iniciativa conferiu robustez ao fomento de PD&I no avanço do conhecimento científico e tecnológico em N&N, cuja gestão é do CIN
IBN	2015	SisNano e SIBRATEC	- Locais onde se definem as estratégias e se centralizam todas as operações de investimento; se definem áreas, setores estratégicos; se reúnem programas e instrumentos do sistema brasileiro de CT&I, além de ações específicas identificadas como fundamentais para promover o avanço científico.
IBN	2015	Definição de áreas estratégicas	As estratégias foram definidas assim: a) assegurar as atividades dos laboratórios pertencentes ao SisNano; b) estruturar uma rede de serviços tecnológicos em nanotecnologia; c) implementar duas redes de inovação, sendo uma voltada para Nano dispositivos e Nano sensores e a outra voltada para Nano materiais e Nano compósitos; d) apoiar o desenvolvimento brasileiro nas atividades relacionadas com a regulação da nanotecnologia - Programa NaNoReg; e) dar continuidade às cooperações internacionais vigentes na área.
SisNano SIBRATEC	2015	No Plano Brasil Maior o escopo foi desenvolver:	a) plásticos, borrachas, e Nano compósitos para biomassa; b) fármacos para diagnósticos e tratamento de doenças tropicais; c) sensores e dispositivos para aumento de eficiência em processos e produtos; d) têxtil e confecções para novos mercados; e) higiene pessoal, perfumaria e cosméticos, com foco em foto-proteção.
Lei n. 13.243	2016	Implantação da Hélice Tríplice que viabiliza a política, estratégia e desenvolvimento econômico através da inovação.	- Otimiza o sistema econômico com a consolidação da política adotada no país, envolvendo universidade, governo e organização industrial/empresarial e a tecnologia para a inovação.
CCNANO MAT	2018	Criação do Comitê Consultivo de Nanotecnologia e Novos Materiais	- Subsidiar o MCTIC na Política Nacional das artes e estabelecer uma instância de representação da comunidade científica, de setores produtivos e demais partes interessadas.

Fonte: Elaborado pela autora com base em Brasil (2018a; 2018b).

A IBN possui o propósito de assegurar a otimização de investimentos públicos, ao evitar a duplicação de esforços, conferir clareza nos mapas institucionais de acordo com suas especificidades setoriais e permitir a avaliação dos avanços e dos impactos gerados pela nanotecnologia no país. (BRASIL, 2018b) De outro lado, cumpre seus propósitos através dos laboratórios que integram o SisNano, os quais unem academia e empresa ao promover a interação e transferência de conhecimento, inclusive, ao fazer parte de redes internacionais de pesquisa, a exemplo das parcerias abaixo:

Quadro 2 - Parcerias Internacionais Cooperativas em N&N

CENTRO BRASIL-CHINA de Pesquisa e Inovação em Nanotecnologia – CBCIN - (desde 13/02/2012)	<p>Objetivos:</p> <p>Coordenar as atividades envolvendo a cooperação Brasil-China em áreas de nanotecnologia; promover o avanço científico e tecnológico da investigação e aplicações de materiais nanoestruturados; consolidar e ampliar a pesquisa em nanotecnologia expandindo a capacitação científica e visando explorar os benefícios resultantes dos desenvolvimentos associados a implicações tecnológicas; desenvolver programas de mobilização de empresas instaladas no Brasil para possíveis desenvolvimentos nas áreas de nanomateriais.</p>
CENTRO BRASILEIRO-ARGENTINO de Nanotecnologia – CBAN - (desde 30/11/2005)	<p>Objetivos:</p> <p>Executar projetos conjuntos de P&D, formação e capacitação de recursos humanos científicos em ambos os países nas áreas de fronteira do conhecimento e, de modo transversal, nos setores de ciências médicas, indústria farmacêutica, agroindústria e ciência dos materiais.</p>
NanoReg (desde 09/2014)	<p>A iniciativa é proposta pela UE e coordenada pelo Ministério de Infraestrutura e Meio Ambiente da Holanda.</p> <p>Objetivos:</p> <p>Fornecer às agências reguladoras e aos legisladores do Brasil as ferramentas necessárias para que se tenha uma regulamentação em nanotecnologia embasada em conhecimentos científicos, em consonância com a regulamentação mundial e que se dê segurança a trabalhadores, consumidores e ao meio-ambiente.</p>

Fonte: Elaborado pela autora com base em Brasil (2018a).

É importante consignar que o SisNano (BRASIL, 2018a) é o principal componente da IBN. Sua estrutura é composta por 26 laboratórios estratégicos vinculados ao Governo Federal, dentre oito estratégicos e os demais, associados e

vinculados a ICTs. O sistema de uso dos equipamentos dos laboratórios é compartilhado com empresas. Tem como objetivos específicos: estruturar a rede de serviços tecnológicos em nanotecnologia; capacitar recursos humanos; atualizar as instalações laboratoriais; implantar e ampliar objetivos para o sistema de gestão da qualidade laboratorial para calibrações, ensaios, análises para as empresas; ser referência em qualidade e confiabilidade. Veja-se pelo esquema no quadro abaixo:

Quadro 3 - Laboratórios que compõem o SisNANO

(continua)

CCDPN/UNESP	Centro de Caracterização e Desenvolvimento de Protocolos em Nanotecnologia
CCS/UNICAMP	Centro de Componentes de Semicondutores
CENANO/INT	Centro de Caracterização em Nanotecnologia em Materiais e Catálise do INT
CENTRAL ANALÍTICA	Central Analítica em Técnicas de Microscopia (Eletrônica e Óptica) da Universidade Federal do Ceará
CETENE	Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste
CLN/UFABC/SP	Complexo Laboratorial Nanotecnológico (CLN)
CNANO-UFRGS	Centro de Nanociência e Nanotecnologia da UFRGS
IBMP/PR	Instituto de Biologia Molecular do Paraná
INMETRO	Laboratório Estratégico de Nanometrologia do INMETRO
IPT	Núcleo Bionanomanufatura
LABDis/PUC/RIO	Laboratório de Fabricação e Caracterização de Nanodispositivos Semicondutores
LABNANO/CBPF	Laboratório Multiusuário de Nanociências e Nanotecnologia
LABNANO-AMAZON/UFPA	Laboratório de Nanociência e Nanotecnologia da Amazônia
LANano/UFGM	Laboratório Associado de Desenvolvimento e Caracterização de Nanodispositivos e Nanomateriais da UFGM
LARnano/UFPE	Laboratórios Associados em Rede de Nanotecnologias
LCE/UFSCar	Laboratório de Caracterização Estrutural
LCNano/UFPR	Laboratório Central de Nanotecnologia da UFPR
LINDEN/UFSC	Laboratório Interdisciplinar para o Desenvolvimento de Nanoestruturas/UFPR
LIN-PEN	Laboratório Integrado de Nanotecnologia
LNNA/EMBRAPA	Laboratório Nacional de Nanotecnologia para o Agronegócio
LNNano/CNPEM	Laboratório Nacional de Nanotecnologia do Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais

(continuação)

LQN/CDTN/CNEM	Laboratório de Química de Nanoestruturas de Carbono
NanoBioss/UNICAMP	Laboratório de Síntese de Nanoestruturas e Interação com Biosistemas
NAP-NN/USP	Núcleo de Apoio à Pesquisa em Nanociências e Nanotecnologia
UFRJ/COPPE/PENT	Programa de Engenharia da Nanotecnologia
UFV/MG	Laboratório Associado SISNANO-UFV

Fonte: Elaborado pela autora com base em Brasil (2018^a); Sibratec Nano (2018).

É, contudo, do Sibratec Nano (BRASIL, 2018b; SIBRATEC NANO, 2018) a coordenação e a gestão da aproximação, articulação e financiamento de projetos cooperativos entre micro, pequenas, médias e grandes empresas junto às 26 ICTs integrantes do SisNano mencionadas acima. É a instituição que coloca o projeto para funcionar. Também, é de competência do Sibratec Nano o desenvolvimento de projetos em P&D em rede e com fomento governamental; a redução da dependência internacional; a ampliação da competitividade do setor empresarial brasileiro; a otimização da aplicação de recursos públicos no setor e o estímulo à transformação do conhecimento científico e tecnológicos em produtos, processos e protótipos com viabilidade comercial. É instituição operada pelo FUNDEP.

Em Seminário promovido pela Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), em 07/12/2016, com o apoio do MCTIC, do MDIC, do CNPq, do IEL e da EMBRAPPII, denominado *Lei do Bem – como ampliar parcerias público-privadas para investimento em Ciência, Tecnologia e Inovação*, deixou-se muito claro que o Governo entendeu que deve buscar estreitar os laços entre a academia e o setor produtivo porque é essencial à inserção da inovação nas políticas públicas de C&T. (CAPES, 2016a).

Foram realizadas, no evento, três mesas redondas de debates, cujas temáticas representaram a base estrutural econômica à inovação: 1) o marco regulatório de incentivos fiscais para investimento na inovação científica e tecnológica; 2) experiências de projetos universidades-empresas em CT&I com financiamento público-privado; 3) a visão do setor privado sobre o modelo atual de investimento privado em CT&I. (CAPES, 2016b).

Esse cenário mostra que a implantação do desenvolvimento econômico tem como base o conhecimento e a inovação, a exemplo da UE e demais países

desenvolvidos. Toda a estrutura normativa da Lei da Inovação está voltada para a eficiência do sistema econômico. A preocupação com o sistema social e os possíveis impactos pelos avanços tecnológicos e conseqüentemente os riscos que por ventura, as inovações possam incorrer, reclamam mais atenção. É do Sistema Jurídico a batuta que pode e deve coordenar a comunicação entre o Sistema Econômico e Sistema Tecnocientífico até o destinatário final: o Sistema Social porque disponibiliza parâmetros jurídicos a serem seguidos por qualquer outro sistema. É dele a condição de implantar, coordenar, restabelecer e manter a confiança social nessa proposta desenvolvimentista. Todavia, sob uma base jurídica mais inovadora.

Essa reestruturação foi assegurada com a entrada em vigor da Lei nº 13.243 de 2016. Com a respectiva publicação, o país passou a conformar o sistema tecnocientífico e a implantar através dele, a teoria da Tríplice Hélice como modelo de desenvolvimento e inovação, cujo objetivo principal é consolidar a parceria público-privada através do envolvimento do governo, das empresas e das universidades no trato do desenvolvimento e dos avanços tecnológicos como um bem comum e como espaço público, cumprindo o estabelecido pelos artigos 170, 218 e 219, da Constituição Federal de 1988, dentre outros.

A estratégia de viabilizar, através do sistema jurídico, universidades, empresas e governo para alcançar o desenvolvimento pela inovação, decorre da teoria desenvolvida por Etzkowitz (2008; 2009) que, a partir de 1990, nos Estados Unidos, verificou a necessidade de tornar o sistema de P&D mais eficiente e, para isso, diagnosticou a necessidade de o Estado envolver-se com as universidades e as empresas para, juntos, promovessem o desenvolvimento da nação norte-americana. Para isso, traçou a política da teoria da Tríplice Hélice, que incluiu o governo como promotor e intermediador dessa comunicação (VALENTE, 2010), desembocando em edições normativas para consolidar a proposta.

Assim é que, desde 1996, a teoria foi, gradativamente, sendo disseminada como modelo possível de ser aplicado em diversos países, dando excelentes resultados no aprimoramento da produção do conhecimento e da inovação, alavancando economias, inclusive, emergentes, ao redor do mundo.

A interação entre os atores, mediante uma liderança profícua em cada um dos setores é imprescindível para o sucesso da empreitada: “[...] as universidades como fonte de conhecimento, indústrias como recursos de implementação e o

governo para determinar as regras do jogo e também, aportar recursos” (VALENTE, 2010, p. 8) em um processo contínuo de movimento inovativo que não tem fim e que depende de cada localidade, suas necessidades e suas potencialidades. Não há receita pronta e acabada. Para Etzkowitz (2008; 2009), a proposta do modelo é analisar os pontos fortes e fortalecer os pontos fracos.

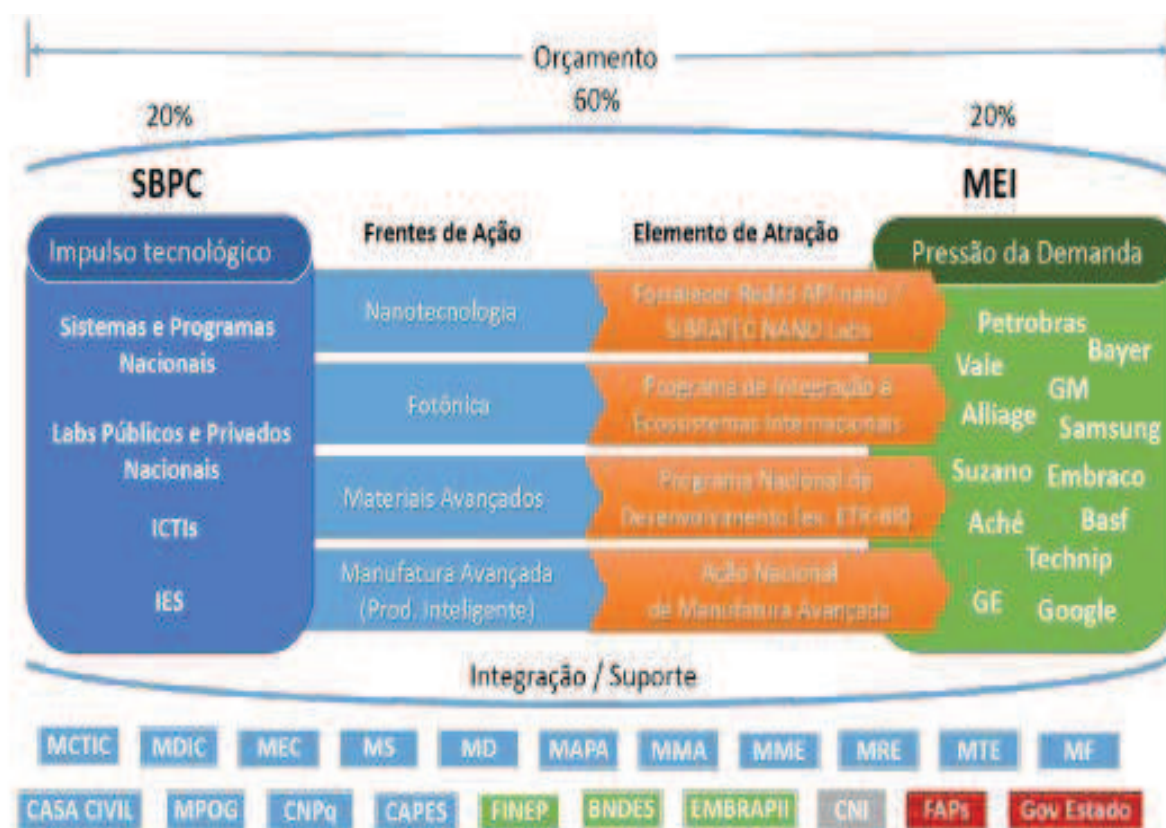
No Brasil, o crescimento exponencial de iniciativas governamentais e políticas para a implantação da Tríplice Hélice promoveu avanços a partir das incubadoras, que foram as responsáveis por aproximar empresas de média e baixa tecnologia dos processos inovadores, cujo papel é de treinar grupos de indivíduos para essa operação. Com isso, “[...] a universidade pode assumir um papel de treinar as pessoas para trabalhar em uma organização. Isso é mais amplo do que inventar novas tecnologias, é, também, criar estruturas organizacionais”. (VALENTE, 2010, p. 8).

Assim, ao lado de Suécia e Estados Unidos, o Brasil, desde então, tem se destacado na aplicação do modelo, com avanços significativos no aprimoramento da inovação em diversos setores, fortalecendo a economia do conhecimento, mediante a publicação da Lei de nº 13.243 de 2016. (VALENTE, 2010).

Recentemente, em 2018, o Governo Federal retomou o tema para alavancar o projeto brasileiro de desenvolvimento usando N&N. E, através do MCTIC, estabeleceu o Plano de Ação para colocar, em prática, esse projeto tecnológico e disruptivo como questão estratégica “que visa o estabelecimento da integração das tecnologias convergentes e habilitadoras, levando em consideração o impulso tecnológico (*technology – push*) e a pressão por demanda (*demand-pull*)”. (BRASIL, 2018b).

O impulso tecnológico é representado pelos Sistemas e Programas Nacionais, os Laboratórios Públicos e Privados, os ICTs e as IES alinhados com as frentes de ação em Nanotecnologia, Fotônica, Materiais Avançados e Tecnologias para Manufatura Avançada. De outro lado, a pressão por demanda se compreende pela promoção de um sistema integrado entre academia e inovação (indústria) que envolve os demais Ministérios, agências de fomento, terceiro setor e governos estaduais, cujo esforço deve ser para integrar a academia e a indústria (BRASIL, 2018b), conforme demonstrado pela figura estrutural-funcional do sistema abaixo:

Figura 1 - Planejamento estratégico da SETEC/MCTIC considerando o impulso tecnológico, frentes de ação, elementos de atração e a pressão da demanda

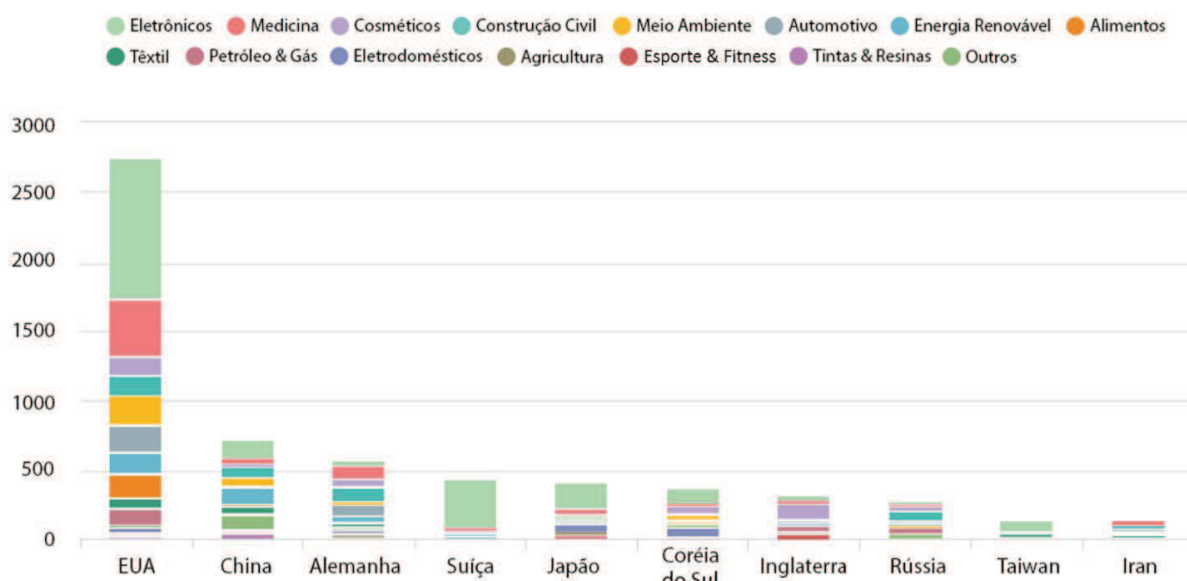


Fonte: Brasil (2018b).

Por tecnologias convergentes e habilitadoras, o MCTIC explica serem as primeiras, aquelas que são hábeis a combinar esforços para sustentar um maior desenvolvimento tecnológico, e as segundas, as com capacidade de direcionar avanços tecnológicos disruptivos, e, conseqüentemente, promover mudança no padrão cultural. Por estas razões, podem dar azo às mudanças radicais, transformação da humanidade e sua cultura, sem exclusão de gerar um ciclo acelerado de desenvolvimento e impacto em todos os campos do conhecimento, aumentando o desempenho humano, processos e produtos; bem como, qualidade de vida e a justiça social. (BRASIL, 2018b).

Segundo o MCTIC (BRASIL, 2018b), o portal *StatNano*, que monitora a atividade industrial e de pesquisa mundial através de dados do Organização e Cooperação para o Desenvolvimento Econômico (OCDE), em 2018, estima-se que existam no mercado mundial cerca de 7.286 produtos de base nanotecnológica e mais de 12.430 empresas em 53 países, operando como se depreende do gráfico.

Gráfico 1 - Números de produtos industrializados por países



Fonte: Brasil (2018b).

O MCTIC reconhece que, muito embora, nos últimos 15 anos, tenham sido investidos em torno de R\$ 600 milhões de recursos públicos em nanotecnologia, no Brasil, ainda é muito baixo em relação ao investimento mundial. (BRASIL, 2018b). O que justifica a iniciativa do governo em avocar para si o Plano de Ação correspondente.

Por outro lado, em se tratando de aplicação do modelo em contexto global, sem, contudo, adaptar a teoria às condições dos países emergentes, isso representa um problema, segundo Cai (2013), para quem, na conferência intitulada *Triple Helix - XI Internacional Conference*, salientou em seu trabalho *Enhancing context sensitivity of the Triple Helix model: an institutional logics perspective* – que, um dos aspectos relevantes que trava a discussão da inadequação da implantação indiscriminada do modelo reside no fato de que não leva em conta o grau de desenvolvimento das economias emergentes, sobretudo, os efeitos que o modelo pode promover nesses contextos, levando-se em conta que são países em processo de construção de seus sistemas sociais.

Para resolver o que entende ser um problema, acrescenta que, no processo de implantação da Tríplice Hélice, a perspectiva da lógica institucional deve fazer parte da construção do sistema para além da economia, visando o desenvolvimento social. (CAI, 2013). Isso significa processo de institucionalização das próprias instituições envolvidas na Hélice: universidades, indústrias e governos, ampliando,

consideravelmente, a responsabilidade institucional que escoa no poder de decidir e na gestão eficiente dos contingentes e riscos emergentes.

Cai (2013) explicou que, entre o país desenvolvido e em desenvolvimento, as diferenças institucionais não estão circunscritas, apenas, na estrutura econômica e de modelo de governança da academia e da indústria, mas, sobretudo, no sistema político, cultural e de crenças sociais. E todos esses itens reunidos são tratados pela lógica institucional.

Diante desse paradoxo, todavia, a Tríplice Hélice, uma vez inserida no sistema nacional através da Lei da Inovação, cumpre com a determinação Constitucional estabelecida nos artigos 218 e 219 (BRASIL, 2017), atendendo, de uma só vez, a ânsia interna e as pressões externas para vencer a pista da modernidade tardia. (BECK, 2006; 2011).

Outro fato chama atenção: a Lei nº 13.243/06 foi comentada e valorizada em reunião pelo G-20, em Beijing, na China, por ocasião do relatório da OCDE (2016), ao tratar das perspectivas de desenvolvimento do país - apontado como estagnado em economia agrícola - mas, tratada como alavanca necessária para o país alcançar, até 2019, 2% de crescimento ao ano, cujo conteúdo da discussão pode ser visto no quadro abaixo.

Quadro 4 - Relatório de inovação divulgado pelo G-20 acerca do sistema brasileiro TIC

(continua)

Governança do Sistema de TIC	Pela estratégia Nacional em ENCTI, 2016-2019, adotada, o país: i) aproximou a tecnologia e promoveu a alavancagem do desenvolvimento econômico; ii) fortaleceu as capacidades institucionais para o crescimento da produtividade através da inovação; iii) com isso, reduziu as diferenças sociais e regionais e o acesso ao sistema de inovação nacional; iv) desenvolveu soluções inovativas para a produtividade e a inclusão social; e, v) promoveu desenvolvimento sustentável.
Superando desafios sociais	O ENCTI brasileiro também atribuiu prioridades a diferentes setores da economia e do conhecimento, os quais o governo acredita alavancar o desenvolvimento nacional, não só propondo soluções para as questões domésticas, mas também porque usa o potencial tecnológico, recursos naturais e capacidade industrial do

(conclusão)

	país. Tais setores são: defesa, água, alimentos, biologia, bioeconomia, ciências e tecnologias sociais, alterações climáticas, TIC, energia, incluindo a nuclear, saúde e tecnologias convergentes e capacitadoras.
Melhorando os recursos humanos e as competências	O capital humano é um dos principais obstáculos no sistema de inovação brasileiro. A proporção da população adulta com ensino superior é muito pequena, e a de 15 anos de idade em ciências é muito pobre, embora tenha havido notáveis melhorias em suas pontuações entre 2003-12. O sistema educacional precisa de expansão e melhoria. Através do Programa de Mobilidade "Ciência sem Fronteiras", o Brasil promoveu ensino superior em disciplinas estratégicas em países estrangeiros, nomeadamente nos EUA, Canadá, Reino Unido, França e Alemanha. Esta iniciativa visa conceder 100 mil bolsas de estudo para ajudar estudantes brasileiros a cursarem nas melhores universidades do mundo. É financiado pela organização do governo federal CAPES e CNPq, MCTIC. Além disso, a demografia de titulares de doutorado no Brasil foi recentemente avaliada para servir como base para a avaliação das políticas de pós-graduação e para informar o sistema utilizado pelas universidades para alocar Bolsas de estudo e subsídios. O Brasil está trabalhando para vencer os desafios sociais para a desigualdade e a pobreza relacionados com a renda, incluindo taxas de desemprego juvenil e emprego vulnerável; tem promovido a inclusão digital, que visa garantir o acesso às TICs, por meio de qualificações com o planejamento e criação de CATI, onde o conhecimento é adequado e há acesso à informação científica. O CATI também ajuda construir ambientes de trabalho colaborativo na Internet. O Programa de Inclusão Digital alinha infraestruturas TIC, a fim de otimizar a sua utilização e financiamento. Finalmente, uma Conexão de Infraestrutura para uma Convergência Social Digital ou programa de trabalho para fortalecer projetos de inclusão social, especialmente educação, segurança e saúde foram melhorados.
Apoio ao Desenvolvimento e Inovação nas empresas	O Brasil abriga apenas algumas das maiores empresas de investimento em pesquisa e desenvolvimento do mundo. Enquanto está na vanguarda nos campos de alta tecnologia, como a extração de petróleo em águas, a liderança em inovação não se espalhou para o resto da economia brasileira. Além disso, o desempenho em inovações não tecnológicas, medido pelo registro de marca, é muito fraco. A FINEP pretende elevar o nível de Desenvolvimento e Inovação nas empresas através do Plano Inova Empresa. O plano incentiva projetos que através da combinação de financiamento de crédito com subvenções não reembolsáveis e financiamento de capital alavanquem o setor. O plano alocou US\$ 10,7 bilhões em 2014; em 2015, alocou investimento em inovação de produtos e processos na ordem de US \$ 13,4 bilhões.

Fonte: Elaborado pela autora com base em OCDE (2016; 2018a).

Soma-se a isso, como resposta aos incentivos setoriais, a melhora na produtividade acadêmica do país que, segundo o *StatNano* (2018), em 2017, fechou com 2.948 artigos e a 16ª posição mundial. Até setembro de 2018, contou com a 15ª posição mundial com 2.119 artigos publicados, ficando atrás do primeiro lugar ocupado pela China, com 44.761; segundo lugar ocupado pelos USA, com 16.475; e, terceiro, pela Índia, com 9.792 publicações. Além disso, informa o *StatNano* que o Brasil tem 176 produtos inovados com nanotecnologias aplicadas, 58 tipos de aplicações e 84 empresas empreendedoras com nanotecnologias, segundo registros internacionais. (STATNANO, 2018).

Em relação ao volume de patentes registradas, em 2017, no EPO foram 6 com a 28ª posição mundial; no USPTO foram 14, o que rendeu ao país a 23ª posição. Já, em se tratando de patentes publicadas, o país teve 6 pelo EPO e, conseqüentemente, ocupou a 25ª posição mundial e, 14, pelo USPTO, rendendo a 26ª posição mundial. O país está inserido nessa corrida e lidera a produção científica na América Latina, ocupando a 1º posição. É parte integrante do MERCOSUL que representa 3% da pesquisa mundial. (STATNANO, 2018).

O *StatNano* (2018), no relatório *Nanotechnology in Latin America*, apontou que, entre 2010 e 2015, o Brasil liderou a América do Sul e que as investigações científicas na área avolumaram, consideravelmente, nos últimos cinco anos.

Tabela 1 - Ranking de publicações de artigos científicos em Nanotecnologia na América Latina

Países	2010	2011	2012	2013	2014	2015
BRASIL	1221	1332	1552	1844	2114	2213
MEXICO	528	743	828	959	1073	1254
ARGENTINA	408	368	422	453	500	551
CHILE	149	165	221	238	282	299
COLÔMBIA	132	124	169	139	181	202
VENEZUELA	43	41	54	47	31	59
EQUADOR	3	4	10	6	38	46
CUBA	24	43	49	48	45	47
URUGUAI	15	32	29	32	32	43
PERU	14	7	5	12	20	24
COSTA RICA	2	5	6	9	13	13
BOLIVIA	0	3	2	3	4	9
PARAGUAI	0	1	0	0	0	0

Fonte: Statnano (2018).

Uma vez implantado esse sistema que já vem rendendo os seus frutos, resta a indagação de que, muito embora, a Lei nº 13.243/16, tenha uniformizado

politicamente o padrão econômico de linguagem entre as universidades, as empresas e o governo, resta, ainda, a questão do sistema social como destinatário de todo esse desenvolvimento, o qual não foi contemplado pela legislação mas, ocupa posição protagonista ao lado do meio ambiente, na questão dos riscos de impactos negativos, pois, sequer, esse sistema contempla a mesma monta de investimentos, pesquisa e dedicação em investigação nanotoxicológica aos ecossistemas.

Desse levantamento estrutural pode-se verificar que trata-se de um (sub)sistema tecnocientífico que se construiu sob as bases de quatro sistemas vitais: o político, o econômico, o científico e o jurídico colocando em harmonia o sistema interno com o externo – Global. (THOMSON REUTERS, 2016).

Entretanto, há uma lacuna nesse processo de comunicação criado por esse sistema tecnocientífico identificada como a ausência de incentivo à gestão do risco e à tomada de decisão responsável. Isso representa um problema para ser resolvido, vez que, os sistemas só respondem à linguagem com que operam, internamente e, decorre desse processo, uma distribuição desigual de significados atribuídos pelos diferentes grupos de interesses acerca do desenvolvimento, dos impactos de N&N, de conceito e aplicação ética; de construção jurídica e padrão cultural. A pretensa uniformização ou padronização de linguagem entre os agentes de interesses só pode se dar através da construção de um sistema democrático, interativo e em rede, a partir de pressupostos de responsabilidade e comprometimento social, cujo papel pode ser assumido pelo sistema jurídico na conformação de comportamento, mas sob uma plataforma inovadora.

2.2 Nanotecnologia e seu Paradoxo: entre desenvolvimento e risco

Por isso, o fenômeno do desenvolvimento e aplicação das nanotecnologias no cenário mundial é a razão de aplaudir o presente e refletir o futuro, ponderando o excesso de entusiasmo e de esperança que vem sendo depositados em N&N como estratégia que, sob um olhar mais atento e investigativo, na verdade, segundo Arnaldi (2010), trata-se, do excesso de expectativa de um discurso forçosamente implantado para além dos resultados possíveis e um devaneio que desafia o próprio homem: “[...] *i diversi attori sono persuasi a collaborare nello sviluppo del campo*

nanotecnologico proprio dalle grandi speranze che quest'ultimo sembra offrire".⁵ (ARNALDI, 2010, p. 55).

Assim, as estratégias desenvolvimentistas são comuns na maioria dos países, pois, tomados pelo mesmo discurso político. Enquanto o sistema tecnocientífico alavanca a produção em N&N, as inquietações científicas quanto aos seus impactos se avolumam em contrapartida ao pouco volume de investimento em investigação nanotoxicológica, especialmente, nos países emergentes.

Segundo Di Sia (2017, p. 1076) “[...] nanotechnology represents an indispensable opportunity for the development and welfare of humanity”⁶, mas, como qualquer outra tecnologia inovativa, causa preocupações quanto aos impactos: “[...] primarily in relation to the possible release of nanoparticles and for the possible misuse of its use (terrorism, “out of control” experiments)”⁷ (DI SIA, 2017, p. 1077). Ação e cuidado devem orientar o desenvolvimento nanotecnológico sob as mesmas bases que demarcam o desenvolvimento sustentável.

Engelmann (2018) entende que o desenvolvimento nanotecnológico é um fato e, portanto, não pode passar à margem da juridicização, para quem significa “[...] o reconhecimento da relevância jurídica desse fato, em decorrência da necessidade de cuidado e prudência nas ações relacionadas às criações em nano-escala [...]”. (ENGELMANN, 2018, p. 446).

O Brasil, como Plano de Ação (BRASIL, 2018b) pretende implantar um padrão de comunicação entre todos os envolvidos rumo ao desenvolvimento econômico sustentável através da Governança, cuja visão é “estabelecer uma política de Estado para posicionar o Brasil como referência global em ciência e tecnologia no desenvolvimento e na fabricação de produtos inovadores de alto valor agregado em nanotecnologia”. Brasil (2018b, p. 8) e como objetivo principal

[...] criar e nutrir um ambiente de colaboração entre a indústria e a academia, aliando competências em ciência, tecnologia e inovação, centrada na ética e na promoção continuada do completo desenvolvimento sustentável do ecossistema de nanotecnologia.

⁵ Os diversos atores são persuadidos a colaborarem no desenvolvimento do campo próprio da nanotecnologia pela grande experiência que este parece oferecer. (tradução nossa)

⁶ Nanotecnologia representa oportunidade indispensável para o desenvolvimento do bem-estar da humanidade. (tradução nossa).

⁷ Primeiramente, em relação às próprias possibilidades de uso das nanopartículas; e, segundo, com a perda de controle sobre o seu desenvolvimento e uso, a exemplo de apropriação pelo terrorismo. (tradução nossa).

Destaque para a informação de que o Plano de Ação de 2018 do MCTIC (BRASIL, 2018b) está baseado na ENCTI, 2016-2022 e no Estudo “Materiais Avançados 2010-2022”, realizado pelo CGEE.

Trata o primeiro de estratégia nacional em CT&I que esboça como desafios: i) posicionar o Brasil entre os países com maior desenvolvimento em CT&I; ii) aprimorar as condições institucionais para elevar a produtividade a partir da inovação; iii) reduzir assimetrias regionais na produção e acesso a CT&I; iv) desenvolver soluções inovadoras para a inclusão produtiva e social; v) fortalecer as bases para a promoção do desenvolvimento sustentável.

Tem como eixo estruturante a expansão, a consolidação e a integração do Sistema Nacional de CT&I e como pilares fundamentais: i) promoção da pesquisa científica básica e tecnológica; ii) a modernização e ampliação da infraestrutura de CT&I; iii) a ampliação do financiamento para o desenvolvimento de CT&I; iv) a formação, atração e fixação de recursos humanos; e, v) a promoção da inovação tecnológica nas empresas. Tudo isso para alavancar temas estratégicos para o desenvolvimento econômico e social do país, a saber, áreas de: i) aeroespacial e defesa; ii) água; iii) alimentos; iv) biomas e bioeconomia; v) ciências e tecnologias sociais; v) clima; vi) economia e sociedade digital; vii) energia; viii) minerais estratégicos; ix) nuclear; x) saúde; e, xi) tecnologias convergentes e habilitadoras. (BRASIL, 2016).

E o segundo, com recomendações para o fortalecimento do setor de materiais em áreas relevantes, com significativo impacto no desenvolvimento sustentável do país, tais como: i) definição de programas de grande porte em materiais avançados sobre temas prioritários para setores estratégicos, com envolvimento da indústria e do governo, evitando pulverização de recursos; ii) investimento em infraestrutura de grandes laboratórios nacionais para pesquisa na fronteira do conhecimento; iii) criação de redes temáticas em áreas portadoras de futuro com metas de curto, médio e longo prazo. (RIZZO, 2010).

Nessa toada desenvolvimentista e com o que fora feito até agora, há casos de desenvolvimento e aplicação de nanotecnologias na produção industrial, quer no setor privado, quer no setor público. A Empresa Brasileira de Produção Agrícola (EMBRAPA) é um caso.

Em se tratando de produção de alimentos modificados e a maximização econômica decorrente, a EMBRAPA (2016) tomou a frente no uso de

nanotecnologia em alimentos, envolvendo o agronegócio. Atualmente, a empresa pública coordena uma rede de pesquisa que tem parceria com universidades, empresas e institutos de pesquisa.

Consta do relatório *Embrapa em Números*, que “[...] o Brasil está avançando na transformação do conhecimento científico em produtos e processos que vão chegar ao mercado e movimentar a nova economia baseada na nanotecnologia”. (EMBRAPA, 2016, p. 128). Menciona ter 150 pesquisadores e 14 centros de pesquisa participantes da *Rede de Nanotecnologia Aplicada ao Agronegócio – Rede AgroNano* – criada em 2006, que reúne mais de 30 universidades no Brasil e no exterior: “[...] as pesquisas visam inovações como filmes e revestimentos comestíveis, embalagens inteligentes, plásticos biodegradáveis”. (EMBRAPA, 2016, p. 128). Estão sendo desenvolvidas cápsulas produzidas com nanoestruturas para a liberação controlada de fertilizantes para o solo e fármacos para o tratamento de animais dentre outras inovações, levando o país a ocupar a 9ª posição dentre os países com maior número de patentes em produtos desenvolvidos com base em nanotecnologia aplicada a fertilizantes.

A indústria cosmética brasileira é outro caso de sucesso, agora, no âmbito privado, e com maior projeção em relação às demais áreas produtivas.

Nesse sentido, através das informações catalogadas no Anuário de 2016 da Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC, 2016), ficou registrado que o Brasil ocupa a 4ª posição no mercado global no setor de higiene e perfumaria e representa 7,1% do consumo mundial. O setor de HPPC é o primeiro setor industrial que mais investe em publicidade (de janeiro a junho); é o segundo setor industrial que mais investe em inovação - N&N; produtos para pele representam um mercado de quase R\$ 11 bilhões. A cada seis desodorantes vendidos no mundo, um é no Brasil. Em cinco anos, as vendas de produtos masculinos cresceram 16%, no Brasil.

É desse setor o forte investimento em inovação visando o seu desenvolvimento e ocupa posição de destaque entre os três setores que mais investem em P&D: 30% do faturamento bianual provêm de lançamentos em produtos inovados. Nos últimos 15 anos, os investimentos em P&D, ativos e marca, foram de R\$ 1,2 milhão, em 2000, para R\$ 14,4 milhões, em 2015.

O setor de HPPC é o responsável por mais de 5,7 milhões de oportunidades de trabalho distribuídas ao longo de toda sua cadeia produtiva, gerando R\$ 36

bilhões em remuneração. O índice de desemprego no setor é inferior ao da indústria nacional, mas não deixou de ser impactado pelo cenário desfavorável de 2015. A diferença no índice de desemprego na indústria brasileira, em geral, chega a 12%; e, no setor de HPPC, é de 4%.

No Brasil, há 2.629 empresas no ramo de HPPC, sendo que, as regiões de concentração são as mais abastadas, a exemplo de São Paulo. Isso significa dizer que o mercado de consumo mais forte do país também não confere acesso, igualmente, a todos os cidadãos do país. Disso denota que, mesmo nesse setor de cosmético, não são todas as pessoas que têm acesso igualmente, mas, sim, uma camada mais abastada e informada para o consumo de bens dessa natureza e que são desenvolvidos a partir da N&N. Isso representa falha na comunicação com o público e conformação de padrão cultural acerca dos produtos com nanomateriais.

O próprio Anuário informou que o Brasil ocupa a 2ª posição mundial em consumo de protetores solar, desodorante, produtos masculinos, perfumes e depilatórios; 3ª posição em produtos para cabelo, infantis e de higiene oral; 4º lugar em produtos para banho; 5º em produtos de maquiagem e 8º lugar, em produtos para a pele. As farmácias representam 30% dos canais de distribuição dos produtos e os consumidores são aqueles que detém classe econômica ativa, ou seja, classe C2 para cima⁸. (ABIHPEC, 2016).

Para enfrentar os desafios do surgimento de novos competidores mundiais e o conseqüente aumento na competitividade, a indústria de HPPC busca como diferencial o investimento em inovação em N&N, e assim vem conquistando espaço no mercado global, resultado de produtos com ingredientes sofisticados que atendem às demandas sociais estimuladas pela publicidade massiva e por estereótipos criados em cenários de televisão. Atualmente, exporta para 134 países de destino, sendo o MERCOSUL, o principal consumidor e a Argentina principal parceira comercial. Por meio dos negócios internacionais, foi alcançado um faturamento de U\$ 798 milhões. (ABIHPEC, 2016).

Mas, mesmo em um cenário de desenvolvimento, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (2015), elaborou o *Diagnóstico Institucional de*

⁸ Segundo o IBGE as categorias são assim: CLASSE A: pessoas que auferem acima de 30 salários mínimo; CLASSE B: pessoas que auferem mais de 15 e abaixo de 30 salários mínimo; CLASSE C: pessoas que auferem acima de 6 e abaixo de 15 salários mínimo; CLASSE D: pessoas que auferem acima de 2 e abaixo de 6 salários mínimo; CLASSE E: pessoas que auferem menos de 2 salários mínimo. O valor do salário mínimo brasileiro representa U\$ 235.93. (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 2016).

Nanotecnologia e mostrou que, muito embora, sendo acanhadamente desenvolvida desde 1970, foi a partir de 2005, que as nanotecnologias passaram a ser adotadas como oportunidade de alavancar mercados, cuja perspectiva até 2020, é a de estar no topo da economia de mercado massivo, como valor agregado, que é de sua natureza.

Relatou que o número de produtos manufaturados com base em nanotecnologia, também, avolumou-se: em 2005, eram entre 0 (zero) a 200; já, em 2011, já remontavam a 1600. Fato que chama a atenção é o documento mostrar que, em um levantamento realizado pela própria Agência (ANVISA, 2015), em convênio com o CIN, dos 637 produtos manufaturados a partir da nanotecnologia, 599 pertencentes à área cosmética, correspondendo a 94% da produção total, o que significa produtos manufaturados para o mercado de consumo massivo.

Também, foi realizado na Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI, 2010), o *2º Ciclo de Diálogos de Nanotecnologia*, em Brasília. Lá, o MCTIC informou que entre 2004 e 2014, foram investidos mais de R\$ 870 milhões, com maiores aplicações no fortalecimento dos laboratórios conveniados, por meio da IBN, que visa acelerar os processos de inovação e promover o alinhamento das atividades das entidades com setores da economia para a articulação do marco legal para as nanotecnologias junto ao governo. Entretanto, a diretoria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação da Agência sopesou que os dados de investimentos são dispersos, pulverizados entre várias agências de fomento e programas de incentivos à inovação, o que confirma a assertiva da “pouca” credibilidade das informações cedidas pelo próprio Ministério.

No último relatório do PINTEC 2014, publicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), há dados que mostram que empresas de bens e serviços têm inserido nanotecnologia em processos e produtos, afirmando no documento que “[...] a biotecnologia e a nanotecnologia vêm cada vez mais se afirmando como tecnologia de propósito geral e que, de tempos em tempos, surgem com o potencial de se espalhar e afetar diversos setores da economia”. (IBGE, 2016, p. 71).

O relatório mostra que 1,8% das empresas inovadoras inseriram nanotecnologia em sua atividade representando 975 empresas de um total de 2583 entrevistadas, registrando uma queda de 13,8% em relação ao período anterior de

2011, sendo que dessas 975 empresas, 89,5% inovaram com nanotecnologias; por sua vez, número superior ao período anterior. (IBGE, 2016).

Com relação ao modo de uso das nanotecnologias pelas empresas inovadoras, o relatório informou que identificou quatro categorias: usuário final (60,6%); usuário integrador (25,7%); produtor de insumos, produtos ou processos nanotecnológicos (15,3%); planejamento e desenvolvimento, insumos ou processos nanotecnológicos (18,3%). A apropriação das nanotecnologias ficou concentrada no setor industrial, para seu uso produtivo, confirmando a tendência já apresentada na pesquisa de 2011 e confirmada na de 2014, com aumento expressivo. (IBGE, 2016, p. 75).

Esse documento ressaltou ser o mercado deveras promissor e muitas empresas terem interesse econômico em inserir a nanotecnologia em sua atividade lucrativa por causa da economia nos custos da produção; em 2014, o patamar de investimentos remontou a US\$ 2,6 trilhões, ou seja, 15% da produção global de bens manufaturados. (IBGE, 2016).

A N&N tem sido objeto de interesse em setores industriais e acadêmicos, devido aos benefícios na corrida tecnológica global e emancipação econômica que fortaleça os vínculos da globalização e da soberania concorrencial.

Segundo notícia de mercado, cientistas estão abrindo pequenas empresas nacionais para trabalharem com produção de insumos em nanotecnologia por ser um mercado muito rentável e o faturamento exponencial. Profissionais que saem da academia com estudos em mestrado e doutorado, também, estão sendo empresários do conhecimento adquirido, ou seja, do ativo intelectual à produção de insumos industriais. (PERIN, 2015).

Conforme relatou o estudo do *StatNano* 2016, USP e UNICAMP estão entre as instituições científicas mais produtivas na pesquisa em cosméticos no mundo, ocupando a 1ª e 8ª posições. A área dos cosméticos é a que sofre maior intervenção do desenvolvimento proporcionado pelas nanotecnologias. Portanto, pode-se confirmar, por ora, que o mercado das nanotecnologias, no Brasil, é o do consumo. (STATNANO, 2017).

Os resultados econômicos otimizados pelas nanotecnologias indicam que há maior preocupação em concentração de riquezas do que valorização dos ecossistemas; os riscos não têm sido sopesados nas decisões empresariais, diante da falta de algum parâmetro científico e/ou jurídico como caminho seguro a seguir.

De outro lado, o Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA, 2015) publicou o estudo *Megatendências Mundiais 2030: o que entidades e personalidades internacionais pensam sobre o futuro?* Para indicar o rumo a seguir pelo país. Esse documento fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais para a adoção de políticas públicas e aos programas de desenvolvimento, considerando o presente com vistas ao futuro e as tendências mundiais que atingirão o país nas áreas da população e da sociedade; na sua conformação geopolítica; na ciência e tecnologia; economia e meio ambiente.

Aponta o estudo que há quatro tendências mundiais de investimentos em ciência e tecnologia, dentre eles, nano e biotecnologias.

Quadro 5 - Relação das Megatendências para 2030 relatados pelo estudo do IPEA

a) A manutenção da revolução tecnológica, integrando a biotecnologia, a nanotecnologia, as TICs e as tecnologias dos materiais em ritmo acelerado;
b) A manutenção dos avanços e aplicações tecnológicas no campo da engenharia dos materiais, principalmente nos setores eletrônicos, construção de aeronaves, automóveis e construção civil;
c) Os biomateriais de alta funcionalidade desenvolvidos e no mercado até 2030;
d) A manutenção dos avanços e aplicações no campo da nanotecnologia com propriedades melhoradas dos materiais, principalmente para usos em dispositivos computacionais de saúde, para monitoramento humano, liberação controlada de fármacos e próteses robóticas; revestimento e embalagens e monitoramento do meio ambiente;
e) O desenvolvimento de embalagem inteligente para alimentos e f) bebidas com base em nanotecnologia, até 2030.

Fonte: Elaborado pela autora com base em IPEA (2015).

Porém, a par desse cenário desenvolvimentista e produtivo, também constou do relatório da ANVISA (2015) o necessário alerta com os infortúnios possíveis em se tratando da interação entre células humanas e nanopartículas capazes de afetar o sistema gastrointestinal, cérebro, pulmões, sistema circulatório e linfático, coração, doenças autoimunes, dermatites, urticárias e vasculites; a depender da forma de ingestão ou contato com uma nanopartícula ou nanomaterial.

Berti e Porto (2016) dizem que o risco reside na imprevisibilidade de interações nanomoleculares com as nanonaturais, como se um conglomerado de pessoas tivesse que andar e se ajustar em uma sala apertada, cujo atrito seria inevitável e, conseqüentemente, a cada atrito sofrido, uma interação diferente e imprevisível quanto aos resultados. Assim se comportam as nanopartículas: “[...] o principal fenômeno natural que permeia a nanoescala está intrinsecamente

relacionado a perturbações termais [...] influencia mais que a gravidade”. E “são forças fortes e contínuas que deslocam as nanopartículas continuamente sem parar, fazendo-as colidir entre si e com as moléculas do ambiente sem ter uma direção definida”. (BERTI; PORTO, 2016, p. 2-3).

Para eles, a característica intrínseca do meio em nanoescala, seja em ar, em água ou em qualquer outro ambiente, dificulta o projeto de processos de produção de nanomateriais e, mais ainda, a caracterização, definição e determinação apropriada da toxicidade desses nanomateriais. Além disso, “[...] os nanomateriais também são afetados pelas leis de forças de superfície, o que os faz se grudar uns aos outros quando as propriedades do material são semelhantes”. (BERTI; PORTO, 2016, p. 3).

Por isso, é possível compreender que todas as propriedades das nanotecnologias ficam ínsitas aos produtos que, em algum momento, sofrem descarte; ou, ainda, após micros implantes chipados em humanos, sofrem interação em nível celular de forma imprevisível. E mais. Com a industrialização de produtos destinados ao consumo com tais interferências, é possível a inalação, ingestão e absorção que possam causar nanointoxicação. Essas implicações alertadas por parte de algumas ciências duras ainda são incipientes para contar esse fator contingencial como variável para o controle sobre os riscos aos ecossistemas social e natural, mas, isso faz parte da agenda do século XXI.

Isso porque a contemporaneidade é caracterizada pela técnica e pelo individualismo exacerbado e as preocupações com o futuro ficam postergadas. O presente vem agregado do risco futuro e a preocupação, pouca ou nenhuma, acerca da probabilidade ou improbabilidade de catástrofes, marcando, assim, o início do século pelas incertezas na tomada de decisões no presente. (LUHMANN, 2008).

Trata-se, pois, de um dos efeitos colaterais da sociedade de consumo que, por sua vez, está inserida no risco contingencial e, como consequência, aproveitando-se dos benefícios trazidos pelas nanotecnologias, posterga reflexões acerca dos malefícios. Barbat (2016, p. 206) faz esse tipo de reflexão e considera que

[...] fuera de los ámbitos académicos como lo es este foro, los intereses meramente económicos superan los límites aceptables y

la balanza del costo/beneficio se mueve por factores ajenos a los científicos, propios de la sociedade de consumo⁹.

E, continua: “[...] por eso, entendemos necessário nunca olvidar reflexionar sobre las fronteras racionales y éticas de los nuevos emprendimientos¹⁰”. (BARBAT, 2016, p. 206).

Esse formato de sociedade vem se organizando ao longo do tempo e consumou-se com a Globalização, tendo em vista, especialmente, o poder de comunicação difusa e conformadora do comportamento coletivo através da rede. Isso mudou os comportamentos sociais e conformou a sociedade que opta pelo risco contingencial, inclusive, no que tange às nanotecnologias aplicadas e no sentir de Barbat (2016, p. 213)

[...] a esto debemos agregar que el peso social de la toxicidad hace difícil extraer conclusiones em tempos iniciales y los resultados pueden verse forzados a inclinarse por la toxicidad o no toxicidad del material según el contexto em que se utilice la información¹¹.

Isso significa que, em nome das vantagens, a toxidade de um nanomaterial fica postergada para ocorrências de níveis muito elevados.

Como potenciais problemas advindos dos nanomateriais ou nanopartículas com possíveis interações Di Sia (2017) relaciona impactos na atmosfera, no solo, na superfície das águas, na camada de ozônio; no meio ambiente como barreira ou incorporação das nanopartículas; resistência ao meio ambiente por longo período ou absorção como microorganismos; representação de riscos toxicológicos ao ambiente equilibrado; podem ser biodegradáveis ou bioacumuláveis; as pessoas podem absorver nanopartículas pela inalação, ingestão ou através da pele; algumas propriedades particulares de nanomateriais para aplicações tecnológicas no corpo em razão do tamanho pequeno, composição química, estruturas e potencialidade de áreas podem causar danos à saúde humana ou induzir as células humanas a produzir efeitos inesperados; podem interagir como macromoléculas biológicas e

⁹ Fora do âmbito acadêmico, tal como este foro, os interesses meramente econômicos superam os limites aceitáveis e a balança custo/benefício se move por fatores alheios aos científicos, próprios da sociedade de consumo. (tradução nossa).

¹⁰ Por isto, entendemos necessário nunca olvidar reflexões sobre as fronteiras racionais e éticas dos novos empreendimentos. (tradução nossa).

¹¹ A isto devemos agregar que o peso social da toxicidade torna difícil extrair conclusões em tempos iniciais e os resultados podem ver-se forçados a inclinar-se pela toxicidade ou não toxicidade do material segundo o contexto em que se utiliza a informação. (tradução nossa).

serem transportadas através do sangue ou outros órgãos vitais, causando complicações cardiovasculares ou extrapulmonares; a alta reatividade e mobilidade dos nanomateriais podem gerar bioacumulação e toxicidade à saúde humana e ao meio ambiente.

A situação é agravada a partir do tamanho da nanopartícula, pois, ela pode variar dentre 10 a 100 nanômetros, compreendidos em medidas negativas, ou seja, não vistas a olhos nus, portanto, capazes de miniaturizar-se iguais às células humanas e, sobretudo, levando em conta a dosagem e o tempo de exposição. (DI SIA, 2017).

Segundo Engelmann (2018, p. 7) “[...] alguns testes toxicológicos realizados com materiais específicos (como a nano prata, nano tubos de carbono e outros), já apontam para existência de riscos”. Para Engelmann e Willig (2016, p. 127) o assunto dos riscos como “[...] efeitos negativos ao ser humano e ao seu ambiente, associados à inovação tecnocientífica são uma realidade presente e ameaçam a manutenção da humanidade e do seu ecossistema”, e compõem as estratégias que vem sendo adotadas ao redor do mundo para, em nome do bem-estar da sociedade, justificar o risco.

Essa ausência de tratamento antecipado de riscos e de gestão responsável derivam da própria motivação científica exacerbada com o fenômeno N&N pelo sistema tecnocientífico. De um lado, a forma como isso tem sido posto à sociedade, de outro: uma oportunidade entusiástica de concretização do pós-humanismo, cuja ideia central, segundo Arnaldi (2010, p. 57) “[...] é un orientamento di pensiero che sostiene l'utilizzo della scienza e della tecnologia per orientare deliberatamente l'evoluzione dell'uomo verso il superamento dei suoi limiti fisici e psichici”¹². Para ela, algumas dessas visões, incluem uma civilização “[...] che controllano l'evoluzione individuale e sociale, la creazione di nuove specie o di una specie umana 'migliorate' e la colonizzazione dello spazio”¹³. (ARNALDI, 2010, p. 57).

No mesmo sentido, Di Sia (2017), sustenta seu desapontamento porque a competição exacerbada na área da ciência, de modo a produzir resultados rápidos e espetaculares e a respectiva ausência de transparência científica têm raízes no

¹² É uma orientação de pensamento que sustenta a utilização da ciência e da tecnologia para orientar deliberadamente a evolução humana e a superação de seus limites físicos e psíquicos. (tradução nossa).

¹³ Que controlam a evolução individual e social, a criação de uma nova espécie ou de uma espécie humana melhorada e a colonização do espaço. (tradução nossa).

campo econômico e por isso, a ciência tende a sacrificar a precaução e a responsabilidade devido às pressões das instituições que a financiam: “[...] the financialization of science, with the business cycle which pull the innovation, implies changes of level, objectives, priorities and time horizon of the investment linked to innovation”.¹⁴ (DI SIA, 2017, p. 1079). O resultado disso é o aumento significativo dos riscos para a saúde dos trabalhadores e a preservação do meio ambiente em se tratando da toxicidade e da biodegradabilidade das nanopartículas e seus efeitos na saúde de diferentes espécies incluindo a humana, devem ser consideradas.

Sabendo disso, a ANVISA (2015), relatou a necessidade de identificar os componentes sujeitos ao controle da vigilância sanitária e, com isso, avaliar segurança, eficácia e riscos associados. Em que pese isso, salienta, de outro lado, a ausência regulatória, assimetria de informação e insuficiência metodológica no trato de N&N, problema para a pesquisa resolver.

Mesmo com essa constatação e contrariando as tendências globais na busca pelo governo de N&N, ao concluir a Agenda Regulatória – Ciclo Quadrienal 2013-2016 – para o biênio 2015/2016 (ANVISA, 2015), a ANVISA determinou o arquivamento do processo. O “Tema 74” que tratou de regulação da nanotecnologia relacionada a produtos e processos sujeitos à vigilância sanitária e que teve como título “[...] conjunto de requisitos para avaliação e controle de produtos que utilizam nanotecnologia, dentre eles nanopartículas ou nanomateriais relacionados à saúde”, sob Processo Interno de n. 25351.506163/2014-74, e de relatoria do Diretor Fernando Mendes Garcia Neto, restou arquivado. O conteúdo do despacho publicado no Diário Oficial da União nº 242, em 19 de dezembro de 2016, Seção 1, p. 87, teve o seguinte teor:

Justificativa do arquivamento: A proposta de obrigatoriedade de informar à Anvisa a composição e as características dos produtos sujeitos à vigilância sanitária que se enquadram como Nano materiais não contempla objetivo específico. O tema de nanotecnologias carece de maior aprofundamento da Agência para que possa haver uma proposta de uma regulamentação estruturada. Além disso, ao momento, existe a necessidade de a Agência focar em outros subtemas de maior urgência. (ANVISA, 2017).

¹⁴ A financeirização da ciência com o ciclo dos negócios que puxa a inovação, implica mudanças de nível, objetivos, prioridades e horizontes de tempo do investimento vinculado à inovação. (tradução nossa).

Mais pessimistas salientam possibilidades de distorção econômica devido à proliferação de produtos baratos, opressão econômica gerada por uma escalada artificial de preços, risco pessoal de criminosos ou terroristas chegarem usar nanotecnologia molecular; risco pessoal ou social por restrições abusivas, mal-estar social perante os novos produtos ou formas de vida, corrida ao armamento, danos coletivos ao meio ambiente como consequência de produtos não regulamentados, total disponibilidade de auto replicadores (*gray-goo*), formação de mercado negro de nanotecnologias, concorrência entre diferentes programas de nanotecnologia molecular e afastamento e ilegalidade da nanotecnologia molecular. (ARNALDI, 2010; EURORESIDENTES, 2018).

Enquanto, no Brasil, a alavanca econômica e desenvolvimentista tem liberdade e incentivo à margem da gestão integrada e da decisão responsável, a UE, em 30 de setembro de 2009, definiu a estratégia: “Preparar o futuro: conceber uma estratégia comum para as tecnologias facilitadoras essenciais na EU”. (EUROPEAN UNION, 2009a).

Nesse documento constou a importância das tecnologias facilitadoras essenciais¹⁵ para a sociedade e a economia, justificando a adoção de estratégias de desenvolvimento com perspectiva até 2020, para consolidar o combate às alterações climáticas, a superação da pobreza, a promoção da coesão social e a melhoria da utilização dos recursos e da eficiência energética, que constituem parte do Plano Europeu para a inovação, voltado, essencialmente, aos parques industriais, empresas e competitividade global. Ressaltou o documento em relação às nanotecnologias, que “[...] trazem consigo a promessa do futuro desenvolvimento de nanodispositivos e nanosistemas inteligentes e de microdispositivos e microssistemas inteligentes, bem como de descobertas radicais em domínios vitais [...]” (EUROPEAN UNION, 2009a, p. 4). Para que esses objetivos sejam cumpridos, o Relatório informou que a eficácia depende da concretude das medidas relacionadas abaixo:

¹⁵ As tecnologias facilitadoras essenciais (TFE) são compreendidas em: biotecnologia, nanotecnologia e as tecnologias da informação e comunicação (TICs).

Quadro 6 - Relação de medidas estratégicas de desenvolvimento das TFEs na UE

ESTRATÉGIA	MEDIDA
Dar prioridade à inovação em matéria de tecnologias facilitadoras essenciais	Garantir o fluxo de inovação industrial para a competitividade mediante apoio considerável do Setor Público de cada Estado-Membro.
Dar prioridade à transferência de tecnologia às cadeias de abastecimento à escala da EU	Facilitar o acesso das tecnologias desenvolvidas em ambiente de pesquisa às indústrias, empresas, de grande e pequeno porte.
Dar prioridade à programação estratégica conjunta e aos projetos de demonstração	Envidar esforços para transformar as TFE em produtos comercializáveis, deixando a encargo da Comissão e dos Estados-Membros a preocupação com melhores práticas e definição de prioridades conjuntas de médio e longo prazo.
Políticas em matéria de auxílios estatais	Atuação estatal com a concessão de incentivos monetários para cobrir lacunas de mercado para aumentar o planeamento e desenvolvimento e promover a inovação.
Conciliar a utilização das TFE com a política em matéria de alterações climáticas	Ao lado das TFEs não olvidar da liderança da UE no combate às mudanças climáticas que demanda muita tecnologia, oportunidades econômicas e sociais importantes.
Mercados-piloto e contratos públicos	Promover ambiente favorável à entrada de produtos inovados mediante contratos pré-comerciais e públicos com os mercados emergentes e, com isso, criar mercados-pilotos.
Comparação internacional das políticas em matéria de alta tecnologia e reforço da cooperação internacional	Intensificar o intercâmbio de experiências e melhores práticas entre Estados-Membros e EUA, Japão, Rússia, China e Índia e resultar em cooperação.
Política comercial	Europa Global: evitar distorções de mercados internacionais, facilitar acesso ao mercado e investimentos; melhorar a proteção intelectual e reduzir burocracias em nível mundial.
Instrumento financeiro do BEI e financiamento do capital de risco	A Comissão tem a incumbência de estimular o BEI a investir nas indústrias de alta tecnologia para reforçar a pesquisa, o desenvolvimento, a fabricação e a infraestrutura com empréstimos às indústrias, mediante mecanismos de compartilhamento de riscos e garantias.
Competências, ensino superior e formação	Formação de mão-de-obra especializada para esse tipo de mercado de trabalho. A exemplo, das ciências naturais e engenharia, que devem tomar lugar de destaque; atração de talentos internacionais e aumento das licenciaturas; aprimoramento das competências multidisciplinares.

Fonte: Elaborado pela autora com base em Commission of the European Communities (2009).

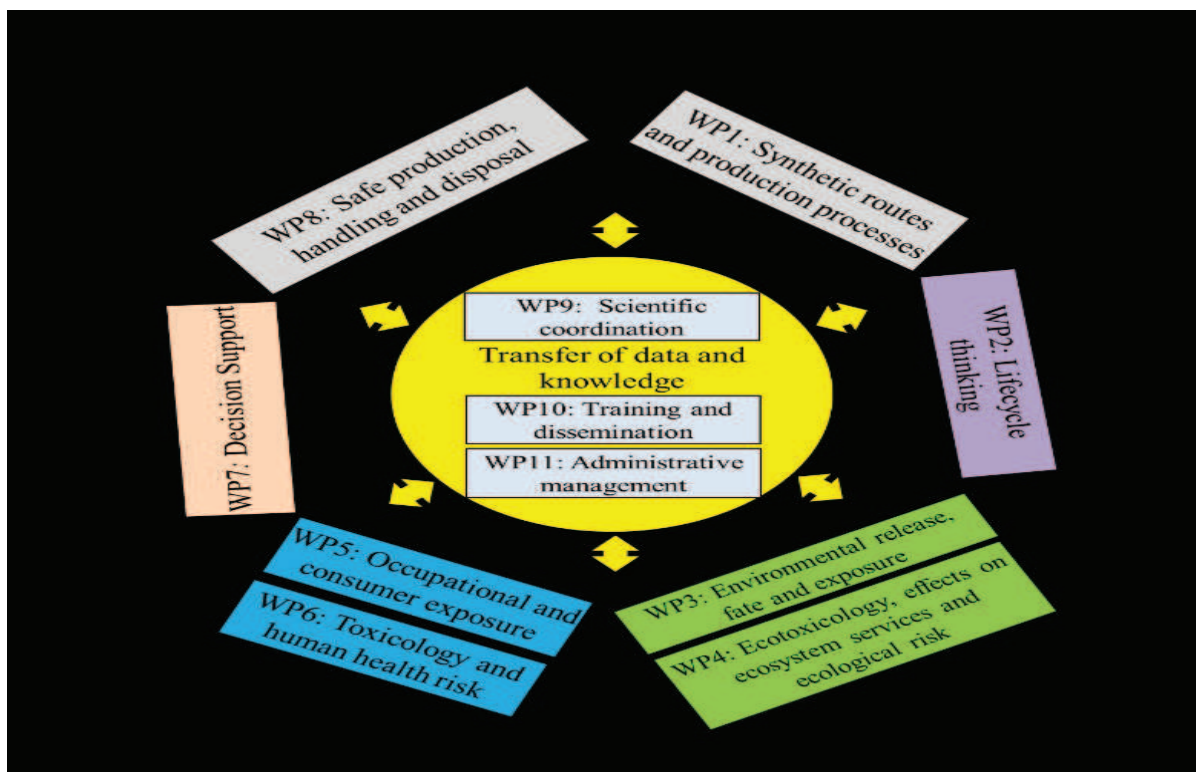
Para viabilizar esse projeto, a UE reuniu, em consórcio, 35 parceiros de 12 países de seu complexo sistêmico para juntos desenvolverem pesquisas em um único projeto nomeado como *SUN*¹⁶, com investimento total de 13.539.313 Euros; o maior da CE.

Esse projeto que vem sendo desenvolvido desde a sua criação, 1º de outubro de 2013, diferentemente, dos demais espalhados ao redor da Comunidade, pretende, além de compreender as propriedades, interações, impactos e riscos dos nanomateriais, criar banco de dados e métodos; direcionar tais implicações para o setor industrial e, ao mesmo tempo, supervisionar os órgãos regulatórios. Trata-se de um processo de integração de baixo para cima com a geração de dados da nanoinovação voltada para o meio ambiente, saúde e segurança; e de cima para baixo, ao coordenar as ações de projetos em nanoescala de produtos e processos no setor industrial e regulatório, tudo de forma integrada e descentralizada. Isso ficou reportado no artigo intitulado *SUN: Paving Sustainable Nanoinnovation*, apresentado no *World Sustainability Forum 2014*. (HRISTOZOV *et al.*, 2014).

Como resultado parcial de pesquisa, o impacto da SUN é prover nanoindustriais e reguladores com dados e ferramentas para abordar os desafios; clarear respostas para as autoridades regulatórias e abrir novas oportunidades para projetar inovações sustentáveis a partir das nanotecnologias. Para isso, serão desenvolvidos métodos e ferramentas que predigam a exposição e os efeitos nocivos aos ecossistemas e aos humanos, implementando práticas para prevenção de riscos e gestão completa do ciclo de vida de um nanomaterial, a partir de 8 frentes de trabalho integradas e circulares, mostradas pelo infográfico. (HRISTOZOV *et al.*, 2014).

¹⁶ SUN significa Sustainable Nanoinnovation, ou seja, inovação nanotecnológica sustentável que envolve meio ambiente, saúde e segurança (Environmental, Health, Safety, EHS).

Figura 2 - Representação das 8 Frentes de Trabalho Estratégicas da SUN/UE



Fonte: HRISTOZOV *et al.* (2014).

Veja-se que, um dos aspectos abordados é a gestão integrada e responsável, bem como, orientação à tomada de decisão vinculada a esse processo democrático e construtivo. Trata-se de um ciclo de desenvolvimento pautado pela ética da responsabilidade.

Iniciativa da ABDI em parceria com a UNICAMP, em 2011, produziu estudo destinado aos industriários nacionais para investimento nessa inovação: *Nanotecnologias: subsídios para a problemática dos riscos e regulação* (BRASIL, 2010). Trata-se de uma cartilha de orientações ao desenvolvimento e aplicação nanotecnológicas; contém a problemática dos riscos e a necessidade de campanhas educativas destinadas ao público acerca da percepção sobre benefícios e danos emergentes; dispõe sobre a necessidade de regular, sobretudo, que os agentes envolvidos devem orientar os legisladores e participar ativamente do processo; agir de forma segura a evitar os infortúnios dentro dos estabelecimentos com os atores envolvidos diretamente, mediante boas práticas de governança e ética no exercício da atividade (BRASIL, 2000; 2010).

Mas, se no Brasil, a situação ainda é muito tímida, na prática, mas com grandes pretensões em médio prazo, EUA e UE demonstram estágios mais

avançados em organização sistêmica para garantir um padrão de segurança científica e regulatória para o sistema social global, sem exclusão da esfera jurídica de convergência disruptiva, ou seja, mudança no padrão cultural da própria sociedade a respeito das implicações em N&N.

2.3 O Sistema Político-Normativo que Governa o Sistema Tecnocientífico para N&N

Em paralelo a este cenário executivo, otimista e promissor, os problemas dos riscos são latentes e permeiam todo esse desenvolvimento que só um sistema de comunicação uniforme vinculada ao sistema jurídico e comprometido pode gerir, porque o processo de escolhas sobre o que desenvolver e inovar no campo tecnológico requer uma antecipação (decisão) formulada a partir do que já está disponível em nível de conhecimento e da possibilidade de se ter sucesso com a empreitada e, com isso, ser possível “[...] modificare l’ambiente competitivo in modo da aumentare le possibilità di sopravvivenza di un prodotto¹⁷. (ARNALDI, 2010, p. 69).

Engelmann (2018) vê a necessidade da construção do pensamento sistêmico e, na visão dele, significa

[...] integrar e promover a comunicação entre as diversas áreas do conhecimento, muitas delas ainda hoje desconectadas, especialmente por meio da integração do Direito nas pesquisas e avanços da nano escala que estão sendo desenvolvidas pelas chamadas áreas exatas. (ENGELMANN, 2018, p. 447).

Trata-se da necessidade da comunicação transdisciplinar e a organização do caos informacional.

O Brasil, país construído sob a égide do sistema jurídico positivado via processo legislativo depende de edição político-normativa estatal para poder interferir e intervir nos demais sistemas. Sobretudo, é a partir do sistema jurídico que, uma vez positivada a norma, gera-se expectativas comportamentais no sistema social, ou seja, a sociedade absorve a norma e espera que a mesma seja cumprida ou, lhe seja cobrado o cumprimento voluntário sob a pena de haver intervenção dos Tribunais. Isso significa, por outro lado, que diante da anomia normativa não há expectativa alguma acerca do fato ou de suas consequências e abre-se a

¹⁷ Modificar o ambiente competitivo de modo a aumentar as possibilidades de sobrevivência de um produto. (tradução nossa).

oportunidade interventora dos Tribunais na tentativa de restabelecer o *stats quo ante* do dano emergente mediante a aplicação do artigo 4º da Lei de Introdução às Normas do Direito Brasileiro (analogia, costumes, princípios gerais de direito). Em se tratando de nanociência e nanotecnologia isso pode representar um problema ao sistema tecnocientífico dada a especificidade do objeto.

Nesse cenário, há Projetos de Lei em andamento que, desde 2013, esbarram em dificuldades técnicas e de convergência entre os interesses envolvidos e, portanto, são processos que não se consolidaram, ainda, ao contrário da política já adotada. São eles: um, na Câmara dos Deputados: um de nº 6741/2013, o qual pretende implantar a Política Nacional de Nanotecnologia, a pesquisa, a produção, o destino de rejeitos e o uso da nanotecnologia no país, e dá outras providências; outro, de nº 5133/2013, trata da rotulagem de produtos da nanotecnologia e de produtos que fazem uso da nanotecnologia. Ambos estão unificados e estagnados desde 04/2017.

Há outro Projeto de Lei de nº 131/2010, de iniciativa do Senado Federal, que pretendia determinar à vigilância sanitária a regulamentação de rotulagem e fiscalização nos medicamentos, drogas, insumos farmacêuticos e correlatos, cosméticos, saneantes e outros produtos elaborados com recurso de nanotecnologia quanto à informação em etiquetas, bulas e materiais publicitários, mas, foi arquivado em 01/08/2013.

A par disso, outras iniciativas, movidas pelo vínculo da Tríplice Hélice, envolvendo o governo federal (BRASIL, 2018b), empresas e universidade têm envidado esforços para estabelecer um padrão de comunicação institucional no que concerne às preocupações com os riscos do desenvolvimento tecnocientífico, com a responsabilidade na inovação, com o dever ético e informacional para com os diversos interessados.

No recém *Plano de Ação*, o governo federal deixou claro que, em nível de governança das nanotecnologias, a responsabilidade é do MCTIC, cuja missão é identificar “[...] pontos de atenção, formação de agenda, formular ações e programas, tomada de decisão, implementação e avaliação de programas e políticas públicas de Estado nas áreas de tecnologias convergentes e habilitadoras”. (BRASIL, 2018b, p. 17). Além disso, “[...] proporcionar à sociedade (comunidade acadêmica, setor produtivo, associações e outros) um espaço participativo e democrático”. (BRASIL, 2018b, p. 17).

Para a consecução da governança, o governo federal tem à disposição especialistas que compoem o Comitê Consultivo de Nanotecnologia e Novos Materiais,

extensão das competências já atribuídas ao Comitê Consultivo de Nanotecnologia, cuja finalidade é subsidiar o MCTIC na construção da Política Nacional “das áreas e estabelecer uma instância de representação da comunidade científica, de setores produtivos e demais partes interessadas”. (BRASIL, 2018b, p. 17) Junto com esta iniciativa está, também, o CIN, como representante de vários Ministérios como interventores da gestão, da coordenação e aprimoramento das políticas, diretrizes e ações voltadas para o desenvolvimento das nanotecnologias no País. (BRASIL, 2018b).

As universidades, por sua vez, também contam com iniciativas, aproveitando-se dos parques tecnológicos e das incubadoras, para servir de ponte dentro desse sistema tecnocientífico, reunindo os laboratórios, as empresas de insumos e as empresas destinatárias que inovam com nanotecnologias.

Uma das referências a ser citada, no que concerne à pesquisa jurídica para regulação em N&N, é a do Grupo de Pesquisa JUSNANO da UNISINOS, vinculado a fomento do CNPq e liderado pelo Professor Doutor Wilson Engelmann, referência nacional em se tratando de sistema jurídico para N&N. De lá se extraem inúmeras propostas e possibilidades que viabilizam a regulação do tema, com pesquisas e publicações nacionais e internacionais de seus membros.

No mesmo sentido, foi criada a API.Nano. Trata-se de uma iniciativa privada e independente mantida pela Fundação CERTI, em Florianópolis, Santa Catarina, vinculada à UFRGS, cujo objetivo principal é criar um ambiente de comunicação e cooperação entre empresas e academia para a promoção do desenvolvimento envolvendo Nanotecnologias. É um arranjo promotor de inovação em Nanotecnologia que tem como objetivo principal respeitando particularidades, competências e interesses de maneira ética e organizada (APINANO, 2018) promover desenvolvimento competitivo em nanotecnologia com inovação no Estado de Santa Catarina e Brasil.

É da API.Nano a iniciativa pioneira de elaborar a cartilha *Nanossegurança na Prática* para seus membros, de acesso privado e vendida a quem se interessar, cuja autoria é de Leandro Antunes Berti e de Luismar Marques Porto. (APINANO, 2018).

É composta por 127 membros de todo o território nacional, os quais atuam com Nanotecnologias em diversas áreas: têxteis, metalurgia, resinas, corantes, cerâmicos, alimentos, nutrição animal, biomedicina, medicina, fisioterapia, odontologia, cosméticos, construção civil e aspectos legais. (APINANO, 2018).

A proposta da API.Nano é exatamente, aglutinar em um mesmo espaço político e econômico de comunicação, pesquisadores que desenvolvem, empresas

que fornecem, empresas que usam, investidores e instituições para uniformizar a linguagem do desenvolvimento e da ética em se tratando de Nanotecnologias.

As empresas estão próximas e tendem a se aproximar das universidades, a fim de terem o respaldo necessário para viabilizar as políticas de governo e dar concretude à Lei nº 13.243/16. Todavia, percebe-se que, ainda não há um padrão cultural e comunicacional uniforme.

Em um vácuo jurídico nacional específico para tratamento das implicações à saúde, ambientais e sociais advindas de possíveis danos emergentes provocados pelas nanotecnologias, recente publicação de edição normativa pelo Governo Federal, Decreto nº 9.571, de 21 de novembro de 2018 (Empresas e Direitos Humanos), foram estabelecidas diretrizes nacionais para atividade econômica permeada pelos Direitos Humanos. Disso decorre uma possibilidade de intervenção do sistema jurídico no sistema tecnocientífico como ponta pé inicial de regulamentação, porém, não específica e de natureza autorregulável.

Trata o decreto presidencial de estabelecer diretrizes nacionais à empresa e o respeito devido aos Direitos Humanos no desempenho da atividade produtiva, dos quais, certamente, a existência digna e a preservação ambiental são corolários, inclusive, para o cumprimento das metas do ODS da ONU, para 2030 (NAÇÕES UNIDAS BRASIL (ONUBR), 2018a), tendo as empresas nacionais, transnacionais e multinacionais papel fundamental, ao lado dos Estados, na consecução dos objetivos de transformar o mundo em sustentável.

Nesse sentido, o sistema jurídico tem, à sua disposição, duas Legislações que podem controlar o objeto, muito embora, ainda, não específicas, mas cabíveis às empresas que operam com N&N, a saber, a Lei 13.243/06 e o Decreto 9571/18. Com isso, fazer valer os ideais de responsabilidade em N&N e possibilitar a uniformização de um padrão cultural para os que desenvolvem e os que consomem a viabilizar a gestão dos riscos e o desenvolvimento sustentável. Trata-se da quarta hélice que faltava à tríplice, segundo sustenta Engelmann (2018).

Debruçando-se sobre a norma, dividida em 19 artigos, em 6 seções, tem-se, da sua análise que, muito embora, seja de cumprimento voluntário, o respeito e a efetividade dos Direitos Humanos por parte das empresas, não significa que não há controle sobre o exercício da atividade econômica por parte do Estado e da Sociedade, a par do que se tem da leitura dos artigos 3; 16 ao 18 da edição normativa.

Todavia, o controle maior será exercido pelo próprio mercado e pela sociedade, a demonstrar uma tentativa de mudança no padrão cultural na comunicação do sistema econômico para com o sistema social e o empoderamento de controle ao conferir o selo “Empresa e Direitos Humanos” aos que implementarem, voluntariamente, as diretrizes normativas, segundo o artigo 1º, §3º, do Decreto de nº 9.571/2018. (BRASIL, 2018c).

Para Engelmann (2018), tratar N&N pela perspectiva dos Direitos Humanos é, justamente, envolver a ética, a autorregulação regulada¹⁸, a sociedade e a inovação para proteger o meio ambiente, a saúde e a segurança, cujo protagonismo da Tríplice Hélice deve passar pelo filtro dos Direitos Humanos. Isso transforma a política do desenvolvimento econômico para a do desenvolvimento econômico sustentável, fechando, assim, o ciclo do desenvolvimento sustentável perseguido pela Agenda 2030. Para a presente pesquisa, portanto, o Decreto veio em boa hora.

Veja-se que a legislação está organizada em 6 seções: disposições preliminares (art. 1 e 2); da obrigação do Estado com a proteção dos Direitos Humanos em atividades empresariais (art. 3); da responsabilidade das empresas com o respeito aos Direitos Humanos (art. 4 ao 12); do acesso a mecanismos de reparação e remediação (art. 13 ao 15); da implementação, do monitoramento e da avaliação das diretrizes relacionadas sobre Empresas e Direitos Humanos (art. 16 ao 18); e, disposições finais (art. 19), que trata da entrada em vigor da norma na data de sua publicação.

Com isso, pode-se dizer que o Brasil já tem como tratar N&N, a partir dos Direitos Humanos e, para a pesquisa, significa que o sistema jurídico está pronto para adentrar ao universo tecnocientífico para fazer valer tais preceitos rumo ao ODS 2030. Mas, isso será tratado em capítulo posterior, quando a tese será desenvolvida.

Já, nos EUA, país construído sob a égide do sistema jurídico *soft law* e regulado por meio das Agências, depende do padrão de comunicação gerado pela jurisprudência e pelo empoderamento das partes interessadas através desses padrões para intervir e interferir nos demais sistemas de forma articulada e democrática. No que

¹⁸ Entende o autor que a autorregulação regulada pelo sistema jurídico pode vir a organizar o padrão de comunicação em N&N e, com isso, possível controlar os riscos do desenvolvimento, na medida em que, para a comercialização de produtos com nanomateriais, o agente econômico deveria obter autorização, a qual deveria estar sujeita a respeito aos Direitos Humanos. Sugere, inclusive, como instrumento viabilizador dessa autorização, compromissos assumidos através de *Confort Letter*. (ENGELMANN, 2018).

tange à N&N, a regulação jurídica está centrada, também, no sistema tecnocientífico da Tríplice Hélice sob a guarda centralizada do governo federal.

Enquanto no Brasil, toda a construção do desenvolvimento em Nanotecnologia passa pela IBN, nos EUA passa pela política federal da National Nanotechnology Initiative (NNI, 2018). Um dos aspectos de importante relevância é a regulação ética, legal e das questões sociais das nanotecnologias como resposta ao desenvolvimento responsável proposto pela iniciativa governamental identificada como ELSI.

É o subsistema da ELSI que ocupa papel central na promoção do desenvolvimento responsável das Nanotecnologias, ao lado de quatro metas estabelecidas pela NNI: pesquisa e desenvolvimento; transferência de novas tecnologias em produtos; educação e engajamento público; sustentação e efetivação da infraestrutura de P&D, assim apresentadas:

[...] continuing a world-class R&D program; fostering the transfer of new technologies into products for commercial and public benefit; and educating the workforce, engaging the public, and sustaining and effective nanotechnology R&D infrastructure¹⁹. (NNI, 2018).

A proposta da ELSI é, justamente, atuar como importante componente do desenvolvimento responsável, representado pela ética, legislação e implicações das nanotecnologias à Sociedade. Isso significa saber como pesquisas e aplicações são introduzidas na Sociedade; o quanto as decisões são transparentes; como as políticas são sensíveis e respondem às necessidades e às percepções da gama de interessados; e, como a ética, a legislação e as questões sociais podem determinar a confiança pública e o futuro da inovação dirigido pela nanotecnologia²⁰. (NNI, 2018, tradução nossa).

Há dois centros referenciados de pesquisa em N&N vinculados à NNI, nos EUA, e que apresentam resultados na área da ELSI. São eles: “Center for

¹⁹ Continuação do programa de P&D para transferência de novas tecnologias mundialmente; promover a transformação de novas tecnologias em produtos para benefício comercial e público; e educar a força de trabalho, engajar o público e sustentar e efetivar a infraestrutura de P&D em nanotecnologia. (tradução nossa).

²⁰ “An important component of responsible development is the consideration of the ethical, legal, and societal implications of nanotechnology. How nanotechnology research and applications are introduced into society; how transparent decisions are; how sensitive and responsive policies are to the needs and perceptions of the full range of stakeholders; and how ethical, legal, and societal issues are addressed will determine public trust and the future of innovation driven by nanotechnology”.

Nanotechnology in Society at Arizona State University e Center for Nanotechnology in Society at the University of California Santa Barbara”. (NNI, 2018).

É a partir dos resultados das pesquisas desenvolvidas nesses laboratórios da ELSI que as Agências Reguladoras estadunidenses juridicizam as implicações nanotecnológicas, tornando os EUA referência mundial em regulação decorrente das Agências e da ISO, com participação global, inclusive.

A NNI dispõe de 20 agências federais vinculadas ao escritório de coordenação líder da Casa Branca – NNCO -, cujas agências trabalham com as questões nanotecnológicas emergentes, mas é do governo federal a provisão técnica e administrativa, ou seja, coordenação dos planos internos, destinação orçamentária, declarações e emissão de documentos; desenvolvimento, divulgação de dados, e manutenção do *website* da NNI; também, fornece divulgação pública em nome da NNI; por fim, promove o acesso e as aplicações das tecnologias, inovações e expertises derivadas de suas atividades. (NNI, 2018).

É de iniciativa da ELSI, através dos dois Centros de Pesquisa em Tecnologia e Sociedade (*sic*), a promoção por parte da NNI do desenvolvimento da comunidade técnica no plano da ética, da legislação e das questões sociais que são externas à promoção de N&N e, com isso, consegue a aproximação das ciências duras com as ciências moles, ao permear a construção de cenários relacionados ao desenvolvimento em nanotecnologias envolvendo comunidades, consumidores, engenheiros, éticos, organizações não-governamentais, organizações institucionais, agências reguladoras e cientistas. (NNI, 2018).

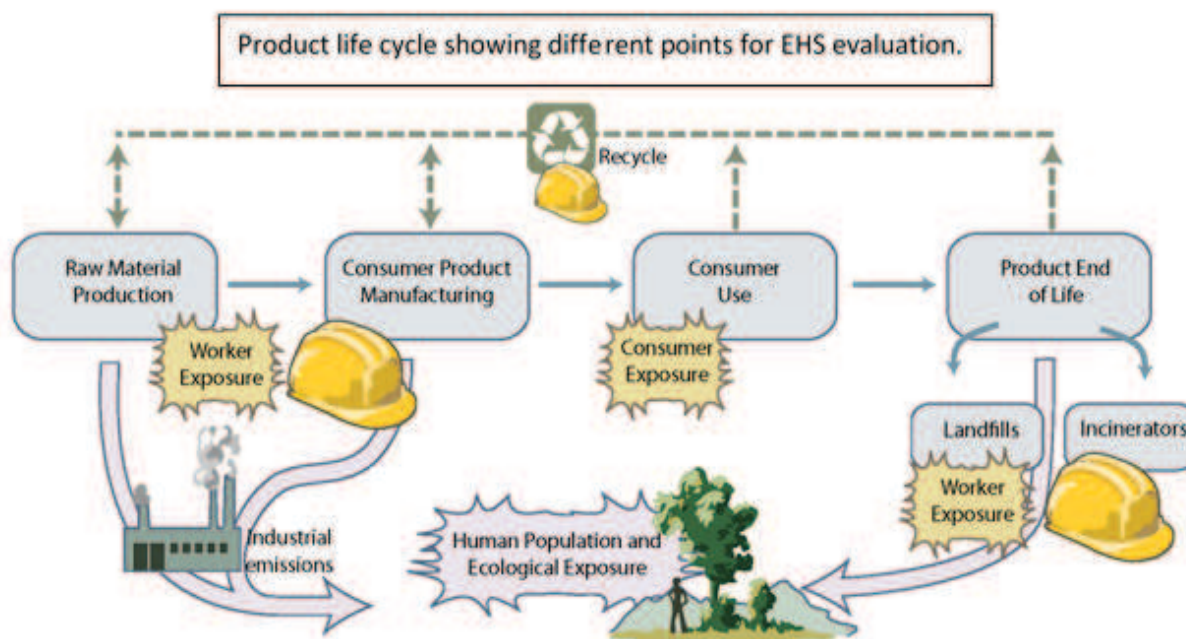
E, como resultado, esses grupos de interesses têm a possibilidade de considerar os possíveis benefícios e riscos que guarnecem as perspectivas sobre novas direções de pesquisa e inovação, incluindo-se, conhecimento acerca de questões éticas e legais relacionadas à propriedade intelectual e implicações éticas de patentes e segredos empresariais baseados em nanotecnologia.

As implicações da ELSI sobre N&N estão voltadas para o desenvolvimento sustentável que, por sua vez, tem como meta, o meio ambiente, a saúde e a segurança - EHS, ao que a NNI denomina de proteção estratégica realizada pelo grupo de trabalho NEHI: *Nanotechnology Environmental and Health Implications Working Group*, o qual tem como missão reunir pesquisa e estabelecer padrões regulatórios às nanotecnologias. Trata-se do setor que em 2018, recebeu significativos 16% do orçamento federal, tamanha a importância de suas atividades.

Isso inclui divulgação científica de benefícios e riscos e a compreensão acerca dos impactos nanotecnológicos com todos os públicos de interesses.

O objetivo geral da NNI como pesquisa estratégica é garantir o desenvolvimento responsável da nanotecnologia, fornecendo orientação científica para as agências federais que produzem informações acerca da avaliação de risco, estágios do ciclo de vida do produto e exposição - na pesquisa básica e aplicada, para entender os potenciais impactos ao EHS pelos nanomateriais e viabilizar o gerenciamento do risco, a tomada de decisão regulatória, o uso de produto, o planejamento de pesquisa e a divulgação pública, o que pode ser visto pela estrutura abaixo. (NNI, 2018).

Framework acerca do ciclo de vida de um nanomaterial e as áreas de exposição e impactos



Fonte: NNI (2018).

Assim, em nível de regulação jurídica a ANSI, que comporta informações advindas da ISO e da NNI, enquanto coordenadora do estabelecimento dos padrões, dão efetividade a ELSI e ao EHS.

Em contrapartida a isso, em recente levantamento feito por Engelmann, há diversos projetos de organizações e diretrizes, protocolos e regulamentos de testes, a saber: *NanoDefine*, *NanoReg*, *NanoValid*, *NanOximet*, *Prosafe*, OCDE, US EPA,

United Nations Environment Programme, Chemicals and Waste, REACH, EACH. (ENGELMANN, 2018), todos derivados da fonte da ALSI – ISO e, fontes de inspiração jurídica para os preocupados de plantão.

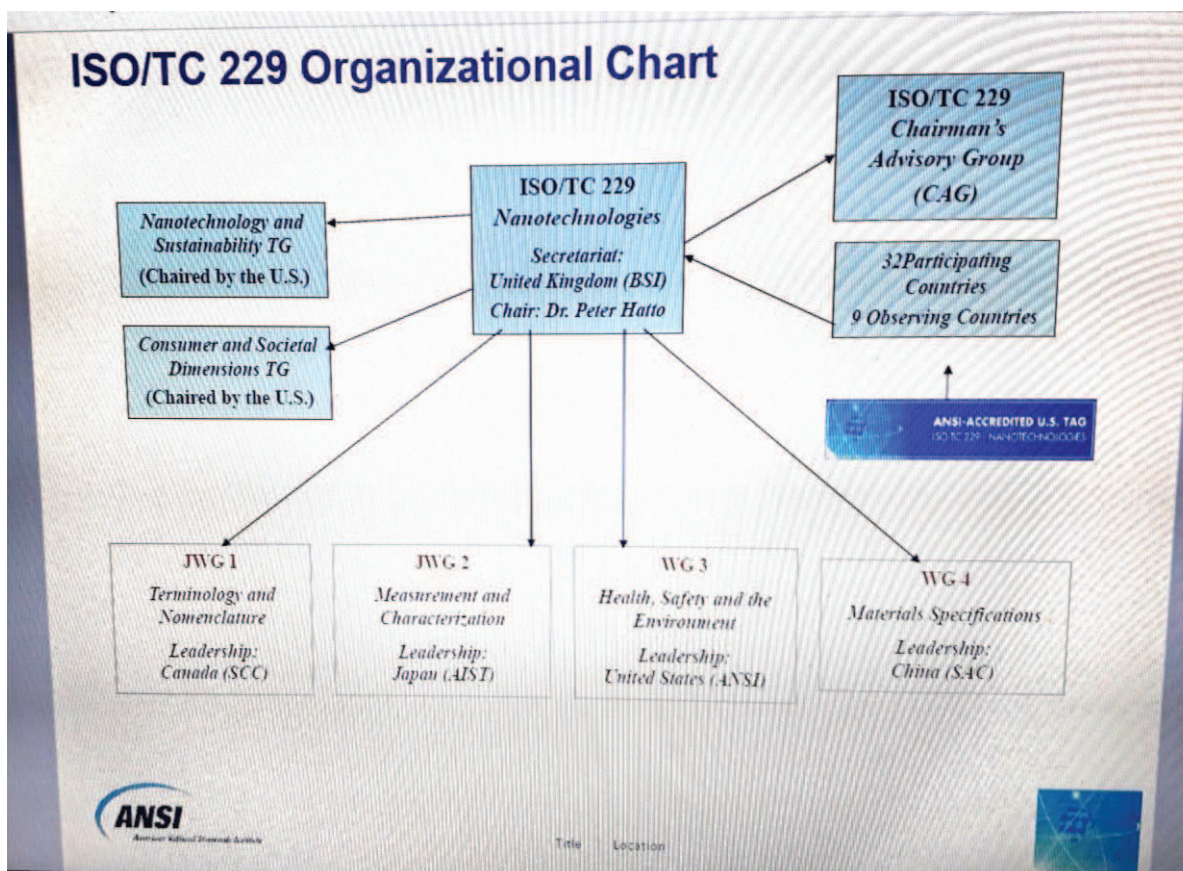
Todavia, em se tratando de N&N, enquanto objeto isolado de pesquisa, é da ISO/TC229, de 2005, a competência de regular 60 padrões envolvendo nanotecnologias. Hoje, 2018, conta com 66, dentre especificações e documentos técnicos, cujo acesso aos materiais técnicos também é vendável a quem interessar.

A ISO/TC 229, publicada em 2005, teve como escopo padronizar, no campo da N&N: a) compreensão e controle de matéria e processos em nanoescala, típicos, mas, não exclusivos, abaixo de 100 nanômetros, em uma ou mais dimensões, onde o início dos fenômenos dependem do tamanho, o que permite novas aplicações; e, b) utilizar as propriedades de materiais em nanoescala que diferem das propriedades de átomos individuais, moléculas e matéria em massa, para criar materiais, dispositivos e sistemas aperfeiçoados que exploram essas novas propriedades. E, a partir disso, foram possíveis determinar os padrões para: terminologia e nomenclatura; metrologia e instrumentação, incluindo especificações para materiais de referência; metodologias de teste; modelagem e simulações; e práticas de saúde, segurança e proteção ambiental baseadas na ciência. (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO), 2005).

Assim, o conceito que se adota para definir nanoescala capaz de alterar os resultados derivados de intervenção atômica ou molecular é definido pela ISO/TCC 229 como a: “[...] compreensão e controle da matéria e processos em nanoescala se situam, tipicamente, mas não exclusivamente, abaixo de 100 nanômetros em uma ou mais dimensões, em que o aparecimento dos fenômenos dependentes do tamanho geralmente permite novas aplicações”. E mais: “[...] utilizando as propriedades de materiais de nanoescala que diferem das propriedades de átomos, moléculas e matéria em massas individuais, para criar materiais, dispositivos e sistemas aprimorados que exploram essas novas propriedades”. (ISO, 2005).

Fato que chama a atenção é o de que dentre as diversas e mais variadas especificações de padrões, três delas estão voltadas para a aferição dos riscos, efetividade da ELSI e proteção ao EHS, a saber: ISO/TR 13121:2011 – Nanotechnologies – nanomaterial risk evaluation; ISO/TC229/TG2 – Sustainability, Consumer and Societal dimensions of Nanotechnologies; e, ISO/TC229/WG3: Healthy, Safety and Environment Aspects of Nanotechnology. (ISO, 2005).

Figura 3 - A estrutura da ISO/TC 229 e suas áreas de pesquisa e especificação técnica em N&N



Fonte: ANSI (2011).

Também chama a atenção, o fato de que qualquer construção feita pela ISO decorre de processo democrático e organizado, a partir de informações, divulgação técnica e compartilhada entre 162 países membros que se distribuem em 785 comitês e subcomitês técnicos. É um sistema construído a partir da rede. O Brasil participa como membro através da ABNT, muito embora, até o presente momento desta pesquisa, não haver nenhum documento divulgado pela instituição em se tratando de normas técnicas em N&N, no Brasil. Atualmente, em 2018, estão em desenvolvimento 43 outros padrões em N&N com 5 grupos de trabalho para dar continuidade na conformação, envolvendo Canadá, Japão, EUA, China e Korea. (ISO, 2018a).

Nesse sentido, em consonância com a divulgação de padrões que interessam à pesquisa que são afetos à ELSI e ao EHS, a Agência Reguladora dos

EUA, National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)²¹ que cuida da saúde ocupacional em ambiente de trabalho, a segurança e o meio ambiente envolvendo N&N, ao receber os padrões ISO/TCC/229/W3, deixou assentado que se trata de um tema em constante construção, mas, desde então, as aplicações comerciais ganharam, em muito, com as informações técnicas de segurança para a saúde na industrialização com nanomateriais, muito embora, ainda seja universo desconhecido²². (WRIGHT, 2008, tradução nossa).

Este documento publicado em 2009, sob o título *Approaches to safe Nanotechnology: managing the health and safety concerns associated with engineered nanomaterials* analisa o estado das artes da toxicidade de nanopartículas, emissões no processo e avaliação de exposição; controles de engenharia e equipamentos de proteção individual. Esta versão atualizada do documento incorpora alguns dos mais recentes resultados da pesquisa do NIOSH, mas é apenas um ponto de partida. O documento serve a um duplo propósito: é um resumo do pensamento atual e recomendações interinas do NIOSH e, é um pedido aos profissionais de segurança e saúde ocupacional, pesquisadores, inovadores de produto e fabricantes, empregadores, trabalhadores, membros de grupos de interesse, e público em geral, para trocar informações que assegurem que nenhum trabalhador sofra danos materiais de segurança ou saúde com a nanotecnologia em fase de desenvolvimento. (NIOSH, 2009).

Em recente e última publicação de padrões pelo NTRC, local onde se desenvolvem as pesquisas do NIOSH, de fevereiro de 2018, é possível visualizar o *framework* com padrões técnicos de segurança em ambiente de trabalho no laboratório de N&N.

²¹ Segundo Vladimir Murashov, assistente do diretor da Agência Reguladora NIOSH vinculada a NNI, ao receber a publicação do document técnico da ISO/TC 229/WG3, cujo foco é a saúde, a segurança e o meio ambiente que: “this Technical Report, which builds on NIOSH guidance, represents a major milestone toward responsible development of nanotechnology and is expected to be widely adopted as a foundation for national nanotechnology occupational safety and health programs around the world”.

²² “The nanotechnologies gain new commercial applications, issues of safety will continue to arise. However, as the report states, the occupational health and safety effects of new nanomaterials are mostly unknown. The report explores questions of the occupational safety and health risks raised by bringing nanomaterials into the workplace, and the international standards that are needed to address these issues”.

Quadro 7 Controlling health hazards when working with nanomaterials²³

 NANOTECHNOLOGY RESEARCH CENTER		<h3>Controlling Health Hazards When Working with Nanomaterials: Questions to Ask Before You Start</h3>		
<p>Here are some questions you should ask yourself before starting work with nanomaterials.</p>		<p>Here are some options you can use to reduce exposures to nanomaterials in the workplace. These options correspond with the questions on the left.</p>		
<p>(1) FORM</p> <p>Have you done a job hazard analysis? What is the physical form of the nanomaterial? How much are you using? Can you reduce exposure to the nanomaterial by changing its form (for example, putting powder into a solution) or reducing the amount you are using?</p>	<p>DRY POWDER (typically highest potential for exposure)</p>	<p>SUSPENDED IN LIQUID</p>	<p>PHYSICALLY BOUND/ ENCAPSULATED (typically lowest potential for exposure)</p>	
<p>(2) WORK ACTIVITY</p> <p>How are you using the nanomaterial? Could the work activity cause exposure? Is the likelihood of exposure low or high? Can you change the way you do the activity to reduce the exposure?</p>	<p>Applies to Dry Powder Nanomaterials:</p> <ul style="list-style-type: none"> Higher potential for exposure: Dumping bags of powder, bagging or sieving of products Lower potential for exposure: Scooping/weighting of product, transporting containers with light surface contamination or closed barrels/bottles/bags 	<p>Applies to Nanomaterial Suspended in Liquids:</p> <ul style="list-style-type: none"> Higher potential for exposure: Spraying, open top-sonication, producing a mist Lower potential for exposure: Cleaning up a spill, pipetting small amounts, brushing 	<p>Applies to Physically Bound/Encapsulated Nanomaterial:</p> <ul style="list-style-type: none"> Higher potential for exposure: Cutting, grinding, sanding, drilling, abrasive blasting, thermal release Lower potential for exposure: Manual cutting and sanding, painting with a roller or brush 	
<p>(3) ENGINEERING CONTROLS</p> <p>Based on the form and the work activity, what engineering controls will be effective? What are the key design and operational requirements for the control? How does the non-nanomaterial base material or liquid affect exposure?</p>	<p>Applies to Dry Powder Nanomaterials:</p> <ul style="list-style-type: none"> Chemical fume hood Glove box Nanomaterial handling enclosure Ventilated bagging or dumping stations High-efficiency particulate air (HEPA)-filtered local exhaust ventilation 	<p>Applies to Nanomaterial Suspended in Liquids:</p> <ul style="list-style-type: none"> Chemical fume hood Glove box Nanomaterial handling enclosure Local exhaust ventilation Ventilated spray booth 	<p>Applies to Physically Bound/Encapsulated Nanomaterial:</p> <ul style="list-style-type: none"> Chemical fume hood Glove box Local exhaust ventilation Downdraft table Wet cutting/machining Ventilated tool shroud Blasting cabinet 	
<p>(4) ADMINISTRATIVE CONTROLS</p> <p>Have you considered the role of administrative controls? Have you set up a plan for waste management? Have you considered what to do in case of a spill or how you will maintain equipment?</p>	<ul style="list-style-type: none"> Establish a chemical hygiene plan Perform routine housekeeping Train workers Use signs and labels Restrict access to areas where nanomaterials are used 	<p>Applies to All Nanomaterial Forms:</p> <ul style="list-style-type: none"> Handle and dispose of all waste materials (including cleaning materials/gloves) in compliance with all applicable federal, state, and local regulations Use sealed/closed bags or containers, and secondary containment Label containers, such as "contains nanoscale titanium dioxide" 	<ul style="list-style-type: none"> Wet wipe or use a HEPA-filtered vacuum Do not dry sweep or use compressed air Incorporate nanomaterial safety into existing programs such as hazard communication 	
<p>(5) PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT</p> <p>If the measures above do not effectively control the hazard, what personal protective equipment can be used? Have you considered personal protective equipment for the non-nanomaterial base material or liquid?</p>	<ul style="list-style-type: none"> Nitrile or chemical resistant gloves Lab coat or coveralls Safety glasses, goggles, or face shield 	<p>Applies to All Nanomaterial Forms:</p> <ul style="list-style-type: none"> Respiratory protection when indicated and engineering controls cannot control exposures, and in accordance with federal regulations (29 CFR 1910.134) NIOSH guidance on respirators can be found at www.cdc.gov/niosh/topics/respirators/ 	<ul style="list-style-type: none"> Use personal protective equipment during spill cleanups and equipment maintenance 	



Are you interested in learning more about how you can safely work with nanomaterials or want to stay up-to-date on nanotechnology safety? See the NIOSH NTRC website for more information and links to guidance documents: www.cdc.gov/niosh/topics/nanotech/

DHHS (NIOSH) Publication No. 2018-103 | February 2018
<https://doi.org/10.26616/NIOSH.PUB.2018103>

Fonte: NIOSH (2018).

Na UE, há várias instituições que participam, ativa e diretamente, na construção de normas reguladoras de N&N. E, por isso, instituições como ANEC,

²³ Controlando os males à saúde quando trabalhando com nanomateriais. (tradução nossa).

representativa dos interesses dos consumidores; EC, como sendo a própria Comissão Europeia para os assuntos relacionados à N&N; ECOS, que trata do bem ambiental comum aos seus cidadãos; ETUI, que cuida dos interesses de marcas e patentes; e, OCDE; todos dão parcelas de contribuição à ISO e dentro do próprio círculo de países que compõem a UE, ao estabelecer os seus padrões técnicos internos.

O primeiro impulso da UE em relação ao assunto N&N, se deu em 7 de junho de 2005, quando estabeleceu o Plano de Ação para a Europa 2005-2009 e definiu um conjunto de ações articuladas e interligadas à abordagem segura, integrada e responsável de N&N.

Em 17 de junho de 2008, retomando a rodada comum para tratamento regulatório de riscos potenciais dos nanomateriais, concluiu que o termo nanomateriais não havia sido incorporado pelo sistema do Direito da União, contudo, que a legislação existente dava conta de tratar os riscos potenciais à saúde, segurança e o ambiente envolvendo N&N.

Depois, em 2009, o Parlamento Europeu, discutiu novamente acerca dos padrões regulamentadores de N&N, mas, de forma mais genérica levou-se em conta, a partir dos conhecimentos científicos adquiridos, até então, apenas, considerações acerca do tamanho das nanopartículas sem, contudo, atender aos perigos ou riscos.

Em 2011, a UE consolidou a primeira recomendação aos Estados-Membros, à Agência da União e aos operadores econômicos, acerca da definição de nanomaterial, dispondo que:

[...]

2. Por nanomaterial, entende-se um material natural, incidental ou fabricado, que contém partículas num estado desagregado ou na forma de um agregado ou de um aglomerado, e em cuja distribuição número-tamanho 50 % ou mais das partículas têm uma ou mais dimensões externas na gama de tamanhos compreendidos entre 1 nm e 100 nm.

[...]

3. Em derrogação do disposto no ponto 2, os fulerenos, flocos de grafeno e nanotubos de carbono de parede simples com uma ou mais dimensões externas inferiores a 1 nm devem ser considerados nanomateriais. (EUROPEAN UNION, 2011).

Em 2012, a UE apresentou outro documento, chamado Memo (UE, 2012), como resposta às inquietações relacionadas ao estado das artes, de então, do

paradoxo desenvolvimento econômico e riscos, afinal “[...] the potential of nanomaterials to create major new technological breakthroughs as well as concerns about this safety have attracted considerable attention”²⁴. (EUROPEAN UNION, 2012).

Em razão disso, fez uma revisão sistemática de toda legislação da UE para verificar se era apropriado o uso seguro de nanomateriais; se, e o que regular, caso fosse necessário, e como isso poderia ocorrer sem prejudicar os avanços contributivos da inovação, do crescimento econômico da Europa e da geração de empregos.

E, na elaboração do Memo constou, primeiramente, que nanomateriais são categorias similares a substâncias químicas e, por essa razão, para se ter um efeito danoso, depende do tempo e da quantidade de exposição, portanto, alguns podem ser tóxicos e outros não. Todavia, registrou tratar-se de desafio o estabelecer métodos válidos e instrumentalização para a detecção, caracterização e análise adequada e específica, além de formação de banco de dados de categorias de eventos danosos. (EUROPEAN UNION, 2012). Enquanto tudo isso está em fase de construção, a regulação ainda é o melhor caminho e, essa tarefa foi atribuída à REACH para centralizar e manter o controle acerca dos registros, evolução, autorização e restrição de substâncias químicas envolvendo, inclusive, nanomateriais; considerada como sendo a melhor na construção do *framework* necessário para a gestão dos riscos dos nanomateriais, ao lado da ECHA, a qual foi estimulada a dar continuidade no desenvolvimento dos registros para inscrições requeridas a partir de 2013. (EUROPEAN UNION, 2012).

Por fim, o documento coloca duas questões importantes e que sintetizam o estado das artes, desde então: a primeira, é a de que os métodos disponíveis são adequados para avaliação evolutiva dos riscos²⁵ (EUROPEAN UNION, 2012, tradução nossa), especialmente, tendo em vista declaração da OCDE a respeito; a segunda é a de que comitê técnico-científico SCENIHR, também concluiu que as

²⁴ O potencial dos nanomateriais para criar maior número de intervenções tecnológicas preocupa na mesma proporção em que pode afetar a segurança e por isso merece considerável atenção. (tradução nossa).

²⁵ “Approaches for the testing and assessment of traditional chemicals are in general appropriate for assessing the safety of nanomaterials but may have to be adapted to the specificities of nanomaterials. As with other chemicals, it is clear that each nanomaterial may pose specific challenges, but in most instances, they can be addressed with existing test methods and assessment approaches”.

possibilidades de danos tóxicos à saúde humana e ao meio ambiente podem vir a ocorrer por uma variedade de nanomateriais. Entretanto, nem todos os nanomateriais causam efeitos tóxicos, sobretudo, não foram colhidos resultados de maior reatividade e de toxicidade a partir do menor tamanho da nanopartícula e, por causa disso, os métodos disponíveis podem ser aplicados na verificação de toxicidade, recomendando, ao final, que cada caso seja estudado separadamente²⁶. (EUROPEAN UNION, 2012, tradução nossa).

De lá para cá, o último documento expedido pelo SCENIHR, a pedido da UE, foi publicado em 2015, e concluiu que se o procedimento de uso com nanomateriais é na superfície, portanto, não invasivo, tais não representam risco adicional; se usados nanomateriais em procedimentos invasivos, a exemplo de pele e mucosa, podem ocorrer efeitos adversos e, por esta razão, demandam investigação, tanto para efeitos no local da aplicação quanto em possíveis órgãos de distribuição após a migração de um nanomaterial, especialmente, em se tratando de drenagem dos gânglios linfáticos. Assim, a liberação em potencial, a acumulação e a persistência dos nanomateriais nos tecidos requer mais testes. Nesse contexto, a possível dissolução, degradação ou desgaste de um nanomaterial também deve ser considerada, inclusive, em todos os dispositivos médicos de implantes (UE, 2015, p. 46) Acrescenta, ainda, que o desgaste de dispositivo médico pode resultar na geração de nanopartículas, mesmo quando o dispositivo médico não contém nanomateriais. (EUROPEAN UNION, 2015, p. 51).

Neste mesmo sentido, não exaurindo a rede de colaboradores no enfrentamento dos riscos e da regulação de nanomateriais por parte da União Europeia, a REACH, segundo Engelmann, (2018, p. 457) “[...] tem realizado várias iniciativas para se levantar informações sobre nanomateriais que estejam em circulação nos países da União Europeia, instituindo o registro de quantidades e qualidades dos nanomateriais [...]”. Todavia, como se trata de divulgação voluntária, há dificuldades de mapear, de fato, todo o desenvolvimento (ENGELMANN, 2018),

²⁶ “The health and environmental hazards were demonstrated for a variety of manufactured nanomaterials. The identified hazards indicate potential toxic effects of nanomaterials for man and environment. However, it should be noted that not all nanomaterials induce toxic effects. Arguably, some manufactured nanomaterials have been in use for a long time (carbon black, TiO₂) and show low toxicity. The hypothesis that smaller means more reactive and thus more toxic cannot be substantiated by the published data. In this respect nanomaterials are similar to normal substances in that some may be toxic and some may not. As there is not yet a generally applicable paradigm for nanomaterial hazard identification, a case by case approach for the risk assessment of nanomaterials is recommended”.

razão pela qual a autorregulação não ter sido suficiente para assegurar o uso e aplicação seguros e, conseqüentemente, alcançar o ODS 2030.

Além disso, explica Engelmann (2018) que, em discussão havida no Conselho de Administração da ECHA, ficou firmado que toda regulamentação alcançada pela UE através das Agências não permite verificar se, com as informações prestadas pelos agentes operadores da cadeia de abastecimento, houve o uso seguro dos nanomateriais ou, se mais ações para combater riscos ambientais e de saúde são necessárias. Também, segundo a ECHA, isso pode afetar a confiança do mercado em nanomateriais e, portanto, há necessidade de intervir nos requisitos de informação pelos agentes e, nos poderes das Agências. (ENGELMANN, 2018).

Entretanto, para o efetivo desenvolvimento seguro, integrado e responsável das nanotecnologias, em 2008, a CE adotou “Raccomandazione del 7 febbraio sul Codice di condotta per una ricerca responsabile nel settore delle nanoscienze e delle nanotecnologie”, dirigido aos Estados-membros, aos empregadores, aos financiadores de pesquisa, aos pesquisadores, aos interessados em geral e à sociedade civil participante ou interessada no setor de N&N, orientações a favor de uma aproximação responsável e aberta da pesquisa. (GORGONI, 2011). Trata-se, assim, da inauguração da *Responsible Research Innovation* europeia.

Explica Gorgoni que, desde 2000, quando da comunicação da CE sobre o princípio da precaução aplicado ao desenvolvimento das novas tecnologias, as instituições europeias vêm empenhadas na regulação através da adoção de atos de “[...] soft law, que, segundo ele, da nessuno dei quali, cioè, discendono obblighi giuridici²⁷. (GORGONI, 2001, p. 372).

Segundo Ruggiu, a RRI faz parte da *Europe 2020 Strategy*, como modelo que deve promover um nível excelente de desenvolvimento científico, aumento da competitividade industrial e uma sociedade melhor estruturada a partir do [...] compromising sustainability, ethical acceptability, and a socially desirable.²⁸ (RUGGIU, 2015, p. 217).

Por isso, diante do presente levantamento e análise resta a observação de que, muito embora, Brasil, Estados Unidos e União Europeia estejam desenvolvendo

²⁷ De nenhum dos quais, derivam obrigações jurídicas. (tradução nossa).

²⁸ Compromisso com a sustentabilidade, aceitação ética e condição socialmente desejável. (tradução nossa).

o sistema tecnocientífico através da autorregulação, isso não tem sido suficiente para alcançar o escopo da gestão segura e adequada sobre N&N e, portanto, a agenda para o ODS 2030 está muito longe de ser cumprida.

Assim, na perspectiva de Engelmann (2018) a autorregulação deve ser regulada pelos Direitos Humanos e, na perspectiva da construção da tese, a autorregulação deve ser regulada e deve se dar na estrutura do sistema tecnocientífico que opera através da Tríplice Hélice e, com isso, alargar a contribuição do referido professor. Isso significa aproveitar o que foi construído cientificamente sob a orientação do Brasil, EUA e da UE e apresentar uma ferramenta de comunicação que seja efetiva e comum a todos os envolvidos para estruturar as possibilidades regulatórias vinculadas para que a construção seja pragmática para o sistema brasileiro, na exata medida em que se adeque à realidade nacional.

3 A TRÍPLICE HÉLICE À LUZ DA BOA GOVERNANÇA EM N&N: A CONSTRUÇÃO DA GESTÃO ADEQUADA DO SISTEMA

O Brasil, país em desenvolvimento e parte integrante do que se convencionou chamar de globalização ocidental, tem sobre si o peso do paradoxo risco e desenvolvimento. Nessa toada, toma decisões políticas e constrói normas que amparam essas decisões para a validade e eficácia e geram expectativas normativas no sistema social de que as mesmas serão cumpridas. Porém, a investigação mostra que esse sistema tem como primado o desenvolvimento econômico.

Ora, se todo o aparato sistêmico construído para isso tem como foco a economia que, por sua vez, cientificamente considerada, está alocada nos padrões políticos de racionalidade econômica, oferta e demanda, cálculo de custos, expectativas de lucros, sem considerar a natureza disruptiva e pervasiva das nanotecnologias, bem como, os efeitos decorrentes de bens e serviços com nanomateriais que podem afetar, consideravelmente, os ecossistemas colocando-os em risco contingencial e emergencial, isso representa um alarme para o sistema jurídico que, ao observar a construção normativa desse sistema político se depara com a concentração da linguagem econômica nas operações da Tríplice Hélice, sem considerar no arcabouço normativo, as externalidades, assim consideradas, como saúde e meio ambiente em toda a sua complexidade.

De outro lado, a investigação mostra que, mesmo que esse sistema tenha sido formatado sob as bases econômicas, é possível irritá-lo de tal forma que absorva as externalidades necessárias para alcançar melhor conformação nas operações da Tríplice Hélice. Para isso, há um arcabouço técnico-jurídico, chamado de pluralismo jurídico (TEUBNER, 2003), suficiente para aprimorar as operações de desenvolvimento e inovação através da organização apropriada e inovadora desse arcabouço normativo como cultura jurídica da globalização. (TEUBNER, 2005b).

O meio para isso, segundo conformação global a qual o Brasil está vinculado, é a construção da governança para operar esse sistema, de tal forma que todo esse cabedal normativo seja internalizado pelo sistema tecnocientífico e promova um padrão mínimo de segurança na tomada de decisão sobre o que inovar e sobre o que desenvolver, incluindo, aí, diversos atores e interesses a serem

considerados, democraticamente como relevantes, determinantes e responsáveis com o todo do desenvolvimento e do risco tratados por este sistema e gere expectativa normativa no sistema social.

Também, com essa organização é possível inovar nos processos de gestão apropriada sobre N&N e, sobretudo, contribuir com a institucionalização da Hélice a partir das características do país em desenvolvimento ao promover mudança nos padrões culturais de desenvolvimento econômico tornando-o sustentável. É o que a pesquisa passa a observar e construir.

3.1 O Sistema Econômico e seu Ponto Cego: empecilho ao aumento das complexidades internas

O Brasil, país em desenvolvimento acelerado para atender às necessidades internas e responder às expectativas da globalização, vem em uma alarmada busca pela inclusão no cenário de competitividade, todavia, confrontado pelos limites impostos pelo próprio sistema econômico interno que resiste às duras penas da modernidade tardia (BECK, 2011) ao rompimento com os padrões estabelecidos de racionalidade econômica que impede o país de consolidar-se mais rapidamente; não é capaz de compreender e absorver fatores externos à razão econômica e, isso demonstra pouca ou nenhuma maturidade sistêmica, bem como, do processo histórico-cultural que mantém as bases tradicionais. (PELLIN; ENGELMANN, 2018).

Teoricamente considerado, o sistema econômico é aquele que mais força tem de irritar os demais sistemas, mas por nenhum deles é irritado, salvo conveniência e oportunidade para alavancar sua própria estrutura, já que entende que tudo o que não vem de referência própria é ruído. É um sistema extremamente esperto. Sua organização e complexidade forçam as demais estruturas funcionais. Luhmann (2010) considera que o sistema é caracterizado por dois atributos: independência (encerramento operativo) e dependência (causalidade) do sistema com o meio, daí a necessidade dos *inputs*, ou seja, externalidades advindas de outros sistemas, identificadas como interdependência, sem a qual, o sistema não evolui em si mesmo. Na explicação de Luhmann (2010), são sinônimos de estruturas sistêmicas as comunicações construídas a partir de expectativas, em rede; explica que os sistemas não contêm estruturas, mas, formam estruturas por si mesmos para poder consolidar suas operações no presente.

O MCT foi criado em 1985. Em 2001, na primeira conferência foram discutidas as formas de financiamento baseado em fundos setoriais; foi criado o CGEE vinculado ao MCT. Foi do CGEE a elaboração do Livro Branco da Ciência e Tecnologia - pacto com a Globalização -, contendo orientações estratégicas de longo prazo. Em 2005, na 3ª Conferência Nacional, já sob as bases do CT&I, o apelo foi o de mostrar a importância de CT&I para gerar riqueza e distribuí-la pela sociedade como mecanismo de inclusão social sob o pilar da educação. Em maio de 2010, na 4ª Conferência Nacional de CT&I, foram discutidas CT&I para o desenvolvimento sustentável, cumprindo a agenda da Globalização diante dos planejamentos e compromissos assumidos durante esses encontros.

Nesse momento, foi apresentado o Livro Azul da Sociedade Digital. Nele está contido o PACTI elaborado pelo CGEE, as orientações para a superação dos desafios da política em CT&I como política de Estado que contem: a) o sistema nacional de CT&I; b) inovação na sociedade e nas empresas; c) pesquisa, desenvolvimento e inovação em áreas estratégicas; d) tecnologia e inovação para o desenvolvimento social. (BRASIL, 2010b).

Como objetivo estratégico, o Livro Azul – outro pacto com a globalização - pretende orientar as políticas executivas para o desenvolvimento do país a partir da ciência e da tecnologia promotores da inovação para a redução das desigualdades regionais e sociais, de exploração sustentável das riquezas do território nacional e de fortalecimento da indústria, agregando valor a produção e a exportação através da inovação e reforçando o protagonismo internacional em ciência e tecnologia. (BRASIL, 2010b).

E é em decorrência do Livro Azul que veio a necessidade sistêmica de, desde então, chegar-se a edição da Lei nº 13.243/2016, para viabilizar a estrutura legal da Tríplice Hélice e efetivar a estrutura da interdependência entre universidade, empresa e governo para o desenvolvimento de PD&I e, com isso, rumar ao desenvolvimento econômico, o qual deve acontecer através do conhecimento científico produzido na academia e a inovação nas empresas com a profícua intermediação política do governo, promotor das parcerias nessa triangulação, com fomento e proveito econômico.

Também, é nele que fica claro que essa política nacional de desenvolvimento pelo conhecimento e inovação está voltada para a produção e consumo de massa a que os anos têm mostrado como de sucesso, resguardadas as

margens de exclusão e os efeitos sociais e culturais colaterais que isso causa em não representar desenvolvimento sustentável. Diz o texto do Livro Azul assim:

[...] há inequívocas evidências de que nos últimos anos inaugurou-se um processo que tem grandes chances de se afirmar como um novo ciclo de desenvolvimento, com fôlego para o longo prazo: o crescimento com redistribuição de renda pela via da dinâmica da produção e consumo de massa. (BRASIL, 2010b, p. 29).

E prossegue reafirmando: “Trata-se de velho sonho da sociedade brasileira, que se apresenta no atual momento da vida nacional como tendência absolutamente promissora”. (BRASIL, 2010b, p. 29). A política de implantação tem como relação equivalente o crescimento econômico através do consumo e o desenvolvimento sustentável a denotar, além do equívoco, a imaturidade sistêmica e a ausência de compreensão da linguagem Constitucional e o reflexo dessa política de base é, exatamente, o cenário atual, observado no momento da pesquisa.

Entretanto, a capacidade de evolução está sintetizada, exatamente, na exata medida que tem o sistema de selecionar o que importa como inovação, restabilizar sua estrutura funcional e ampliar suas operações no sentido do que foi sintetizado, ou seja, o que era ruído, irritação, passou a ser parte integrante da estrutura do sistema pelo influxo, fechando-se novamente em si mesmo para manter sua diferenciação e autonomia em relação aos demais, mas produzindo reflexos inovadores. Isso resulta de que, “[...] no interior da própria sociedade, relativamente a cada sistema parcial, impõe-se decisivamente a distinção entre evolução interna e evolução externa, ou melhor, a confrontação permanente entre diversas formas de evolução sistêmica”. (NEVES, 2012, p. 11).

Por isso, há necessidade de observar o sistema econômico e localizar o seu ponto cego, ou seja, aquilo que o sistema não enxerga para o aumento da complexidade interna e oferecer os *inputs* necessários à evolução pretendida pela pesquisa, sob as penas de não conseguir operar o desenvolvimento sustentável através do sistema tecnocientífico.

Esse tema econômico e a sua envergadura social é assunto muito antigo e se confunde com a história da própria formação da sociedade. A pretensão à acumulação de riquezas também foi tema abordado pela filosofia, mas, abandonando as bases da ética, a economia alçou voos autônomos no pensamento pragmático, na relação causa e efeito, cujos resultados culminaram com a

consolidação da especulação econômica, o consumo de massa como política econômica e a Globalização.

Entretanto, Economia, segundo o Grego Aristóteles (384 a 322 a.C.), era *oikonomia*, como fórmula composta de *oikos* – casa, propriedade, lar, envolvendo não só o espaço físico como as pessoas habitantes nela e as atividades familiares – e *nem* – no sentido de regular, organizar, administrar como conceito atrelado à ética do bem-estar em família e em comunidade; e, posteriormente, com e através do Estado. (ARISTÓTELES, 2004). A gênese do conceito de Economia está vinculada à administração da casa, “[...] cuja condução deve obedecer a determinados princípios capazes de garantir a sua perenidade e bem-estar” (ARISTÓTELES, 2004, p. 11), sendo essa a ideia predominante até meados do século XVIII, momento em que se iniciaram os estudos de economia política pelos franceses.

Já em 1848, na obra, *Princípios de Economia Política*, Mill (1806-1873) observou que um dos defeitos da legislação e da administração da justiça de um país, como sistema organizado de normas, para conseguir efeitos práticos, muito está a depender, do ponto de vista econômico, também, da influência moral das normas²⁹. (MILL, 2006, p. 1162, tradução nossa).

Além disso, observou que a eficiência da atividade humana, seja com objetivo produtivo ou qualquer outro fim, depende da possibilidade de garantir validade recíproca de probidade e fidelidade, inerente às relações³⁰ (MILL, 2006, p. 1162, tradução nossa); sobretudo, que a prosperidade econômica de um país está profundamente ligada ao caráter encorajador das instituições, dotadas de integridade e fidelidade no cumprimento de seus pronunciamentos³¹. (MILL, 2006, p. 1162, tradução nossa).

E, segue. Mas, muito embora, a lei favoreça a honestidade econômica e o respeito aos contratos, oferece possibilidade de fugir ao cumprimento das obrigações por meio de expedientes ou uso inescrupuloso da riqueza, promovendo causas ilegais ou injustas. Então, se há esse tipo de brecha na interpretação

²⁹ “Oltre ai pregi e ai difetti propri della legislazione e dell’amministrazione della giustizia di un paese, come sistema di ordinamenti per conseguire scopi pratici, molto dipende, anche da un ponto di vista economico, dalle influenze morali della legge”.

³⁰ “Si è già detto in precedenza abbastanza sulla misura in cui l’efficienza delle attività umane, dirette sai a scopi produttivi che a ogni altro fine, dipende dalla possibilità della fiducia reciproca circa la probità e la fedeltà agli impegni assunti”.

³¹ “Dal che vediamo quanto profondamente la stessa prosperità economica di un paese dipenda da quei caratteri delle sue istituzioni che incoraggiano le doti di integrità e di fedeltà alla parola data, o le qualità contrarie”.

normativa, certamente, a lei terá um efeito imoral, mesmo em se tratando de integridade econômica, ou, ainda, resistirá às causas justas³². (MILL, 2006, p. 1162, tradução nossa).

Conclui Mill (2006) que, seja mediante imposição de obrigações, seja mediante omissão delas, mas, se se estabelece a injustiça entre os indivíduos, mesmo em graus variados, o efeito sobre os sentimentos morais do povo é ainda mais desesperador [...]³³. (MILL, 2006, p. 1162-1163, tradução nossa)

Nesse sistema econômico produtivo, Hunt explica que a eficiência ou racionalidade está intimamente ligada a situação ótima de equilíbrio³⁴ onde essa alocação de recursos se dê de forma equilibrada considerando as preferências individuais ponderadas pelo poder de compra sem piorar a posição de outro indivíduo. Isso representa “[...] o bem-estar máximo que a sociedade pode conseguir com uma certa distribuição de riqueza”. (HUNT, 2005, p. 363).

Essa teoria econômica neoclássica, também identificada como microeconomia e, no Brasil, política de consumo de massa, cujas perspectivas de utilidade e troca correspondem ao bem-estar social, orientam as técnicas de custos e benefícios que pressupõem alcançarem um resultado ótimo de equilíbrio. Entretanto, não estão incluídas nessas perspectivas valores sociais subjacentes. Considera Hunt (2005, p. 367) que “a economia do bem-estar ignora o fato de que os desejos dos indivíduos são produto de um processo social específico e do lugar que o indivíduo ocupa neste processo”. (CHESNAIS, 2011).

Na visão de Teubner (2016), esses institutos econômicos pretendem substituir os conceitos esvaziados de bem-comum, justiça e solidariedade pelo ideal de eficiência econômica e, para Grau, no mesmo sentido, a “[...] *justiça social*, inicialmente, quer significar superação das injustiças na repartição, a nível pessoal, do produto econômico”. (TEUBNER, 2016, p. 224).

³² “La legge favorisce dovunque, almeno ostensibilmente, l’onestà pecuniária e il rispetto dei contratti; ma se offre la possibilità di evadere questi obblighi mediante espedienti e cavilli, o mediante un uso senza scrupoli della ricchezza, promuovendo cause legali ingiuste, o resistendo alla cause giuste”.

³³ “Quando la legge, sia mediante gli obblighi che pone, sia mediante quelli che omette di porre, instaura l’ingiustizia fra individuo e individuo – come tutte le leggi che riconoscono qualsiasi forma di schiavitù, o come le leggi di tutti i paesi, anche se in misura diversa, riguardo ai rapporti familiar, e come le leggi di molti paesi, ma in misura ancora più diversa sui rapporti fra ricchi e poveri – l’effetto sui sentimenti morali del popolo è ancora più desastroso. Ma questi argomenti implicano considerazioni più ampie e profonde di quelle dell’economia politica; e io li accenno soltanto per non trascurare del tutto questioni che hanno una importanza maggiore di quelle da me trattate”.

³⁴ Entende-se por situação ótima de equilíbrio de mercado aquela em que um sistema de concorrência e de livre mercado tem como consequência melhor alocação de recursos, distribuição de renda e de bens entre os consumidores.

Acrescenta Hunt (2005) que, na prática, os economistas neoclássicos raramente admitem que outros fatores externos estejam presentes nos cálculos matemáticos de função de produtividade, especialmente, o fato de que “[...] a aceitação da distribuição de riqueza existente implica a aceitação do sistema vigente de regras morais e legais (inclusive as leis de propriedade privada) [...]”. (HUNT, 2005, p. 370). E que esse sistema não comporta aceitar “[...] todo o sistema do poder social, de todos os papéis de superioridade e subordinação, bem como das instituições e instrumentos de coação através dos quais esse poder é assegurado e perpetuado”. (HUNT, 2005, p. 370).

Em outras palavras, com as transformações complexas e

[...] com o aumento das reflexões teóricas sobre o comércio, a moeda – *nomisma* - e a relação entre despesas e receitas globais, se foi cimentando a noção de ‘economia’ no sentido especializado de ciência ligada ao entendimento da riqueza das nações. (ARISTÓTELES, 2004, p. 11).

O dinheiro surge como uma unidade de medida intermediadora das transações entre o produto e a necessidade – *ananke* - ou utilidade – *chreia* – e, como consequência, a moeda passou a ser a representação convencional e funcionar “[...] como garantia futura de um serviço ou de um bem, permitindo assim estabelecer o preço correcto e assegurar a justiça na transacção”. (ARISTÓTELES, 2004, p. 16).

Foi de Aristóteles (2004) a classificação inicial das evoluções econômicas em quatro estágios e que perdura, até, hoje: 1º) permuta sem moeda, ou seja, produto por produto, para além da unidade familiar, no seio das comunidades à satisfação das necessidades recíprocas e decorrentes da autossuficiência; 2º) com o uso da moeda como resposta à necessidade de facilitar as transações, em especial, exportação e importação, cujo fim, ainda é o atendimento das necessidades; 3º) a moeda como fator comercial de angariar riquezas para além das necessidades, comprando e vendendo aquilo que não se necessita com o intuito de obtenção de lucro mediante expensas dos outros com carácter ilimitado – *apeiros*. Essa forma de economia, segundo ele, é reprovável em relação à da administração da casa; 4º) o dinheiro a partir do próprio dinheiro, ou seja, mediante juros, classificada como economia individual. Este é o padrão estabelecido e que rompeu com a forma inicialmente estabelecida de se adquirir riqueza. (ARISTÓTELES, 2004, p. 50-51).

Em toda a obra *Económicos* de Aristóteles há, porém, um pendor ético ínsito na economia “[...] cuja delicadeza e elevação se encontram bastantes distantes dos exemplos de pragmatismo político e dos artifícios financeiros [...]”. (ARISTÓTELES, 2004, p. 25). No Livro II, o autor expressa que “[...] a pessoa que tiver intenção de administrar uma casa da forma correcta tem de estar familiarizada com os lugares de que se vai ocupar; ser dotada, por natureza, de boas qualidades e possuir, por vontade própria, sentido de trabalho e de justiça”. (ARISTÓTELES, 2004, p. 49). E associa o empenho na administração do lar com o empenho para resultados no exercício de atividade econômica: “[...] ora, se algum destes elementos lhe faltar, irá cometer erros frequentes na empresa a que meteu mãos”. (ARISTÓTELES, 2004, p. 49).

Weber (1864-1920) diria que há necessidade de, na avareza do capitalismo, uma ética “peculiar cuja violação não é tratada apenas como desatino, mas como uma espécie de falta com o dever: isso, antes de tudo, é a essência da coisa”. (WEBER, 2004, p. 45) E, ao comentar o discurso de Benjamin Franklin, o qual serviu como objeto e problema para enfrentar em sua obra, fez menção de que “o que se ensina aqui não é apenas ‘perspicácia com os negócios’ – algo que de resto se encontra com bastante frequência -, mas é um *ethos* que se expressa, e é precisamente nesta qualidade que ele nos interessa”. (WEBER, 2004, p. 45; 1994).

O conceito de economia aristotélico, segundo Arruda (2000, p. 205), foi modificado pela crematística, ou seja, a “[...] preocupação de acumular riqueza material”. Explica ele que, a partir desse rompimento paradigmático, hoje, se pensa e decide a partir da crematística e não da economia enquanto gestão da grande casa - conceito alargado de *oikos*.

Não é mera coincidência, portanto, a observação de que há uma tentativa de retomada desses fundamentos, dessa moralidade, dessa base social como cultura política e social, já em 1988, com o advento do artigo 170, da CF (BRASIL, 2017). Depois, pela redação do dispositivo do artigo 1011, do Código Civil de 2002, que seguiu regulamentando essa ética como fundamental na administração empresarial impondo ao administrador de empresa, pequena, média ou grande, o dever de cuidar dos negócios com diligência e probidade, assim como se aplica nos negócios familiares, portanto, a ética enquanto valor fundamental agregado ao exercício de atividade econômica organizada.

Também, não é em vão que o § único do artigo 116, da Lei das Sociedades Anônimas, determina que o acionista controlador, sob o dever de lealdade – princípio de ética -, exerça seu poder no mesmo sentido, atribuindo-lhe a responsabilidade quanto ao cumprimento da função social do objeto da empresa em relação aos demais acionistas, trabalhadores e à Sociedade, sendo-lhe coibido o abuso de poder e, impondo-lhe como pressuposto, que a administração deva se dar como se fosse o seu próprio negócio.

Todos esses padrões funcionam como subjacentes ao pensamento econômico, para além da política da racionalidade científica da economia, seu ponto cego. No Brasil, no mínimo, desde 1988, se pretende irritar o sistema que aí está para um sistema melhor, mais humano e mais sustentável. Então, por que não há conformação do crescimento econômico em desenvolvimento econômico sustentável? Por que as pessoas, o meio ambiente, a segurança tecnológica, o risco, não são mensurados no cálculo de eficiência econômica? Ou, de maximização de riquezas nacionais? Luhmann (2005) entende que se trata de uma escolha entre as alternativas dadas e que convertem a incerteza em risco e, “[...] las decisiones son, por lo tanto – lo que es resultado de la tematización de la contingencia – mucho más sensibles al contexto que las acciones³⁵. (LUHMANN, 2005, p. 11).

3.2 Resolvendo o Ponto Cego: o *input* da Ordem Econômica Constitucional

Essa Ordem Econômica que a CF pretende realizar deve acontecer na estrutura do sistema econômico, justamente por deter posição e formas de produzir riquezas e interferências diretas no ambiente do sistema social e liquidar seu ponto cego. Trata-se de um sistema funcional e vital (LUHMANN, 1996), mas, sobretudo, interdependente dos demais. Negar essa interdependência denota pouco grau de maturidade comunicacional como se a linguagem da CF fosse um idioma a ser aprendido, mas, que por ora, as pessoas ainda estão nos primeiros rudimentos da linguagem e, portanto, pouco se entendem e pouca troca comunicacional há no sentido ideal de convivência social.

Isso porque o sentido e o alcance da integração do valor agregado da Ordem Econômica – a que Grau (2015) também chamou de institucionalização e a

³⁵ As decisões são, portanto – fruto da contingência – muito mais sensível ao contexto do que as ações. (tradução nossa).

que Cai (2013) entende como imprescindível para a operação da Tríplice Hélice - , demonstrado no artigo 170, emana o contorno exato da política econômica estruturante donde as demais pretensões sociais e políticas constituintes são sacadas. Para Teubner (2016, p. 74), esse sistema não se esgota nos preceitos constitucionais, mas resulta “[...] de uma interação entre autorregulação econômica, conhecimento das ciências econômicas e normatização jurídico-política”.

Veja-se que no artigo 170 há indicativos de impacto em qualquer racionalidade econômica, a exemplo de valorização do trabalho humano, livre iniciativa, existência digna e justiça social seguida pelos seus nove incisos categóricos, cujos institutos devem institucionalizar a exploração econômica por parte da Tríplice Hélice como *input* e, depois, os resultados devem ser devolvidos como *outputs* em valor agregado pela sustentabilidade em N&N, qual seja, a orientação em decisões de impacto aos ecossistemas social e ambiental, gestão dos processos, análise de riscos e previsão de tratamento contingencial e emergencial.

Para o sistema jurídico, existência digna e justiça social são conceitos a serem preenchidos por ocasião da tomada de decisão econômica ou, uma vez autorregulado, pelo cumprimento voluntário a depender do contexto reflexivo dos efeitos da decisão. Em ambas as ocasiões, só o alto grau de maturidade sistêmica pode adotar tais pressupostos como razão de decidir qual impacto promover. Entretanto, muito embora, estejam descritos para a Ordem Econômica, universidades, empresas e governo têm dificuldades em compreender o sentido da linguagem e, no afã de maximizar a operação de escassez, custos e lucros, deixam esses fatores a margem do processo político e produtivo porque não racionalizáveis, justamente, por comporem o campo da moral subjacente e, conseqüentemente, de conformação cultural.

Mas, a CF está repleta de menção a tais fatores, sendo parte integrante do Preâmbulo; dos incisos III e IV, do artigo 1º; de todos os objetivos fundamentais da República esculpidos no artigo 3º; e mostra como essa integração acontece a partir da leitura do artigo 5º e, assim por diante, sem olvidar-se do artigo 225, que determina a forma exploração-preservação do meio ambiente quando em cenário econômico e o quanto de peso tem esse significado sobre decisões políticas. É desta maneira porque o legislador constituinte deixou bem claro que a busca constitucional é a maturidade do país como sistema que deve perpassar por um alto nível de compreensão e apreensão do que sejam esses valores.

Com a mesma envergadura tratada nesta pesquisa acerca dos direitos fundamentais constitucionais, na Itália, Ruggiu (2015) identificou os direitos fundamentais da UE como *Normative Anchor Points*, ou seja, funcionam como padrões normativos âncoras, pelos quais, qualquer pretensão política à autorregulação do sistema tecnocientífico deve estar presa e limitada.

Nesse sentido, Grau (2015) menciona que há dois universos a serem entendidos na Ordem Econômica constitucional: um é o do dever-ser; o outro é o ser. O documento é dirigente e se trata de um “conjunto de diretrizes, programas e fins que enuncia, a serem pelo Estado e pela sociedade realizados; a ela confere o caráter de *plano global normativo* do Estado e da sociedade. O seu art. 170 prospera evidencialmente, no sentido de implantar uma *nova ordem econômica*” (GRAU, 2015, p. 171) agregada pelo valor da sustentabilidade.

Está em Luhmann (2010) a compreensão de que cada sistema comporta sua estrutura individual e detém operações autorreferenciadas, cujos impactos de suas operações podem ser devastadores aos demais sistemas. (LUHMANN, 1996). Por isso, há necessidade da interdependência comunicacional de um para com os outros e vice-versa (LUHMANN, 2010), o que representa o exercício da democracia horizontalizada e a funcionalidade abertura/fechamento. Todavia, todos os sistemas devem atentar ao sistema normativo-político que conforma o todo do sistema social como estrutura e fim de que suas operações, ou seja, a regulação verticalizada da interdependência comunicacional, seja viável.

A respectiva primazia do sistema social contém todos os demais, mas, por nenhum deles é contido. Cada um é parte do todo que o integra. Nenhum deles é autônomo, mas interdependente. Qualquer autonomia é prejudicial ao sistema social. (LUHMANN, 1996; 2006b). A Constituição deixa isso bem claro através da ordem com que dispõe acerca das políticas estruturantes do país, a começar pela pessoa, sua dignidade individual, cultural, esportiva, política, econômica e social; a sua relação com o meio ambiente equilibrado como linguagem a ser compreendida por todos os sistemas. Uma vez que a mesma linguagem constitucional for uniforme em todos os sistemas, o país terá atingido grau máximo de maturidade sistêmica, cuja contribuição com a sustentabilidade interna e externa será efetiva e cotidiana.

Qualquer ameaça de autonomia sistêmica não pode ser convalidada; deve ser combatida e rechaçada; entendida como de risco, de caos, de desintegração social. Não são raras as vezes em que o sistema em operação contradiz a Ordem a

que está sujeito, como é o caso do sistema econômico em relação à Ordem Econômica; do sistema político em relação à Ordem Política etc. Cada sistema deve se manter íntegro à comunicação do todo que é parte, sustentado pelo elemento da confiança (LUHMANN, 1996) recíproca de que qualquer fato social será afinado com a CF em prol do bem comum da Ordem Social e, segundo Maturana e Varela (2001) isso decorre do fato de que nenhum ser humano é suficientemente autônomo porque se observar-se sob a perspectiva de interações dele com o meio, “[...] torna-se claro que dependem de recursos externos para viver. Desse modo, autonomia e dependência deixam de ser opostos inconciliáveis: uma complementa a outra. Uma constrói a outra e por ela é construída, numa dinâmica circular”. (MATURANA; VARELA, 2001, p. 14).

Maturana e Varela (2001, p. 214) observam esse fenômeno e dizem que “[...] toda vez que há um fenômeno social há um acoplamento estrutural entre indivíduos”. E seguem: “[...] portanto, como observadores podemos descrever uma conduta de coordenação recíproca entre eles. Entendemos como comunicação o desencadeamento mútuo de comportamentos coordenados que se dá entre os membros de uma unidade social”. (MATURANA; VARELA, 2001, p. 214).

Teubner (2016) diz que essa pretensão constitucional é muito razoável por pretender uma Constituição econômica autônoma da política a partir do Estado Social, “[...] mas esse potencial é desperdiçado por meio de questionáveis estreitamentos conceituais econômicos, sendo o mais fatal deles a redução de constituição da sociedade à constituição econômica”. (TEUBNER, 2016, p. 73) E, para se evitar cair nesse abismo social, o autor orienta no sentido de que a Constituição Econômica, entendida pela Ordem em que o Sistema está alocado, deve manter sua autonomia política dentro da própria economia. Com essa observação é possível reafirmar que todo o valor agregado descrito no artigo 170, da CF pretende regular a autorregulação do próprio sistema econômico conformando-lhe sensivelmente aos ecossistemas social e ambiental para além da sua autorreferência, mas, em sinal de interdependência, ao que Maturana e Varela (2001) denominaram de unidade de terceira ordem que tem como resultado a organização da Tríplice Hélice enquanto fato social e econômico sustentável.

A racionalidade econômica, nesse momento da história, é um problema a ser confrontado e superado porque demonstra, na observação da pesquisa, pouca maturidade sistêmica e isso afeta, sensivelmente, todo o desenvolvimento

sustentável que pode ser obtido em N&N pela Tríplice Hélice, quer por causa da tomada de decisão equivocada, quer quanto à ausência de gestão adequada dos riscos com a inovação. Conseqüentemente, ausência do dever ético e da decisão responsável, caso a linguagem operacional que se tome como padrão político e cultural seja a do sistema econômico, isoladamente. Por outro lado, o que se tem por racionalidade jurídica, de igual forma, não serve para o sistema tecnocientífico porque esbarra na política como razão de decidir pelo ativismo judicial, compreendido como a criação do direito pelos próprios Tribunais. (TEIXEIRA, 2012). De qualquer forma, nesse momento de estruturação do sistema e operações iniciais ainda em construção, mister que o próprio sistema se incumba de construir seu padrão jurídico de linguagem.

A linguagem econômica, por sua vez, não é capaz de compreender e absorver as demandas de outros ecossistemas por ter sua estrutura científica fechada, autorreferenciada e autopoietica³⁶ (LUHMANN, 2010) e suas operações racionalizadas a partir de seus parâmetros estruturais, sem sofrer o acoplamento estrutural pelas externalidades.

Explica-se: quanto mais perto da racionalidade econômica como política de decisão, mais longe dos ideais da Ordem Econômica Constitucional e Global e, mais improvável cumprir o Ojetivos do Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030, os quais perseguem alto grau de maturidade sistêmica, compreendida como sendo a atividade econômica de valor agregado pelo desenvolvimento sustentável, em rede. Isso, no caso, ocorre com a insuficiência da autorregulação em determinar condutas sistêmicas maduras ou, a própria ausência dela; e, a apropriação política dos agentes econômicos da racionalidade científica como determinante. Como resultado, o aumento das complexidades internas, ou seja, o país representado como um barco sendo remado, ao mesmo tempo, por várias pessoas em várias direções e por isso, incapaz de mover-se em direção a um único rumo que beneficie a todos, conjuntamente.

Mas, esse problema de maturidade-imaturidade pode ser resolvido com a comunicação que conforma padrões sistêmicos e, no caso da N&N, se nos parece

³⁶ A autopoiese é o funcionamento do sistema através de seu padrão de linguagem comunicacional construída internamente que o fecha e o diferencia em relação aos demais. Portanto, qualquer tentativa de comunicação que não venha da sua estrutura interna é compreendida como ruído vindo do meio, ou seja, de outro sistema, cuja inclinação natural é de rechaçar para manter a continuidade do próprio sistema.

ser esse problema-solução. Todavia, trata-se de uma decisão política entre as alternativas disponíveis entre incerteza e risco. (LUHMANN, 2005).

Maturana e Varela (2001) ensinam que essa comunicação inicial é elaborada na estrutura interna do sistema que está em fase organizativa de sua identidade e não vem de fora para dentro. Assim, é de total responsabilidade do sistema tecnocientífico operado pela Tríplice Hélice a linguagem (política) adotada como padrão de comunicação para funcionar como estrutura interna e operar no ambiente externo, pois, segundo eles,

[...] é evidente que a comunicação não acontece assim: cada pessoa diz o que diz ou ouve o que ouve segundo sua própria determinação estrutural. [...] O fenômeno da comunicação não depende daquilo que se entrega, mas do que acontece com o receptor. (MATURANA; VARELA, 2001, p. 218).

A improbabilidade da comunicação interdependente e do acoplamento estrutural dos valores constitucionais no sistema da Tríplice Hélice decorre de três aspectos, segundo Luhmann: 1) “[...] o sentido só se pode entender em função do contexto, e para cada um o contexto é, basicamente, o que a sua memória lhe faculty” (LUHMANN, 2006a, p. 42); 2) “[...] uma vez ultrapassados os limites deste sistema de interação não podem impor-se (pela força) as regras que dentro dele são válidas” (LUHMANN, 2006a, p. 42); e, 3) mesmo que a comunicação seja entendida o resultado desejado é imprevisível, ou seja, de que o “[...] receptor adote o conteúdo seletivo da comunicação, (a informação), como premissa de seu próprio comportamento, incorporando à selecção novas selecções e elevando assim o grau de selectividade” (LUHMANN, 2006a, p. 43) Explica o autor que essa aceitação como premissa comportamental pode significar “[...] actuar em virtude das directrizes correspondentes, bem como experimentar, pensar e assimilar novos conhecimentos, supondo que uma determinada informação seja correcta”. (LUHMANN, 2006a, p. 43)

Para tornar provável essa improbabilidade comunicacional Luhmann considera os meios de comunicação simbolicamente generalizados (LUHMANN, 2006a) hábeis aos vínculos de interdependência, ou seja, hábeis à conformação. São eles: dinheiro, poder, influência, compromissos morais, verdade científica e amor nas relações íntimas. Entretanto, considera como mais eficaz ao convencimento às mudanças para o que não existe, a interação entre os presentes, pois, para ele, “[...] nem a verdade, nem o dinheiro, nem o direito, nem o poder, nem

o amor, são meios dotados de suficientes garantias de êxito”. (LUHMANN, 2006, p. 53).

Para Luhmann (2006a, p. 48)

[...] os meios de comunicação simbolicamente generalizados só surgem no momento em que a técnica de difusão permite ultrapassar os limites das interacção entre os presentes e programar informações para um número desconhecido de sujeitos ausentes e situações que não se conhecem ainda com exactidão.

Logo, a disseminação de informação só pode se dar dentro do próprio sistema que se quer mudar pela irritação e provocação do acoplamento estrutural. A linguagem que deve ser usada para o processamento da informação deve ser a compreendida para que emerja uma realidade que se pretenda reproduzida continuamente dentro do próprio sistema. Interessante que nesse processo de informação provável-improvável, há a seletividade sem a garantia de que a reprodução ocorrerá e a mudança emergirá, mas, é possível organizar esse caos informacional diante da contingência em N&N e as alternativas disponíveis que são responsabilidade e risco.

Daí a necessidade de o meio e a forma de divulgação da informação serem hábeis à atração da seletividade pelo sistema e, por esta razão, é que se propõe que o sistema jurídico, munido de algumas ferramentas normativas, possa vir a acelerar esse processo porque usará da regulação constitucional para controlar a autorregulação do próprio sistema, ao que Luhmann (2006b, p. 74) categorizou como “[...] forma adequadamente rígida”; pois, se a padronização cultural e a uniformidade da linguagem decorrerem das vias normais de comunicação pelo tempo, muito será perdido até que a maturidade desejada seja alcançada. A confiança política, econômica e jurídica que se quer no sistema tecnocientífico é aquela que antecipa o futuro pela ética da responsabilidade operada pelo próprio sistema econômico.

Portanto, para que essa probabilidade sistêmica seja construída, há que se ter em mente “[...] a sua relação com o sistema circundante global, a sua relação com os outros subsistemas, e a sua relação consigo próprio”. (LUHMANN, 2006a, p. 112). E a evolução ocorre, exatamente, sob essa perspectiva, pois, cada Sistema deve articular essas três referências que, segundo Luhmann (2006a, p. 113), se dá da seguinte forma:

[...] a sua relação com a sociedade como *função* institucionalizada; a sua relação com os subsistemas vizinhos como *performance*, recebido como *input* e produzido como *output*; e a sua relação consigo próprio como *reflexão* ou *auto-reflexão*.

Mas Teubner (2005, p. 43) já avisa que

[...] a regulação (direcionamento) somente é bem-sucedida em poucos casos, nos quais os programas auto-regulativos concretos de direito ‘coincidentemente’ se coadunam com os programas auto-regulativos concretos da economia, isto é, quando o processamento econômico de diferenças vai ‘mais ou menos’ ao encontro da intenção legislativa.

Então, para que haja a evolução – maturidade – do sistema tecnocientífico operado pela Tríplice Hélice e, haja um padrão de comunicação desejável no sistema social e reflita nos programas empresariais de inovação, rumados à Ordem Econômica Constitucional mister i) que a linguagem desse desenvolvimento seja palatável economicamente a esses programas (propriedade, contratos e dinheiro); ii) que o meio para estabelecer a comunicação seja entendido e confiável (cálculos de eficiência econômica e vínculos de confiança institucional); e, iii) que a forma de internalizar a comunicação como autorreferencial seja rígida (verdade científica; normas e regras jurídicas). Disso decorrerá a possibilidade de aumentar a complexidade empresarial interna e a contingência em conhecimento e inovação pelo acoplamento estrutural da ética da responsabilidade e do desenvolvimento sustentável nas estruturas do sistema tecnocientífico e, conseqüentemente, as operações empresariais em cumprimento ao artigo 170, da Constituição Federal.

Amato (2014) denomina de constitucionalização corporativa, as empresas que emergem maduras para serem emancipadas à condição de estruturantes da sociedade, justamente, porque são organizações que transitam entre um sistema e outro – Econômico e Social, possibilitando, conforme Luhmann (2006a) as relações de interdependência, compatíveis com a autopoiése das próprias organizações. Em Luhmann as organizações constituem *uma* “[...] aquisição evolutiva que presupõe un nivel de desarrollo relativamente alto.”³⁷ (LUHMANN, 2006a, p. 655).

Repise-se, por importante, que todo desenvolvimento tecnológico do país compõe a Ordem Social e não a Ordem Econômica. Também, é crivo constitucional

³⁷ Para Luhmann as sociedades que têm Organizações representam “uma aquisição evolutiva que pressupõe um nível de desenvolvimento relativamente alto”. (Tradução nossa).

que o mercado interno, onde está situada a Ordem Econômica, integra o patrimônio nacional, por isso, deve ser incentivado de tal forma a viabilizar o desenvolvimento cultural e sócioeconômico, o bem – estar da população, para além de acesso ao consumo de bens e serviços e a autonomia tecnológica do país, tal como prevê o artigo 219. Portanto, a Ordem Econômica integra a Ordem Social, mas, o inverso não corresponde à estrutura sistêmica.

Vê-se que, no caso do Brasil, o sistema tecnocientífico ainda está construindo seus padrões culturais desde 2004, quando da primeira edição normativa; agora, se consolida com o advento da Lei nº 13.243/16, que instituiu a Tríplice Hélice como política para o desenvolvimento econômico através do conhecimento e inovação. Isso significa que a legislação foi construída para satisfazer a política do sistema econômico, o que representa um problema constitucional, global e para o desenvolvimento sustentável e o ponto cego desse sistema.

Todavia, a comunicação que a política pretende implantar ainda está na sua fase inicial e, conseqüentemente, não há padrão cultural estabelecido e, por esta razão, o contingente e o emergente dos riscos em N&N, os quais, por ora, estão em posição de desequilíbrio sistêmico com o desenvolvimento, podem ser alinhados caso os *inputs* desejados sejam acoplados pelo sistema tecnocientífico da Tríplice Hélice.

Por isso, qualquer pretensão à riqueza mediante a produção do capital pelos meios de produção, objetivo geral da Tríplice Hélice, deve perpassar pelo valor agregado da ética, da responsabilidade social e do desenvolvimento sustentável, cujo resultado constitui-se em patrimônio social como “[...] processo de enriquecimento de uma sociedade”. (DOWBOR, 2004, p. 11).

Para Dowbor (2004, p. 11), “[...] encher o bolso, deixando outra pessoa mais pobre, constitui um mecanismo importante, é o mundo dos espertos. Investir o dinheiro de maneira a aumentar o volume de bens disponíveis é mais importante, é o mundo dos inteligentes”. Por isso, na trilha do mundo dos inteligentes a sociedade certamente avançará não no que concerne à transferência de dinheiro entre indivíduos, mas, sobretudo, pelo enriquecimento social e concretização das políticas estabelecidas em 1988, as quais são dirigentes e conciliam política, norma (OLIVEIRA, 2009) e valor agregado e, com isso, a economia dividindo o mesmo espaço com a sociedade e como reflexo “o desenvolvimento de novas relações, de

estruturas sociais, de negócios predispostos para atender às novas exigências das pessoas.” (SZTAJN, 2004, p. 11).

Nesse mesmo sentido, Cechin e Veiga (2010) mostram com a contribuição dos estudos de Georgescu-Roegen (1906-1994) a necessidade de romper com o paradigma quantitativo da ciência para resolver questões econômicas, a tal da racionalidade científica; se faz necessário incluir fatores qualitativos no processo produtivo, o tal valor agregado; o que significa abrir o sistema econômico fechado em si mesmo (produção de bens de consumo e produção de bens de capital) e incluir na razão do cálculo do processo produtivo, recursos naturais escassos e não substituíveis por tecnologias, não repostos em curto espaço de tempo de sua exploração; também, o comprometimento com as futuras gerações não substituíveis por capital e por novas tecnologias.

Por isso, remanesce necessária a difusão da linguagem constitucional como documento político institucional capaz de aprimorar o sistema econômico, *locus* da Tríplice Hélice, em melhor estágio de práticas de valor agregado que representem maturidade sistêmica. A CF é a pedra fundamental. É dela a sistematização da economia para viabilizar o desenvolvimento. A flâmula, Ordem e Progresso, dá o tom final nessa compreensão: Ordem enquanto sociedade e direito; Progresso enquanto economia e desenvolvimento.

Trata-se de um documento institucional porque, na visão dos economistas Pessali e Dalto (2010), ganha destaque como engrenagem importante no desenvolvimento e, ao mesmo tempo, é vista como uma das medidas para tal. É, sobremaneira, institucionalizante, no sentido performador, condicionante de condutas, comportamentos e valores a serem praticados, sempre apontando na direção do aprimoramento e evolução sistêmica na busca da sustentabilidade, com regras e consequências aplicáveis no campo da ação e decisão econômicas. Trata-se, pois, de interdependência vinculante.

No cenário em que se observam os fatos sociais, jurídicos, políticos e tecnológicos, a abordagem econômica e jurídica não pode ser isolada se, se pretende contribuir com o desenvolvimento sustentável, sobremaneira, através da Tríplice Hélice. Por isso, o sistema jurídico precisa ser observado a partir do sistema econômico e vice-versa. (ROSA, 2009). Isso é sinônimo de que, qualquer prática científica e econômica que não atente ao escopo constitucional poderá sofrer

intervenção do sistema jurídico através dos Tribunais e isso representar um desestímulo a investimentos e, sobretudo, prejuízos indenizatórios. (SLATER, 2009).

Então, por mais liberdade política, jurídica e econômica que a Tríplice Hélice tenha para se autorregular conforme a Lei nº 13.243/16, isto está, de antemão, condicionado, ou seja, regulado por causa subjacente obrigatória, portanto, determinante e conformante com a rigidez necessária. Só falta estabelecer o vínculo da comunicação e transformar isso em cultura na exploração econômica de N&N. A liberdade econômica é vigiada, tolhida, controlada e conformada pela Ordem Econômica que compõe o complexo sistema social. Luhmann (1990b, p. 152) faz menção de que “[...] sem intervenção na liberdade não existe nenhuma competência regulativa”. E Teubner (2005, p. 88) diz que as “[...] expectativas normativas de toda ordem fazem parte do pluralismo jurídico, ao passo que expectativas puramente cognitivas e exigências meramente econômicas ou políticas são inaceitáveis”.

3.3 A Autorregulação como Estrutura Sistêmica da Linguagem de Comunicação Funcional da Tríplice Hélice

Observa-se que a CF é horizontal e verticalmente reguladora. Na horizontal é democrática, no sentido de conferir liberdade econômica e disposição de direitos, mas, na vertical, reguladora de todo o sistema nacional mediante preceitos conformadores, os quais ainda não foram possíveis alcançar e ou efetivar em vários aspectos, especialmente, porque não compõem os discursos políticos – com algumas poucas exceções - e, portanto, não fazem parte das experiências cotidianas e sequer das expectativas cognitivas sociais, motivo pelo qual, não são reclamadas.

E é no intuito de concretizar o programa de maturidade sistêmica nela consubstanciado, que a autorregulação da Tríplice Hélice deve se submeter à regulação nela contida, sob a perspectiva deste projeto de desenvolvimento sustentável não obter avanço.

Para Pariotti (2011), diante desse confronto entre a necessidade de regulação jurídica das tecnologias emergentes – N&N - e o campo das incertezas sobre o que regular, a autorregulação, deve ser construída com o fito de dar legalidade e justiça ao processo produtivo, sobretudo, promover a gestão democrática dessas incertezas, pois,

[...] il confronto con l'impasse che la regolazione giuridica sperimenta nel rapportarsi alle tecnologie emergenti induce senz'altro ad interrogarsi innanzitutto sull'opportunità del ricorso al soft law e sulle sue relazioni con gli obiettivi ed legalità e giustizia associate al diritto³⁸ [...]. (PARIOTTI, 2011, p. 510).

Nesse aspecto, a perspectiva que se deve ter da autorregulação em N&N é a da confiança nesse sistema, inclusive, para embasar qualquer intervenção pública, política ou legislativa, dada a sua característica de legalidade inerente ao sistema jurídico. Podem ser validadas caso esteja diretamente vinculada aos preceitos estabelecidos no artigo 170, da CF, compreendidos como valores sistêmicos interdependentes, entre o social, o jurídico, o econômico e o político, que permite esse tipo de construção jurídica.

Com esse paradoxo e um padrão a ser alcançado é possível apresentar para o sistema da Tríplice Hélice, a partir do artigo 170, as irritações para esse sistema dar certo e adquirir contornos próprios, legítimos e válidos, de tal forma, a provocar o acoplamento estrutural no sistema econômico mediante o controle constitucional como *input* e, depois, viabilizar a maturidade sistêmica interna perseguida como *output* no ambiente externo. É o que a pesquisa passa a observar e construir para a gestão adequada do paradoxo risco - desenvolvimento em N&N.

O complexo normativo que compõe a Ordem Constitucional é o padrão cultural ideal, desde 1988, para o país. É de lá que emanam todas as orientações para se construir as bases da identidade sistêmica nacional. Sobretudo, denota-se que toda essa Ordem está afinada com preceitos de ética da responsabilidade e responsabilidade social associada a Direitos Humanos e aos ODS de 2030. Portanto, trata-se de um sistema interno já afinado com o sistema externo (global). Cabe aos sistemas (subsistemas) internos, em desenvolvimento, que compõem a complexidade nacional, institucionalizar as bases sobre as quais os preceitos constitucionais irão se efetivar. Teubner (2001) diz que esse distanciamento entre os sistemas e a CF decorre de um impasse institucional em virtude do contraste entre a alta globalização de subsistemas sociais, como a economia, e a insuficiência da globalização da política simplesmente institucionalizada.

³⁸ O confronto com o impasse que a regulação jurídica experimenta ao enfrentar as tecnologias emergentes induz, antes de tudo, à pergunta sobre a oportunidade de recorrer à soft law e sobre sua regulação com o objetivo de legalidade e de justiça associada ao Direito. (tradução nossa).

Assim, partindo das premissas da Ordem Econômica Constitucional é que, como reflexo, na tentativa de construir uma nova moldura empresarial para o país, além do regime da Lei de nº 6.404 de 1976 (Sociedades Anônimas) houve edição do Código Civil (Lei de nº 10.406 de 2002), o qual internalizou a Teoria Jurídica italiana de Empresa como atividade econômica; unificou o Direito Privado e retirou do Ordenamento a Teoria dos Atos de Comércio francesa, de extremado liberalismo, que vigeu no antigo Regulamento nº 737 de 1850 – Código Comercial, de então. Inclui-se, aqui, o Decreto de nº 9.571 de 2018, que trata da atividade empresarial e o respeito aos Direitos Humanos. De lá para cá, há constante construção da Constitucionalização do Direito Privado. (LISBOA, 2010; MORAES, 2009).

Segundo Lisboa (2010) essa constitucionalização se dá mediante a interpretação das normas jurídicas positivadas através “[...] dos princípios aplicáveis ao direito privado e que se encontram expressos nos quatro primeiros dispositivos da carta maior, sem prejuízo de outras indicações a respeito da constitucionalização das normas civis”. (LISBOA, 2010, p. 39-40).

Esse fenômeno de desconstrução do pensamento modernista do liberalismo econômico clássico, o qual “[...] levou ao estabelecimento da ‘mentira da igualdade’ possibilitou digressões mais realistas e demonstrativas da insatisfação com a situação social existente e da necessidade de adoção de instrumentos compatíveis com a pós-modernidade”. (LISBOA, 2010, p. 44).

Em razão disso, “[...] a sociedade brasileira é regida por princípios constitucionais claros, firmando-se como princípio fundamental a *dignidade da pessoa*, valor que a enaltece em detrimento de seu patrimônio”. (LISBOA, 2010, p. 46). E, “[...] a partir do momento em que se privilegia a dignidade da pessoa humana e não somente o patrimônio pessoal, sobrepõe-se a predileção do ordenamento pela proteção e asseguramento dos direitos da personalidade”. (LISBOA, 2010, p. 46).

Como consequência desse novo paradigma Constitucional, o significado de despatrimonialização atende “[...] ao critério da *função social* dos institutos jurídicos, dando-se maior ênfase à pessoa, a ponto de se considerar coerente a conclusão segundo a qual os *direitos da personalidade* devem prevalecer sobre os direitos de conteúdo meramente econômico”. (LISBOA, 2010, p. 49). Isso significa dizer que, “[...] muito embora prepondere por razões históricas a concepção segundo a qual a *economicidade* é intrínseca à obrigação, a doutrina atual considera perfeitamente

cabível a existência de *elementos morais* a integrarem a *prestação*, que é o objeto imediato da obrigação”. (LISBOA, 2010, p. 51).

Sztajn (2004) diz que essa estrutura facilitada, promovida e incentivada pela CF

[...] facilita a troca econômica e sua multiplicidade, de forma que se ganha em eficiência, dado que as denominadas ‘forças de mercado’ induzem à competição entre agentes, isto é, estimulam a concorrência entre pessoas na busca de satisfazerem às suas necessidades. (SZTAJN, 2004, p. 33).

Isso reflete na alocação das riquezas e melhora na distribuição dos bens disponíveis entre os agentes.

São com os aspectos limitadores constitucionais impostos pela Ordem Econômica ao exercício da liberdade econômica que pretendeu o legislador constituinte combater a pretensão à hegemonia da racionalidade econômica sobre o todo social, incluindo, necessariamente, outras instituições políticas advindas do seio constitucional como externalidades impostas às organizações no afã do que Teubner (2016) considera como sendo necessárias que essas outras racionalidades parciais sejam integradas para além do mercado e da concorrência.

Decorre disso, a vasta influência de grupos de interesses na política e na conformação forçosa, das organizações e do mercado, e que, em Teubner (2016), elenca

[...] todos esses arranjos neocorporativistas, nos quais a representação dos diversos interesses sociais é institucionalizada, fundam-se nas respectivas constituições reais dos âmbitos sociais parciais, as quais dispõem de regras constitutivas para uma regulação social não estatal.

Sobretudo, para que essas instituições de âmbitos parciais “[...] possam atuar como participantes de um processo político de coordenação”. (TEUBNER, 2016, p. 83-84).

Trata-se, portanto, de cooperação institucional pela regulamentação estatal, autorregulação organizacional e institucional, cuja legitimidade está no Estado, nas organizações e na sociedade no processo de constitucionalização das relações entre os sistemas em um plano horizontal. Por esse ângulo as organizações são performadoras e performadas nos e pelos demais sistemas, ou seja, também adquirem perfil institucional, para além de sua natureza eminentemente econômica.

Na compreensão de Arnaud (2007, p. 28)

[...] todos os setores da vida podem acrescentar o vocábulo 'políticas' para designar as escolhas e os atos realizados pelos governantes para atender pedidos especiais provindos de setores em que elevada tecnicidade não se contenta mais com a rigidez e com o formalismo da produção legislativa e regulamentar tradicional.

Isso é reflexo da pretensão à democracia – a dos direitos sociais e econômicos – e dos ditames de justiça social, construídas sobre os alicerces da democracia liberal que, segundo Belluzzo (2013, p. 176) “[...] desenvolveu-se ancorada na defesa e na ampliação do Estado de Direito e não contra as garantias individuais e a proteção dos direitos políticos dos cidadãos”, cuja prepotência dos adoradores do mercado “[...] estão associados no propósito de fazer a vida social regredir para os estágios primitivos do capitalismo, períodos em que o desamparo e a miséria eram considerados fenômenos naturais, frutos de incompetência individual”. (BELLUZZO, 2013, p. 176).

Para Teubner (2016) significa dizer que a CF deu ponta pé inicial no rompimento paradigmático com a história colonial, mas é da sociedade a conformação aos seus preceitos: “[...] a coparticipação até pode ter sido institucionalizada pela legislação estatal, mas que não pode funcionar, nem política nem economicamente, sem a auto-constituição dos sindicatos e das empresas” (TEUBNER, 2016, p. 84; 2005b), pois são agentes de mediação de interesses; são as associações responsáveis pela diferenciação funcional da sociedade.

Cooperação como palavra-chave para o funcionamento adequado das garantias constitucionais entre o sistema econômico, as organizações, a sociedade e o sistema jurídico (TEUBNER, 1987) para a integração constitucional efetiva que, para Arnaud “nesse mundo novo, não se fala mais de regulamentação, mas de regulação, e o direito não tem mais o lugar que ele tinha até aí”. (ARNAUD, 2007, p. 27; TEUBNER, 2003). Explica ele que “[...] essa regulação decorre de um processo aparentemente canalizado e controlado pelo Estado, mas pode também assumir a forma, por exemplo, de cartas e de códigos de conduta privados com valor normativo e força coercitiva”. (ARNAUD, 2007, p. 27). Tais cartas e códigos, por vezes, ocorrem com a aprovação tácita ou expressa de governantes e, por vezes, sem o conhecimento estatal ocupando respectivos espaços onde haveria a regulamentação. (ARNAUD, 2007; MARRANI, 2011).

Essa estrutura político-normativa autorizativa Engelmann (2001, p. 102) denomina de “[...] princípios de sistematização, como aqueles capazes de delimitar e conformar o sistema de normas e regras jurídicas”, cuja restrição à liberdade jurídica, segundo ele, representa impedimento ao exercício dos direitos fundamentais, inclusive. (ENGELMANN, 2001, p. 102-103)

Para Rocha (2013a) as irritações provocadas pelas instituições representam os meios de comunicação simbolicamente generalizados criados por elas, os quais podem provocar novas decisões jurídicas a partir das organizações, no caso, se se pretende que haja legitimidade jurídica das regras da Boa Governança da Tríplice Hélice³⁹ para o enriquecimento do sistema jurídico. Isso significa dizer que a função do sistema jurídico é perceber esse novel sistema, absorver suas irritações, suas instituições e incluí-las em sua estrutura para responder, adequadamente, com decisões jurídicas que reduzam a complexidade e, sobretudo, insira no meio o dever- ser esperado como novo sentido de comunicação institucionalizante, ou seja, novas expectativas normativas advindas do próprio sistema que as gerou e que são confirmadas pelo sistema jurídico através dos Tribunais.

Assim, se cada sistema estiver alinhado com a sua parcela política constitucional e, em decorrência disso, constituírem-se em organizações formais para o exercício dessas parcialidades normativas mediante práticas institucionais conformadas pela ética e responsabilidade social, terão a condição necessária para o exercício cooperativo para a integração constitucional e efetivação dos direitos nela positivados.

Por essa razão que não só as organizações econômicas devem institucionalizar suas atividades a partir das externalidades para performar o ambiente, mas, também, as demais instituições formais e informais vindas de outros sistemas devem se organizar para o exercício da cooperação em função do todo social. A esse fenômeno que Teubner (2016) identifica como sendo pluralismo constitucional tem como escopo organizar a sociedade em rede participativa para o afinamento político com a CF através do *deliberative-participatory polyarchy* que, por sua vez, “[...] ao exigir a constitucionalização das instituições sociais, focam-se nas

³⁹ Esse termo Boa Governança em N&N está sendo usado, aqui, pela primeira vez, e será objeto de abordagem em capítulo próprio porque trata-se da hipótese em construção como resposta ao problema.

capacidades internas de solução de problemas dos atores coletivos”. (TEUBNER, 2016, p. 89).

A par disso, necessária pressão externa uns sobre os outros “[...] para barrar tanto as externalidades negativas como as tendências centrífugas dos sistemas parciais autônomos, por meio de sua autolimitação”. (TEUBNER, 2016, p. 90).

Portanto, o sistema tecnocientífico, criado a partir da Tríplice Hélice - universidades, empresas e governo – uma vez regulamentado pela Lei nº 13.243/16, faz parte dessa complexidade organizacional. Mas mesmo tendo sido consolidado, ainda esbarra no problema da ausência de linguagem de comunicação sistêmica do *input - output* (LUHMANN, 2006a) e, portanto, sem *performance* adequada, compreendida esta como o vácuo cultural das orientações constitucionais na exploração da atividade econômica rumo ao desenvolvimento econômico sustentável como parte integrante da decisão econômica.

Para uma estratégia segura, integrada e responsável para N&N, portanto, deve haver sinergia entre uma pluralidade de instrumentos regulatórios, incluindo legislação e *soft law* que devem operar de forma dinâmica ao lado de outras por ventura envolvidas no objeto N&N, a exemplo das normas técnicas, segundo Marrani (2011, p. 417):

[...] non è tanto la dicotomia tra le due tipologie appena indicate ad offrire risposte al problema della governance quanto la reciproca interazione tra norme di diversa natura, di cui si rilevano in particolare: norme giuridiche (vincolanti e non vincolante), etiche, tecniche, economiche⁴⁰.

Em estudo técnico acerca dos possíveis impactos da Lei nº 13.243/16, realizado a pedido da Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados, Nazareno (2016, p. 5), deixou claro que o problema das edições normativas anteriores esbarrava “[...] no isolamento da academia, o excesso de burocracia e a falta de mecanismos de descentralização e de desverticalização das ações”, ou seja, problema de comunicação sistêmica integrada – mesma linguagem - que a lei de 2004, reformada em 2010, não conseguiu resolver. Mas, com a edição da Lei de nº 13.243/16, que havia iniciado sua jornada política, já, em 2011, esse problema foi

⁴⁰ Não é tanto a dicotomia entre os dois tipos indicados a oferecer resposta ao problema da governança, mas a recíproca interação entre normas de diversas naturezas, das quais em particular: normas jurídicas, vinculantes e não vinculantes, ética, técnica e econômica. (tradução nossa).

solucionado com os pilares do novo marco - integração, simplificação e descentralização. (NAZARENO, 2016).

A integração, simplificação e descentralização compõem a entrada no sistema jurídico da legitimidade da Tríplice Hélice, enquanto política econômica e regulamentação normativa e busca incentivar o desenvolvimento do setor por meio de três grandes eixos:

[...] i) a integração de empresas privadas ao sistema público de pesquisa; ii) a simplificação de processos administrativos, de pessoal e financeiro nas instituições públicas de pesquisa; e iii) a descentralização do fomento ao desenvolvimento de setores de CTI nos Estados e Municípios' (NAZARENO, 2016, p. 7), [para com isso, segundo o estudo], 'catapultar a velocidade de consecução dos projetos, transformar as pesquisas em produtos e serviços inovadores, assim como aumentar a possibilidade de geração de recursos mediante a exploração comercial das inovações alcançadas'. (NAZARENO L, 2016, p. 15).

Em contraponto ao entusiasmo, vem apontado o problema da regulamentação administrativa e principiológica deste novo marco, a qual

[...] certamente implicará esforços interministeriais, deverá estabelecer os limites necessários para que, na dosagem certa e com os controles adequados, o ecossistema nacional de CTI seja transformado para atingir esses objetivos de grandeza. (NAZARENO, 2016, p. 16).

Com isso e no afã de por em prática o ditame normativo, em 17/01/2018, houve a publicação no Diário Oficial da União, Seção 2, da Portaria 324, que instituiu o Comitê Executivo - CCNANOMAT, cujo objetivo é o de assessorar o MCTIC na definição de macro-objetivos, áreas prioritárias, diretrizes, alocação de recursos, avaliação das iniciativas, ações, programas e projetos nas áreas de N&N e novos materiais.

Tal Comitê é presidido pelo MCTIC, na figura do Secretário de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação e pelos próprios agentes representantes de interesses que compõem a Tríplice Hélice, a saber: CNPEM, CNPq, FINEP, BNDES, UNICAMP, UFMG, UFSC, UFC, UFPR, CNI, PETROBRÁS, ABC, ABPol e ANPROTEC.

Depois da instalação do Comitê, o primeiro encontro – de cunho executivo - ocorreu em 08/10/2018, cujo objetivo foi o de reunir a Tríplice Hélice para discutir

nova regulamentação técnica para a integração de unidades do SisNANO e, “[...] entre as principais propostas de mudança estão a exigência de laboratórios concorrentes apresentarem um plano de negócios e terem parcerias com empresas” (BRASIL, 2018c), cuja ideia é “[...] dar maior dinâmica ao SisNANO por meio da chamada pública que estamos elaborando para esse projeto”. (BRASIL, 2018c).

Não há nenhuma iniciativa manifesta sobre a autorregulação da atividade da Tríplice Hélice. Isso significa que o sistema ainda está se estruturando internamente, mas, sob qual linguagem? Também é possível observar da leitura da norma e do comportamento do MCTIC ao evocar para si o *locus* de construção da política como figura de suprapoder, conferido, inclusive, pelo artigo 173, §§ 4 e 5; 174, 225, incisos V, VI e VII, todos da CF, que lhe ocupa de duas funções: estímulo e controle.

Todavia, tanto para os NITs quanto para o MCTIC mister ser o momento ideal para estabelecer a autorregulação desse sistema usando normas de *soft law* e *hard law* sob a dinâmica da Boa Governança em N&N porque a linguagem estabelecida será determinante para a continuidade e resultados desse sistema, de forma organizada e institucionalizada, tendo em vista que, pela norma, já há determinação no sentido de autorregular a atividade através de princípios regulados na CF, sem exclusão dos demais que são extraídos dela e institucionalizam a atividade política da Tríplice Hélice enquanto organização, a exemplo do artigo 170, 225 e derivados.

Por *soft law*, com efeito,

[...] si parla per indicare fenomeni regolatori alquanto diversi che oscillano tra diritto e non diritto (o tra *hard law* e mera concertazione politica), che hanno portato alcuni ad optare per l'espressione meno contraddittoria ed altrettanto vaga di *new governance*.⁴¹ (MARRANI, 2011, p. 398).

Assim, compreende-se o conceito de *soft law* através dos Códigos de Ética ou profissional e as suas várias formas de autorregulação “(self-regulation) poste in essere dai privati, o da associazioni di categoria, o da interi settori industriale/produttivi”⁴². (MARRANI, 2011, p. 398).

⁴¹ Se diz para indicar fenômenos regulatórios diversos que oscilam entre direito e não direito para operar através da expressão menos contraditória e outro tanto vaga de *new governance*.

⁴² Elaborado por agentes privados, ou associações de categoria, ou por inteiros setores industriais/produtivos. (tradução nossa).

É nesse contexto que Teubner (2009) identifica a possibilidade de as organizações suplantarem o próprio Estado categorizando-as como ordens sociais não-estatais porque desenvolvem constituições autônomas em condições históricas particulares através dos Códigos de Conduta que contêm funções, estruturas e instituições capazes de ordenarem os processos produtivos e a comunicação de sentido no sistema social.

São Códigos de Conduta que, para Teubner (2009) juridicizam princípios fundamentais de uma ordem social e, ao mesmo tempo, estabelecem regras que limitam suas condutas e preenchem funções e estruturas constitucionais centrais. É o caso da virtude da Ordem Econômica Constitucional como sistema sociojurídico vital do sistema econômico posto em prática através das iniciativas das Organizações. Além disso, ambos, Códigos Corporativos e CF não concorrem e não se suplantam, mas, se complementam qualitativamente demonstrando a maturidade sistêmica das organizações por entenderem o ambiente de hipercomplexidade em que estão e a necessidade de contribuir com a dinâmica do paradoxo aumento-redução.

No caso aplicado à N&N o balanço que se projeta entre a exigência de competitividade de um lado e de outro, de segurança “[...] può ben essere svolto da strumenti di soft law, con il duplice vantaggio di consentire l’avvio di una disciplina sperimentale e flessibile e di favorire altresì la partecipazione di soggetti interessati alla sua produzione”⁴³. (MARRANI, 2011, p. 404).

Félix (2003) menciona que o protagonista nos debates acerca do processo de desenvolvimento com justiça social pertence às empresas ressaltando a posição de agentes de impacto para além do aumento da oferta de bens e no nível de emprego da economia. Por isso, as empresas devem pensar suas estratégias e missões a partir do ambiente em que operam – a Sociedade. Essa integração voluntária e cooperativa por parte das empresas decorre de “[...] preocupações sociais e ambientais com suas operações comerciais e com suas relações com seus representantes e sua área de influência”. (FÉLIX, 2003, p. 19).

Isso significa, na observação da pesquisa, regulação da própria autorregulação e, conseqüentemente, padronização cultural de comunicação

⁴³ Pode bem ser desenvolvido pelo instrumento da soft law, com a dupla vantagem de viabilizar o consentimento de uma disciplina experimental e flexível e de favorecer, outrossim, a participação dos sujeitos interessados na sua produção. (tradução nossa).

sistemicamente interdependente que torne a Tríplice Hélice protagonista do desenvolvimento econômico sustentável e contribua com a maturidade sistêmica da Ordem Econômica. E mais. Significa que a Tríplice Hélice exerça função institucionalizante para além de suas bases centralizadas nos NITs – um tipo de escritório central da Tríplice Hélice -, sempre se aproximando, verticalmente, da Ordem Constitucional e horizontalmente, do sistema social.

Trata-se, pois, de uma legislação voltada para “medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional do país” (art. 1º, Lei 13.243/16), ou seja, voltada para o empreendedorismo e crescimento econômico.

Como reflexo dessa deferência constitucional horizontal, conferiu aos agentes da Tríplice Hélice maior liberdade de regular como essa atividade será desenvolvida e determinou, verticalmente, no parágrafo único, do artigo 1º, que a Tríplice Hélice observe dois princípios: contribuição ao desenvolvimento econômico e social (i) e redução das desigualdades regionais (iii). Desse lance, já se verifica que a liberdade de autorregular a atividade é regulada, no mínimo, por estes dois princípios ordinários.

Além disso, coloca em pé de igualdade, União, Estados, Municípios; respectivas agências de fomento e ICTs, que podem ser públicas ou privadas, a legitimidade e autonomia de intervir na concreção da governança das entidades gestoras, conforme o inciso II, do § 2º, do artigo 3º-B, da Lei em comento. E, mais uma vez, a edição normativa deixa aos próprios agentes econômicos destinatários da norma, a fiscalização e intervenção na autorregulação normativa da gestão dos processos econômicos, desde o desenvolvimento até a inovação e a percepção econômica.

Assim, o país absorve no sistema interno a proposta regulatória adotada na UE, desde 2008, quando da edição de *codice di condotta per una ricerca responsabile nel settore delle nanoscienze e nanotecnologie* ao privilegiar o tratamento jurídico através do *soft law* que, precipuamente, se trata de um instrumento

[...] che si propone di regolare, su base volontaria, il comportamento dei ricercatori al fine di sostenere l'attività di ricerca nelle N&N, e di colmare il gap di conoscenze scientifiche necessario a sostenere lo

sviluppo tecnologico e industriale delle N&N⁴⁴ (MARRANI, 2011, p. 414).

Sobretudo, *provvedendo ao contempo* “[...] ad una comunicazione della scienza in termini positivi, e promuovendo um livello di accettazione sociale dei rischi coerente con tale obiettivo”⁴⁵. (MARRANI, 2011, p. 414).

Essas instâncias gestoras, que podem ser compreendidas dentro dos NITs, correspondem à estrutura instituída por uma ou mais ICTs, com ou sem personalidade jurídica, que tenha por finalidade a gestão de política institucional de inovação. Ou seja, governos, universidades e empresas têm um *locus* comum, onde todos se encontram e os interesses são colocados à mesa: os NITs. É lá onde se padroniza a linguagem de comunicação para a adoção de práticas comuns e correlacionadas de promoção do desenvolvimento e inovação em N&N; é de lá que devem emanar as regras de governança conjunta dos empreendimentos econômicos em N&N, sobretudo, as decisões acerca do que desenvolver e inovar a par dos riscos contingenciais e emergenciais em N&N.

Essa dinâmica que deve ter os NITs é o que Engelmann (2013) chama de “Governo por Objetivos”, ou seja, a construção deve ser dialógica, democrática e horizontalizada, que significa qualidade na comunicação entre as partes envolvidas na Tríplice Hélice para PD&I em N&N capaz de humanizar a técnica e os possíveis efeitos nocivos antes que ocorram. Além disso, o que deve orientar a tomada de decisão é a boa-fé que demonstre a ausência de intenção de causar danos (ENGELMANN, 2012, p. 392).

Todavia, a liberdade de autorregulação dentro dos NITs vem regulada pela norma segundo o artigo 15-A, com um padrão mínimo estabelecido para a construção das regras de governança, a qual deve versar sobre a organização e a gestão dos processos que orientam a transferência de tecnologia e a geração de inovação no ambiente produtivo, identificados como parte de processos de *due dilligence*, conforme inciso VI: a institucionalização e gestão do Núcleo de Inovação Tecnológica; e, inciso VII: a orientação das ações institucionais de capacitação de recursos humanos em empreendedorismo, gestão da inovação, transferência de

⁴⁴ Que se propõe regular, sobre base voluntária, o comportamento dos pesquisadores ao fim de sustentar a atividade de pesquisa em N&N e de preencher as lacunas do conhecimento científico necessário para sustentar o desenvolvimento tecnológico e industrial em N&N. (tradução nossa).

⁴⁵ Proporcionando, ao mesmo tempo, uma comunicação positiva da ciência e promovendo o nível de aceitação social dos riscos compatíveis com este objetivo. (tradução nossa).

tecnologia e propriedade intelectual. Além disso, ficou para posterior regulação pelo MCTIC (art. 17, Lei 13.243/16), o dever de prestar informações e a prestação de contas simplificadas em ambiente eletrônico (art. 27-A, Lei 13.243/16), garantida a forma de governança e transparência adotadas dentro dos NITs.

Então, veja-se que a obrigação ainda recai sobre a Tríplice Hélice acerca da institucionalização política, entenda-se: padronização da linguagem de comunicação da Hélice em relação ao sistema tecnocientífico e com o ambiente frente às suas operações, muito embora, controlada pelo suprapoder do MCTIC.

Por óbvio, que essa autorregulação proposta pela norma não eiva a Tríplice Hélice à maturidade sistêmica, que está a depender de disposição política, ou seja, de escolha entre as alternativas disponíveis. A governança proposta pela legislação, a bem da verdade, cuida da burocracia interna que não tem alcance e envergadura nenhuma de orientar padrões de decisão e comportamento organizacional; sequer, padrão cultural organizacional, conforme determina a Ordem Constitucional. É necessário o alargamento de sentido da linguagem institucionalizante.

3.4 A Tríplice Hélice à luz da Boa Governança em N&N: *inputs* e *outputs*

Portanto, não dá condição alguma de os trabalhos realizados pela Tríplice Hélice amadurecerem o sistema tecnocientífico e promoverem o desenvolvimento sustentável através da dinâmica do *input* e *output*. A governança é muito mais do que organização burocrática interna; muito além de informações e transparência na prestação de contas. A governança é uma forma de estabelecer comunicação pela interdependência, capaz de gerar vínculo de confiança no futuro e conformar comportamentos no sistema interno e no ambiente externo com força jurídica. (LUHMANN, 1995; SLATER, 2009).

A governança compreendida como autorregulação permitida pelo sistema político e absorvida pelo sistema jurídico advém da necessidade de criar expectativa cognitiva no sistema social, através da confiança de que o sistema tecnocientífico é capaz de funcionar para o desenvolvimento sustentável e respeitar preceitos legais e constitucionais em seu benefício, quiçá, qualquer risco futuro se dá a conhecer e possibilidade de ser consentido, portanto, compartilhado e controlado.

Ora, qualquer padrão que não seja este é, no mínimo, inconstitucional e reacionário; considerado, pela pesquisa, de caráter sistêmico irresponsável que

denota imaturidade reflexiva, mesmo que a política adotada, dentre as possíveis alternativas, seja a de vencer a modernidade tardia (BECK, 2011; 2006), porque esta alternativa está na contramão da Agenda que se pretende cumprir. Então, não passa de um discurso ideológico para o sistema global e um discurso consumista para o sistema interno.

A governança - como expressão de concretude da liberdade democrática de disciplinar conduta - especialmente, em um cenário em construção, não pode estar vinculada à regulação constitucional na horizontal – democrática, oportuna, e interessante - e distante na vertical – acoplada e vinculada -, como se os efeitos práticos e sistêmicos das regras da governança não causassem resultados no ambiente externo ao do sistema tecnocientífico onde funcionam – a tal institucionalização.

Segundo Andronico (2012), a governança, sem o compromisso com o sistema social, é um conceito no qual não reside um, porque esvaziado de significado. É um conceito que, para além de ordenar a realidade, aparece como fator cultural de adaptação social a situações em que faltam resiliência e firmeza para defini-lo, especialmente, pela ausência de reflexão filosófica acerca da lei e da ordem⁴⁶. (ANDRONICO, 2012, p. 189, tradução nossa).

Explica, ainda, que a elaboração do conceito está a depender das mudanças sistêmicas nas quais o conceito está sendo implantado como cultura. Isso decorre por três razões: o contexto como referência, a ordem em que o conceito assume seu significado e o problema que pretende enfrentar para a mudança⁴⁷. (ANDRONICO, 2012, p. 191, tradução nossa). E, por estas razões, é que o conceito reside no próprio paradoxo: risco e complexidade; e, como consequência, o conceito não pode ser preenchido e não pode emanar ordem (ANDRONICO, 2012), sem que seja submetido à regulação vertical como *input*.

Nessa perspectiva, tem-se que o contexto como referência é o cenário do desenvolvimento econômico sustentável; a ordem em que esse conceito deve assumir seu significado é a constitucional e o problema que se pretende enfrentar

⁴⁶ “Or rather: a concept whose sense resides in not having one. It is a concept which, rather than ordering reality, appears to be cultivating the claim that it should adapt to a social situation where what is missing is the resilience and firm hold of the terms which have, for centuries, been at center of philosophical (and not only philosophical) reflection. Here are two among many such terms: law and order”.

⁴⁷ “[...] It changes for the simple reason that all three – the reference context, the order in which the concept assumes meaning, and the problem which it faces – likewise change”.

para a mudança é a imaturidade sistêmica que agrava a situação dos riscos em N&N.

Na gênese, esse sistema de governança foi pensado como um programa de gestão executiva, em 1938, na empresa *Bell Telephone* por Barnard, quem organizou um *framework: The function of the Executive*. (ANDRONICO, 2012).

O ponto inicial de observação do trabalho era compreender as diferentes motivações individuais, em diferentes planos de vidas, e diferentes preferências subjetivas e conseguir aglutinar todas essas diferenças para colaborar com as metas da organização a qual as pessoas pertenciam. A resposta encontrada foi a de que era necessário um equilíbrio entre as metas da companhia e as motivações pessoais de seus membros, cuja satisfação não poderia ser atendida a partir de incentivos econômicos. (ANDRONICO, 2012).

Para atender essa estratégia, Barnard verificou que, para ser um bom executivo, para além de um agente de tomada de decisão isolada, deveria haver processos de comunicação, mediação, coordenação, e, além de tudo, motivação suficiente para expandir a zona de conforto propícia à contribuição por parte de todos os indivíduos em prol da companhia. Quanto mais essa zona de conforto se expandisse, mais a gestão alcançaria eficiência. (ANDRONICO, 2012).

Conta o autor que, na época, para alcançar as metas de implantação do *framework*, foram estabelecidas três principais funções típicas para um executivo: 1ª) estabelecer eficiente sistema de comunicação entre as pessoas como fator de existência da organização; 2ª) garantir constante fluxo de recursos humanos entre todos os envolvidos na e com a organização, de abrangência interna e externa; 3ª) estabelecer metas da organização, compreendidas não como produto de decisão isolada, mas, como resultado de um processo onde todos os membros estivessem envolvidos em diferentes níveis. Ou seja, a organização considerada como um sistema cooperativo, cujo funcionamento não ignora o consenso e, portanto, a palavra chave era participação. (ANDRONICO, 2012). Observa-se, circunstancialmente, ser a mesma palavra chave encontrada nos documentos de governança do sistema global.

Essas condições, segundo ele, promovem eficiência na verticalização da gestão e retoma a estrutura hierárquica a partir do debate, consenso e participação; performa nova estrutura burocrática através da tecnocracia. Tal prática de gestão e

de comando é a mesma adotada pela ONU e UE. (ANDRONICO, 2012; BACKER, 2005; 2008).

Depois desse experimento e descoberta, essa organização foi absorvida em nível de sistema global e o marco inicial remonta a 1995, quando houve a divulgação de dois documentos: o primeiro, resultado do trabalho das Nações Unidas através da Comissão de Governança Global sob o título *Nossa Vizinhança Global*. O segundo, datado de 2001, o Livro Branco, documento expedido pela CE que tratou, estritamente, da questão da governança.

Segundo o material, a receita, em ambos, é a mesma: abrir a esfera estatal para incluir a participação de atores e interesses públicos e privados em processos de regulação. Isso significa abertura do processo de governo para o envolvimento, formulação e implantação de políticas públicas para a solução dos problemas de complexidade para além da figura dos Estados⁴⁸. (ANDRONICO, 2012, p. 193, tradução nossa).

Por isso, segundo as bases do sistema de implantação é que a governança é considerada prerrogativa exclusiva de organizações institucionais – empresas, universidades, governos - ou Estados. Isso significa ser desses atores o governo em termos de planejamento e diálogo constante para a compreensão e aprimoramento dos componentes da sociedade civil uma vez considerada como ambiente desse sistema. (ANDRONICO, 2012).

Todavia, esse fato interrompe a verticalização do Estado – Ordem e Lei – e o enfraquece na gestão da coisa pública e dos interesses internos, justamente, porque governança não é sinônimo de governo. Daí porque há necessidade de se manter a autorregulação regulada na vertical e sob a gestão do MCTIC como suprapoder que lhe é conferido, mesmo sendo parte integrante da Hélice, tendo em vista, a imaturidade sistêmica do país para percorrer o caminho até o ponto aonde se quer chegar. Se nos parece ser esta a pretensão do MCTIC, enquanto governo - em face dos NITs e da apropriação por aquele da liderança para estabelecer os

⁴⁸ “The recipe is the same: to widen the sphere of the government in order to include the participation of processes and actor, even of a private nature, which so far have been simple objects of regulation. Both in its supra-national dimensions be it transnational or community-oriented, and inside individual state communities, the key word: participation. It concerns the ‘opening’ of the governing process such a way as to involve in the formulation and implementation of public policies – and even prior to this, in the choice of the goals to set and of the problems to be solved – all potentially interested parties, and not simply more (and only) states”.

primeiros rudimentos da linguagem do sistema tecnocientífico depois da edição da Lei nº 13.243/16.

O objetivo da governança é, simplesmente, manter aberto o canal de comunicação entre os vários atores sociais e, ao final, garantir a continuidade do processo conformador de padrões, discutidos na horizontal democrática e construídos na vertical jurídica.

Segundo Febbrajo (2013), o sistema jurídico tem a função de dar cobertura a outras instâncias decisórias, a exemplo do sistema político, ao lhe garantir a segurança necessária ao exercício do poder coercitivo de decidir e, também, garantir a legitimidade desse sistema absorvendo dissensos e oposições, sobretudo, vigiando os cânones da moral corrente. Essa moral corrente citada por ele é compreendida, neste texto, como sendo a consolidada pela CF como padrão jurídico de cultura política, ou seja, de controle sobre a autorregulação da governança.

O perigo que se prevê, se assim não o for, é o de esbarrar na insegurança jurídica e invalidade dessa comunicação que se pretende construir como confiável porque, em situações de contingentes e emergentes danosos, envolvendo empreendimento tecnocientífico com inovação em N&N, o sistema jurídico, através do Poder Judiciário, fará valer garantias fundamentais ignoradas. (RUGGIU, 2015a). Luhmann (1990b) explica que esses *inputs* jurídicos não ordinários são viabilizados pelos Tribunais através da própria CF como direito positivo, mediante a separação da vontade política de um lado; e de outro, a vontade privada, viabilizando os acoplamentos estruturais necessários para reconhecer novos direitos ou fazer valer a vontade privada.

Tal intervenção pode ensejar o aumento do custo econômico que funcione como desestímulo ao avanço, desintegrando a linguagem e, portanto, tornando o sistema incomunicável, sem sentido e sem linguagem própria: o sistema desaparece. Mas, isso pode ser evitado com a construção da Boa Governança em N&N e com o auxílio das políticas constitucionais para fortalecer as barreiras de intervenção quando o sistema tecnocientífico estiver funcionando e com toda a sua estrutura erguida.

Slater (2009) diz que as regras da boa Governança em N&N devem ser orientadas não, apenas, como regras de comando e de controle em estatutos com penalidades por não conformidades, mas, outras políticas de relacionamento e comportamento humano devem compô-la, inclusive, que viabilize atividade de

comunicação sistêmica.⁴⁹ (2009, p. 02, tradução nossa). E sistematiza três dificuldades que a autorregulação tem para enfrentar: conhecimento sobre riscos e benefícios; a própria dificuldade de regular tendo em vista conflito de interesses, pois, a maioria dos expertos está voltada para a inovação; a maior parte das inovações está sendo liderada por pequenas empresas que não tem a cultura da administração e da autorregulação; e, a dificuldade de engajamento político por desconhecimento técnico e complexidade do tema⁵⁰. (SLATER, 2009, p. 02, tradução nossa).

Em Luhmann (1990a) o direito positivo é responsável pela redução das complexidades sociais, de tal modo que há um aumento considerável das expectativas comportamentais através do ordenamento jurídico e, sobretudo, expectativa crítica da capacidade de adaptação às expectativas reguladas juridicamente. Ou seja, há interdependência sistêmica na adaptação política das regras positivadas e dos comportamentos esperados, o que se traduz em padrão cultural performado em ambos os sistemas e o resultado disso é a confiança no padrão criado, mesmo que de risco.

Além disso, o binômio direito-não direito inerente ao sistema jurídico e que mantém a sua identidade e autonomia em relação aos demais deve, da mesma forma, sofrer o *input* da autorregulação regulada pela governança como padrão de norma jurídica dando especial atenção a preceitos constitucionais que deverão estar nela normatizados e, mediante acoplamento estrutural desta, aceitá-la como linguagem jurídica legítima e eficaz para os seus efeitos a possibilitar a segurança jurídica que demanda o sistema tecnocientífico para se consolidar sob esses padrões.

Isso significa dizer, em termos práticos, uma vez conformada a atividade PD&I em N&N pelo sistema tecnocientífico com a Boa Governança em N&N

⁴⁹ "I do understand "regulation" here in a nontechnical, very broad sense and would define it as *the activity of bringing order to human affairs and conduct*. This includes not only "command & control" regulations under statutes with penalties for noncompliance, but also other policy instruments such as taxes, subsidies and communication activities. My focus is on the role and liability of government. Equally important, but different, would be the perspective of the regulated, civil society organizations and the public".

⁵⁰ "Anticipatory action in the regulation of novel technologies is notoriously difficult. First, there is simply little knowledge about risks and benefits. Second, most experts are implicated in innovation and, thus, could be in a conflict of interest when asked about regulation. Third, novel technologies often lead to the creation of many small upstart companies that are very vulnerable to administrative and regulatory burdens. Fourth, it is rare to find much appetite among politicians and senior officials to engage in a discussion on subjects that are very technical and difficult to understand".

horizontal e vertical; estabelecidos os processos de gestão do risco (desconhecimento, incerteza, probabilidade, improbabilidade e razoabilidade⁵¹) através de *due diligence*, incluindo a comunicação destes, caso emergjam danos em N&N, estes poderão ser considerados, juridicamente, como riscos do desenvolvimento inerentes às alternativas disponíveis e não como responsabilidade civil solidária de todos envolvidos na Hélice.

Veja-se que, historicamente, no século XX, o espaço normativo constituído pelos códigos foi capaz de transformar definitivamente as necessidades naturais - *locus* dos riscos -, primeiro, em necessidade de regulação jurídica e, depois do transcurso necessário do tempo de assimilação cultural, fazer surtir o empoderamento social: o direito por si mesmo se impunha como percurso necessário para a definição de possibilidade de vida dos indivíduos⁵². (RUFINO, 2009, p. 10, tradução nossa).

Frivaldsky (2012, p. 141, tradução nossa) diz que, na verdade, uma boa Governança reclama a emergência de uma nova geração de políticos, e nova formação de sociedade civil para participação nos processos de decisão e controle de políticas públicas⁵³ e privadas. Essa nova geração de políticos, são aqueles que se vinculam a preceitos constitucionais através da ética da responsabilidade e não da ética da convicção. (SCROUR, 2008).

A ética da responsabilidade empresarial, em Scrou (2008, p. 127), deve ser exercida através da análise das situações concretas e se antecipar às repercussões advindas das decisões tomadas. Sobretudo, a ética da responsabilidade tem como parâmetros: a) a indução, e não a dedução; b) a reflexão sobre os resultados futuros; c) o conhecimento das circunstâncias; d) a análise dos riscos; e) o cálculo de custo-benefício; e, f) a presunção de fins valiosos e universais.

Rufino (2009, p. 45, tradução nossa) insiste que a governança vem para os novos direitos, não só para os institucionalizados, mas, para aqueles que derivam,

⁵¹ Para a pesquisa, desconhecimento está dentro do campo da ausência de investigação científica; incerteza, está à razão da presença de indício científico; a probabilidade está à razão de certeza científica acima de 90%; a improbabilidade à razão menor de 10% e a razoabilidade, à razão acima de 50% de certeza científica.

⁵² “Lo spazio normativo costituito dai codici aveva trasformato definitivamente la necessità naturale, originaria fonte del rischio, in necessità prima normativa e poi sociale: il diritto stesso se imponeva come percorso necessario pela la definizione dele possibilità di vita degli individui”.

⁵³ “Real good governance calls for the emergence of a new governance of politicians, and the formation of a civil society is also inevitable, which would participate in public processes of decisions and control, bearing community values and interests”.

incontestavelmente, da realidade dos dias atuais, os quais não têm condições de serem regulados pelo sistema jurídico porque este perde na operação e na pragmática. São os direitos decorrentes das novas e indefinidas culturas da vida, da diversidade étnica, das diferenças individuais, da regionalidade emergente, de grupos de pressões que agem, fortemente no tecido social, econômico e institucional⁵⁴.

Veja que Teubner (2009, p. 97, tradução nossa) considera negociação, mediação, compromisso, conciliação e procedimento de arbitragem como formas de render melhor justiça à natureza dos conflitos, às causas em si, às necessidades das partes⁵⁵. Esses institutos já acoplados pelo sistema jurídico brasileiro viabilizam a funcionalidade da governança e são reconhecidos pelo sistema jurídico que lhes tributa validade e eficácia no campo normativo.

Essa eficiência no atendimento das necessidades dos cidadãos, segundo Frivaldsky (2012, p. 197, tradução nossa), ou derivadas do curso natural das relações sociais, muito embora, legalmente possíveis, não significa boa governança⁵⁶. Por isso, manter a interdependência comunicacional entre os sistemas internos é deveras importante para toda a estrutura jurídica do país, o que representa o império da CF como agente regulador da autorregulação da própria governança. Sobretudo, insiste no fato de que, em todo esse processo horizontal de diálogo pretendido pela governança, nada é possível sem governo e Estado fortes e presentes com exercício de poder e de atribuições com responsabilidade, inclusive, dividida com o eleitorado, sem o que, não é possível uma boa governança⁵⁷. (FRIVALDSKY, 2012, p. 197, tradução nossa).

⁵⁴ “I nuovi diritti, e non solo quelli istituzionalizzati, sono, oggi, una realtà incontestabile e nei loro confronti il diritto inteso in senso unitario perde sempre più in operatività e pregnanza, delegando com sempre maggiore frequenza le prerogative che gli appartenevano tradizionalmente. Sono i diritti provenienti da nuove anche se indefinibili culture della vita, dalle diverse etnie, dalle varie individualità, dalle emergenti regionalità, allo stesso modo dei diritti di forze e gruppi di pressione difficilmente identificabili, ma sempre più profondamente incisivi nel tessuto sociale, economico ed istituzionale”.

⁵⁵ “Negoziazioni, mediazioni, compromessi, conciliazioni e procedure d'arbitrato rendono meglio giustizia alla natura dei conflitti, alle loro cause, ai bisogni delle parti”.

⁵⁶ “An otherwise impeccable administrative act, which does not take the real needs of the citizens or the actual nature of things and relations into account, even though legally possible, is by no means an act of good governance”.

⁵⁷ “The main actors of good governance remain, to be sure, the state, the Market and society, yet the responsibility of governing in this kind of governance rests, without any excuse, with the government and state. Without the authority provided by the state power necessary for governing, or the responsibility to the electorate, there is no modern or post-modern government, nor any kind of good governance”.

No Brasil, a construção da governança em N&N pela Tríplice Hélice ainda está em fase inicial, mas, desde os idos de 2000, EUA e UE, dispõem de linguagem que se quer ver implantada como padrão político e cultural global e como *input* no sistema econômico que, agora, se encontra em fase de acomodação pela ética; de acoplamento estrutural diante das irritações oferecidas pelas ciências moles, para dar unidade a um sistema novo, o tecnocientífico sustentável, e conseguir cumprir a Agenda do ODS 2030.

Isto, segundo Maturana e Varela, dará condições de o sistema econômico, *locus* da Tríplice Hélice, sobreviver mediante o alcance de

[...] equilíbrio entre o individual e o coletivo, na medida em que os organismos – ao acoplarem-se, estruturalmente, em unidades de ordem superior (que tem seu próprio domínio de existência) – incluem a manutenção dessas estruturas na dinâmica de sua própria manutenção. (2001, p. 219; LUHMANN, 1990c; 1990d).

Essa linguagem disponível para o desenvolvimento e exploração econômica da pesquisa e da inovação sob os preceitos conformadores do desenvolvimento sustentável está alicerçada na pesquisa e inovação responsáveis através das diretrizes e princípios estabelecidos na *Responsible Research Innovation*, que propõe como *input* que o ambiente seja normatizado e seguro para a inovação e das normativas técnicas, principiológicas e sistêmicas organizadas na *Environment, Legal, Society and Innovation* e, com isso, haja proteção efetiva do meio ambiente, da saúde humana e da segurança dos produtos, representados pela sigla EHS como *environmental, health and safety*; além de precaução, aplicada na tomada de decisão sobre o que desenvolver e inovar; e a prevenção, como prognóstico do contingente futuro, caso os danos emergjam e tenham que ser enfrentados; por fim, Direitos Humanos para a planificação total e maturidade sistêmica global. Isso significa que já há linguagem sistêmica para a governança em N&N, muito embora, não estejam previstas na Lei da Inovação, estão presentes no sistema e por isso, o Brasil terá que absorver, sobretudo, porque toda essa linguagem é internalizada no sistema interno através da CF, pactos e orientações globais.

Por tal razão, a governança da Tríplice Hélice está a depender da organização de tal pluralismo técnico-jurídico no ambiente interno e da geração de comunicação desses significados como componentes da base do seu sistema, já que, dessa base, deriva toda a construção dessa organização (LUHMANN, 2005) e

resulte em *outputs* através das decisões e da potencialidade institucional no ambiente social do seu entorno considerado, por Luhmann (2005, p. 7, tradução nossa), que a relação direta havida entre organização e decisão deve ser considerada sociologicamente e não só do ponto de vista da racionalidade – econômica – para que possa haver *inputs* na organização e torná-la viável.⁵⁸

Viável no sentido de promover o desenvolvimento sustentável com as melhores decisões dentre as alternativas disponíveis porque está na decisão o tratamento do contingente do risco tecnológico que orienta a escolha dentre as alternativas desconhecidas, incertas, prováveis, improváveis e razoáveis; não a partir do escopo da racionalidade econômica, mas, das externalidades sociais e ambientais absorvidas.

Engelmann (2018) cita tratar-se isso de uma *Ciência Regulatória* e, segundo ele, o papel do sistema jurídico é o de “[...] estruturar as bases sólidas para o desenho de normatizações, por meio de processos ágeis e interdisciplinares em condições de observar e avaliar diversos ângulos das nanotecnologias”. (ENGELMANN, 2018, p. 462). Isto porque nesse regime de produção da Tríplice Hélice, não deve ser cultivada apenas a relação entres os sistemas jurídico e econômico na construção da Ciência Regulatória, mas, segundo Teubner (2005, p. 137),

[...] com a política, com a ciência e com a educação. Isso significa que há necessidade de uma modificação teórica que passa da ideia de reciprocidade nos acoplamentos estruturais bipolares para a ideia de ciclicidade em relações intersistêmicas pluripolares.

Muito embora, EUA e UE tenham estruturas sistêmicas iguais – Tríplice Hélice – adotam “[...] precaución, confidencialidad, transparencia de información, peligro, y evaluación costo-beneficio⁵⁹ (FOLADORI; INVERNIZZI, 2016, p. 16-17) como *inputs* e *outputs* no tratamento normativo; e, muito embora, suas estruturas regulatórias tenham padrões de linguagem e de reflexão diferentes, têm em comum que PD&I em N&N deve atender, minimamente, a essas preocupações sistêmicas.

⁵⁸ “Las reflexiones siguientes son una reacción a este diagnóstico de la situación científica. Surgen de la relación entre organización y decisión, pero interpretan esta relación sociológicamente y no sólo desde el punto de vista de la ganancia de racionalidad, e intentan al mismo tiempo incluir perspectivas teóricas societales en una interpretación teórica organizacional viable.”

⁵⁹ Precaução, confidencialidade, transparência de informação, perigo e valoração do custo-benefício. (tradução nossa).

Mas, é a partir dessa boa política de governança que o sistema tecnocientífico, uma vez estruturado, poderá usufruir da confiança sistêmica de que o padrão cultural implantado – linguagem comunicacional a ser compreendida e difundida - deve ser aceito por todos os demais sistemas e tido como válido e legítimo e, conseqüentemente, com força normativa, acoplada na estrutura do sistema jurídico. Esse padrão cultural que se pretende implantar tem em Maturana e Varela (2001, p. 223), como definição, “as configurações comportamentais que, adquiridas ontogeneticamente na dinâmica comunicativa de um meio social, são estáveis através de gerações”. E em Pariotti (2011), isso significa que tal sistema deve comportar o seguinte processo:

i) informazione e comunicazione (volte a promuovere la trasparenza dell'iter istituzionale o a incentivare la partecipazione dei cittadini); ii) socializzazione ai valori; iii) supplenza di norme *hard* in settori in cui manchino le necessarie informazioni per procedere ad una normazione corretta, efficace e valida su vasta scala o in settori estremamente specifici⁶⁰. (PARIOTTI, 2011, p. 533).

Também, essas operações comunicativas, traduzidas por eles como mental e consciente

[...] pertencem ao domínio do acoplamento social, e é nele que ocorre a sua dinâmica. [...] Além disso, dado que pertencemos a um domínio de acoplamento humano, podemos considerar-nos como fontes de interações linguísticas seletoras de nosso devir. (MATURANA; VARELA, 2001, p. 256).

O sistema econômico trabalha com dois tipos de comunicação no meio: o individual, gerenciado por questões normais de mercado: dinheiro (demanda e oferta); o segundo é o de natureza institucional, cujo meio de interferência é o sistema psíquico, que circula entre os diversos grupos que compõem a sociedade e que “tem a ver com a linguagem comum que permite que uma pluralidade de indivíduos compartilhe os significados das categorias de discurso que são utilizadas e compreendidas pelo outro quando eles entram em contato”, explica Zamagni (2016, p. 11).

Nesse sentido, derivam duas implicações centrais: “[...] a ideia perniciosa de que o mercado seria uma zona moralmente neutra e não precisaria se submeter a

⁶⁰ i) informação e comunicação (voltada a promover a transparência institucional ou incentivar a participação dos cidadãos); ii) socialização dos valores; iii) suprir normas legais em setores em que faltam as informações necessárias para proceder a uma normatização correta, eficaz e válida sobre escala de massa ou em setores extremamente específicos. (tradução nossa)

qualquer juízo ético, porque já contém no seu núcleo os princípios morais suficientes para a sua legitimidade social” (ZAMAGNI, 2016, p.12). E, diante do quadro que a realidade apresenta posiciona-se no sentido de que “devemos governar uma sociedade “multilinguística”, sendo necessária outra instituição, que não o mercado, que faça surgir uma língua capaz de instituir o diálogo entre os membros pertencentes a diferentes comunidades linguísticas” (ZAMAGNI, 2016, p. 12).

A confiança sistêmica gerada pela Boa Governança em N&N é a aposta contra a ausência de parâmetros científicos em N&N, até que estes cheguem ou se nunca chegarem, se possa avançar com grau de razoabilidade. Luhmann afirma que *la confianza, en el más amplio sentido de la fe en las expectativas de uno, es un hecho básico de la vida social*⁶¹. (LUHMANN, 1996, p. 5).

Isso significa alta capacidade de institucionalização pela governança e, como resultado desse processo, a confiança sistêmica, capaz de reduzir as complexidades através da aproximação do futuro ao presente. (LUHMANN, 1996).

Nesse sistema tecnocientífico operado pela Tríplice Hélice a confiança é um instrumento eficaz para as suas operações de risco em N&N porque seu significado e sentido apreendidos pelo ambiente são de garantia, de tolerância às incertezas; é necessária aparecer na estrutura do sistema quando o futuro é caracterizado por uma complexidade, mais ou menos, indeterminada, como no caso. A confiança gerada no sistema e no seu entorno é hábil a estabilizar tais incertezas e complexidades que, aparentemente, são mecanismos sociais controlados por dinheiro, poder e verdade. (LUHMANN, 1996).

Para sua construção é necessário que haja um canal de comunicação com o ambiente do entorno do sistema tecnocientífico e, segundo Engelmann (2015), essa comunicação deve refletir educação e, conseqüentemente, permitir que o ambiente se aproprie da informação dada pelo próprio sistema, cujo resultado será a apropriação de direitos e deveres previstos no caderno da governança, capazes de surtir *inputs* no sistema por qualquer outro sistema que seja afetado pelas operações envolvendo N&N.

A governança enquanto pacto de gestão e de comunicação com o ambiente externo às operações do sistema que regula, tem o dever de incluir na sua carta de bordo uma série de sinais linguísticos que serão traduzidos em linguagem pelo ambiente receptor, segundo Maturana e Varela (2001) para, com isso, construir

⁶¹ A confiança é, no mais amplo sentido, para além da fé individual, é um eixo básico da vida social. (tradução nossa).

comunicação efetiva e a confiança pois, para Lautenschleger Junior (2005, p. 146) “[...] os países que não adotarem regras adequadas de governança corporativa irão perder potencial parcela do mercado internacional”. Essas novas fronteiras do sistema jurídico “[...] não são definidas pelas instituições jurídicas oficiais. Toda comunicação observadora de ações pelo código do direito constitui parte integrante do discurso jurídico” (TEUBNER, 2005, p. 97), mas não se exaurem, devem emanar de outros ambientes.

3.5 A Estrutura Política-Normativa e a Estrutura Normativa-Operacional da Boa Governança em N&N: a primeira relação de equivalências funcionais do sistema

Então, quando a própria norma impõe dever de informar e de transparência, o sentido alargado deve alcançar o ambiente externo, não só com rotulagem de produtos, mas, com a informação orientada que se transforma em conhecimento pelo próprio receptor; quando a norma determina a institucionalização de diretrizes para as operações, deve ser compreendida como ética da responsabilidade na horizontal e vinculações constitucionais na vertical para dentro da estrutura e para fora das operações.

Nesse sentido, Slater (2009), da *Carleton University*, diz que em se tratando de N&N, a autorregulação deve partir da diferenciação entre risco e incerteza para a tomada de decisão. O risco parte das possibilidades matemáticas de ocorrerem; as incertezas, não compõem qualquer probabilidade mensurável.

Nessa proposta foram identificados grupos de interesses contemplados com a missão de compor a base da construção da linguagem a ser usada pelo sistema tecnocientífico, que vão compô-la de fora para dentro, como representantes legítimos de externalidades que se quer ver inseridas na autorregulação, no exercício democrático de participação de qualquer processo regulatório, seja ele público ou privado, a saber:

os legitimados a ter voz ativa na elaboração da gestão (todos os interessados); os dirigentes, seus perfis e comportamento na gestão, sobretudo, dialógica (os agentes corporativos devem ter habilidades para gerenciamento de crises, de humanos, de política, administração, de transparência, de desenvolvimento técnico e científico). E, por fim, os critérios éticos que devem ser observados e aplicados de forma inegociável como uma boa cultura de regulação. (PELLIN; ENGELMANN, 2016, p. 480).

Além disso,

também, é possível contemplar que as diretrizes apontadas servem para nortear, tanto a regulação privada quanto orienta, claramente, os agentes públicos interessados em regulamentação, viés de interesse de pesquisa pelo autor, pois, demonstra a pretensão em colaborar com a construção normativa das leis. (PELLIN; ENGELMANN, 2016, p. 480).

Com isso, da tabela abaixo é possível conferir a base estruturante tanto da política como das operações que deve compor a construção da Boa Governança em N&N.

Quadro 8 - Princípios Reguladores da Boa Governança em N&N

Good Regulatory Governance Principles

A entidade reguladora deve ter orçamento, instalações e pessoas competentes para tomada de decisões que estejam baseadas em evidências.

O processo regulatório deve envolver todas as partes interessadas e ser sensível às suas necessidades.

A regulação deve ser clara quanto ao seu papel, seus objetivos e autoridade jurídica e política, sobretudo, primar pela adoção de políticas ao invés de regulamentação.

O agente regulador deve agir com responsabilidade e ser transparente quanto a pretensão das normas, dos processos e das decisões.

Os reguladores devem ser capazes de informar a todos envolvidos nas decisões acerca da antecipação de eventuais crises, quando houver necessidade de adoção de medidas burocráticas e políticas ("falar a verdade ao poder"). Os executivos devem ter a capacidade de ouvir e compreender.

O sistema de regulamentação deve ser em nível nacional e internacional, progressista e antecipatório, sempre que possível. A gestão do conhecimento deve ser tratada no estado da arte em que se encontra.

A abordagem sobre os riscos deve compor o objetivo e serem vistos como oportunidade para superação completa (através da incorporação de uma perspectiva de sistemas e análise de ciclo de vida, por exemplo).

O sistema regulatório deve ser desempenho-orientado, eficiente e eficaz, e se esforçar para a tomada de decisão oportuna e para implementação. Os tomadores de decisão devem se esforçar para equalizar, proporcionalmente, benefícios e custos da regulação.

Os padrões e os processos regulatórios devem ser razoavelmente consistentes e previsíveis. A flexibilidade pode ser necessária quando envolver novas superfícies de conhecimento intensivo (*outlier information*). Nestes casos, os reguladores vão se esforçar para manter a consistência na aplicação dos valores e do espírito das políticas adotadas.

A cultura regulatória é baseada em um fundamento ético forte e consciente da importância do conhecimento e juridicização no processo de regulamentação. A liderança promove a tomada de decisão justa e competente e a manutenção das diversas capacidades necessárias (incluindo conhecimentos científicos e técnicos, a alfabetização científica, capacidade analítica, comunicação, valores partilhados, cooperação, abertura, previdência, perspectiva internacional e outros elementos desejáveis para uma regulamentação corporativa). É também um bom trabalho para equilibrar os riscos organizacionais e públicos.

Fonte: Slater (2009, p. 10, tradução nossa).⁶².

⁶² "1. The regulatory body is authoritative and has the budget, facilities and people needed to do the job of evidence based decision making. 2.The regulatory process engages stakeholders

Dos dez princípios elencados, o primeiro já se vê preenchido pela edição normativa da Lei nº 13.243/16, representado pelos NITs; o segundo, também, pela formação da Tríplice Hélice; mas, a partir do terceiro princípio, a autorregulação regulada precisa ser estruturada levando em consideração *inputs* horizontais e verticais para o acoplamento estrutural e construção da boa Governança em N&N, no sentido de conferir-lhe funcionalidade de acordo com os pactos assumidos pelo país diante da sociedade global.

O preenchimento do sentido do terceiro princípio sugerido por Slater que, primeiramente, deve tratar do papel e dos objetivos pode ser preenchido com a autorregulação horizontal da promoção do desenvolvimento científico, tecnológico e inovativo, segundo artigo 219-B da CF; portanto, de estruturação interna dos interesses do sistema tecnocientífico; mas, na vertical, regulada pela obrigação de viabilizar o desenvolvimento cultural e sócio econômico, o bem-estar da população e a autonomia tecnológica do país, segundo artigo 219 da CF, bem como, comprometer-se, com a responsabilidade vinculada ao Preâmbulo e ao artigo 1º, inciso III, da CF.

Ainda, nesse mesmo terceiro princípio, sugere Slater, na segunda parte, que seja definida autoridade jurídica e política e o regime jurídico normativo-político para o preenchimento de sentido da estrutura de base interna e de comunicação externa. Assim, pelo sistema da Lei nº 13.243/16 e a recente criação do CCNANOMAT, fica claro que a autoridade jurídica e política será exercida pelo MCTIC e pelos NITs,

appropriately and is responsive to stakeholder needs. Theme: Direction, Performance & Accountability. 3. The regulatory function is clear in its role and objectives and its legal and policy authorities. Regulatory duplication is minimized and policy coherence is maximized. 4. The regulatory body is accountable and transparente about its standards, processes and decisions. 5. Regulators are able and willing to inform senior decision makers when they perceive an anticipated crisis which requires executive engagement both at bureaucratic and political levels (“speak truth to power”). Executives have the capacity to listen and understand. 6. The regulatory system is nationally and internationally informed, forward looking and as anticipatory as possible. Knowledge management is handled in a state of the art fashion. 7. Risk management approaches have been designed with the importance of scope and timing horizons in mind and strive to be comprehensive (by incorporating a systems perspective and life cycle analysis, for example). 8. The regulatory system is performance oriented, efficient and effective, and strives for timely decision making and implementation. Decision makers strive for proportionality between benefits and costs of regulating. Theme: Fairness & Ethics. 9. Regulatory standards and processes are reasonably consistente and predictable. Flexibility may be needed when new knowledge surfaces (e.g. outlier information). In these cases, regulators will strive for consistency in the application of the values and spirit of the underlying policies. 10. The regulatory culture is based on a Strong ethical foundation and mindful of the importance of both knowledge and judgment in the regulatory process. The leadership fosters fair and competent decision making and the maintenance of the diverse required capacities (including scientific and technical knowledge, science literacy, analytic capacity, communication, shared values, cooperation, openness, foresight, International perspective and other desirable elements of a regulatory body). It also does a good job of balancing organizational and public risks”.

todavia, o MCTIC terá suprapoder por ocupar a função do Estado na questão de controle e de fiscalização das atividades dos NITS e, conseqüentemente das estruturas e operações da Tríplice Hélice, cuja autorregulação resta vinculada ao artigo 174 da CF, na vertical e ao artigo 218, na horizontal; e a executiva pelos NITs, com autorregulação vinculada ao artigo 170 da CF, na vertical, e ao artigo 219-B, na horizontal.

Então, é função poder-dever do Estado (artigo 219, CF) institucionalizar tais relações mediante regras e normas de política e condutas econômicas (artigo 24, I, CF) para organizar e conter a racionalidade do Sistema Econômico, *locus* da Tríplice Hélice e do Mercado, e não perder a justiça social, a valorização do trabalho humano e a integração Constitucional, de controle.

O quarto princípio da Boa Governança – que se conecta com os sétimo e oitavo -, compõe os deveres de responsabilidade de transparência quanto às normas, aos processos e às decisões. Isso significa regime normativo autorregulado da técnica em N&N e de cunho estrutural interno ao próprio Sistema Tecnocientífico. Nesse ponto reside a gestão do risco e a tomada de decisão pela Tríplice Hélice dentro dos NITs, bem como a parte em que deve haver estruturação dos processos de *due dilligence*.

Toda a autorregulação da Tríplice Hélice é regulada, na horizontal, pelo artigo 170 da CF, o qual tem como fundamento, a valorização do trabalho e a livre iniciativa; como objetivo, existência digna e justiça social e como princípios, soberania nacional, proteção à propriedade privada, função social da propriedade, livre concorrência, defesa do consumidor, defesa do meio ambiente, redução das desigualdades regionais e sociais, busca pelo pleno emprego e o tratamento diferenciado às empresas de pequeno porte; e, pela regulação vertical, os *inputs* que passa a mencionar abaixo.

A Boa Governança, na horizontal, está regulada pelos artigos 3º, 170, 219 e 225 da CF e artigos 1011 do CC e 116 LSA, a partir dessa linguagem institucional vinculada e confiável, as regras para tratamento da redução de exposição a risco em N&N estão reguladas, inicialmente. Isso representa para os NITs: estabelecer níveis de segurança em N&N; comunicar graus de certeza/incerteza, segurança/insegurança, risco/razoabilidade; probabilidade/improbabilidade em N&N; registrar o ciclo de vida dos nanomateriais; adotar regras de tratamento a riscos ao meio ambiente; adotar regras de tratamento ao consumidor; estabelecer regras de

atendimento ao público externo, em geral; adotar regras de tratamento a patentes e segredos industriais; construir regras para contratos; regras para transferência de tecnologia; regras para parceiros comerciais, devendo favorecer àqueles que, também, adotem Boa Governança ou estabelecer condições institucionais e econômicas de incentivo a que outros parceiros a adotem.

Já na vertical, essas regras deverão estar vinculadas ao artigo 1º, inciso III da CF que trata a dignidade humana como parâmetro para qualquer iniciativa; o artigo 5º que vincula a autorregulação ao dever de segurança, de informação, de defesa do consumidor e da proteção pelo Poder Judiciário de qualquer lesão ou ameaça a direitos, portanto, risco econômico às operações sistêmicas da Hélice, segundo artigos 186, 927 e 931, do Código Civil, que tratam da responsabilidade civil decorrente de atividade econômica.

A tomada de decisão deve ser orientada sob essa base regulatória e as regras criadas para essa orientação devem levar em conta as alternativas disponíveis e os graus de tolerância para o risco em N&N que será assumido e compartilhado com o ambiente, considerando a hipótese, inclusive, de abortar, por escrito e assinado, qualquer PD&I diante de graus de incertezas e de desconhecimento científico. Segundo o princípio quinto, uma das virtudes da Boa Governança, é a antecipação das crises e a capacidade de ouvir e compreender esse tipo de ruído. Isso demonstra coerência e confiabilidade, além de maturidade sistêmica e institucional.

A esse fenômeno de hipercomplexidade como “a possibilidade de recorrer-se a diferentes sistemas para o enfrentamento de questões específicas” (ROCHA; MARTINI, 2016, p. 58) que “as organizações têm a função de tomar decisões a partir de cada sistema, por exemplo, o Poder Judiciário é a organização encarregada de decidir desde o sistema do Direito. [...] As decisões não dependem somente dos indivíduos, mas das organizações” (ROCHA; MARTINI, 2006, p. 58). No caso da pesquisa, organização representada pela Tríplice Hélice.

Portanto, uma vez que esse processo de inovação em N&N decorre, necessariamente, de tomada de decisão orientada às ações econômicas que, por sua vez, devem ser selecionadas por identidade ao sistema econômico e conseqüentemente, pelos programas empresariais, está a depender dessa evolução sistêmica entre organização e decisão que, segundo Luhmann (2005, p. 6), dá ensejo a um problema que tem como conseqüência “[...] la renuncia al concepto de

competência perfecta orientada ao mercado⁶³". Todavia, não significa que a Tríplice Hélice tenha que abandonar a elementar econômica, mas, as decisões orientadas pela perspectiva do desenvolvimento sustentável.

Sob a perspectiva do paradoxo aumento-redução de complexidade, o decidir racional causal com base na relação entre fins- meios, causa-efeito, onde a decisão pode estar alocada nos fins e, portanto, serem escolhidos, eleitos, o problema do paradoxo se mantém porque a Tríplice Hélice estará reclusa no seu aspecto sistêmico funcional restrito, parte de seu programa econômico. Entretanto, se os fins forem considerados premissas de decisão (LUHMANN, 2005, p. 20) envoltas a um conjunto de fatos que também precisam ser decididos conjuntamente, importantes e mais relevantes, então, o paradoxo sistêmico estará sendo enfrentado pela decisão organizacional.

Nesse sentido, não pode haver a apropriação pelo sistema econômico do desenvolvimento e inovação a partir de sua racionalidade diante da crescente motivação do mercado com N&N porque

[...] implicano cambiamenti di livello, di obiettivi, de priorità, facendo sì che si sacrificino istanze di responsabilità sociale e di mete di sviluppo lungimiranti a favore dell'uso imprenditoriale delle nanotecnologie a scopo di profitto e, possibilmente, profitto a brevissimo termine⁶⁴. (MOCELLIN, 2011, p. 581).

Dessa forma, Luhmann (2005) diz que toda racionalidade decisória se transforma em racionalidade de conexão pela simultaneidade entre a decisão e a ação, a qual, para ele, "[...] no se assegura ni a través de una decisión primera, ni de una decisión ultima. Ella debe relacionar sus critérios a la no coincidencia de las decisiones, a la relación temporal⁶⁵" (LUHMANN, 2005, p. 20), que demonstra estar a organização em movimento sucessivo atrás de vantagens que um marco decisório estático não favorece.

Além disso, a complexidade está intimamente ligada à tomada de decisões organizacionais que estão relacionadas a outras organizações, pois se qualificam

^R Renuncia ao conceito de competência perfeita orientada para o mercado. (tradução nossa)

⁶⁴ Implicam mudanças de nível, de objetivos, de prioridades, tornando necessário sacrificar instâncias de responsabilidade social e de metas de desenvolvimento de longo alcance em favor do uso empreendedor de nanotecnologias para obter lucro e, possivelmente, lucro no curtíssimo prazo. (tradução nossa).

⁶⁵ Não se assegura nem através da primeira decisão, nem através da última. A decisão deve relacionar seus critérios não pela coincidência de decisões, mas pela relação temporal. (tradução nossa).

reciprocamente porque intersistêmicas e “definen situaciones unas para otras. Los aspectos cognitivos y motivacionales del proceso de decisión se determinan en forma puramente fáctica, ante todo mediante el hecho de que las decisiones funcionan unas para con otras mutuamente como premissas de decisión”⁶⁶ (LUHMANN, 2005, p. 21), diante da relação premente do sistema com o entorno que se traduz em uma outra racionalidade.

Outrossim, caso a Tríplice Hélice decida pelo acoplamento estrutural dos conceitos de desenvolvimento sustentável e incorpore as externalidades – *inputs* - advindas de outros sistemas, pode vir a contribuir com a construção de novos elementos dentro do próprio sistema econômico que o evolua à condição da Ordem Econômica e, conseqüentemente, à Ordem Global, pois, terá o desenvolvimento sustentável como condição de possibilidade sócioeconômica, inclusive, ao que Luhmann (2005, p. 23-24) denomina de “[...] mayor profundidad em la comprensión de la realidad mediante el aumento del número de decisiones, ya que esto se debe dar a través de decisiones”.⁶⁷

Então, com esse tipo de racionalidade se aprimoram dentro das organizações os processos democráticos, entendidos como a internalização elementar de interesses sociais – externalidades econômicas – de diferentes grupos e categorias de pessoas, capazes de afetar as diferentes alternativas decisórias. Quanto mais decisões mais complexidade, mais evolução, mais maturidade. Isso não significa, necessariamente, trazer todos esses interessados para dentro das organizações. Significa trazer seus interesses para o âmbito interno das organizações através de participações artificiais por órgãos representativos que vai muito além da mera observação comportamental difusa ou, até mesmo, somente os interesses envolvidos.

Nesse mesmo sentido para Rocha (2008, p. 170) “[...] a sociedade se constrói com critérios altamente complexos. A hipercomplexidade como um jogo de incertezas e milhares de problemas está provocando decisões e constitui uma complexidade organizada que define todo o tipo de interesse.” O sistema jurídico, entre seus limites e horizontes, parte do processo social que o integra, enfrenta a

⁶⁶ E definen situaciones unas às outras. Os aspectos cognitivos e motivacionais do processo de decisão são determinados de forma meramente fáctica, sobretudo diante do eixo de que as decisões funcionam umas para com as outras reciprocamente como premissas de decisão. (tradução nossa).

⁶⁷ Maior profundidade na compreensão da realidade mediante o aumento do número de decisões, já que isto se deve dar através de decisões. (tradução nossa).

questão da verdade, que está socialmente vinculada ao processo histórico-cultural que, por sua vez, reduz as próprias complexidades através da ordem social criada por si mesmo. Por isso, as operações sociais são duradouras no tempo e chamadas de tradição.

Daí decorre que o sistema jurídico pautado pela dogmática não tem o alcance necessário com seu programa para compreender a linguagem de sentido de âmbito social e econômico na real expressão de demanda por complexidade porque não as têm por validadas pela verdade histórico-cultural em sua auto-organização. Ao sistema jurídico interessam as verdades válidas, capazes de construir realidades válidas, que possam ser objeto de tomada de decisão. É por esse fato que “[...] o Direito substitui a verdade pela cultura dominante”. (ROCHA, 2008, p. 171).

Rocha (2008) observa que, em decorrência do processo da globalização não há possibilidade,

[...] de se fazer, como contrapõe o normativismo, um processo de tomada de decisões com certa racionalidade, simplesmente seguindo critérios normativos de validade ou abrindo o sistema para uma participação maior do Estado como condição de efetividade. Esta perspectiva é insuficiente. (ROCHA, 2008, p. 178).

Essa comunicação devida entre o sistema econômico com os demais também foi compreendida pelo economista romeno Nicholas Georgescu-Roegen (1906-1994), matemático e estatístico. Segundo Cechin e Veiga, Georgescu-Roegen (2010), criticou as bases da ciência econômica exploratória, fechada e circular dado que “se a economia pega recursos de qualidade de uma fonte natural e despeja resíduos sem qualidade para a economia de volta para a natureza, então não é possível tratar a economia como um ciclo fechado e isolado da natureza”. (CECHIN; VEIGA; GEORGESCU-ROEGEN, 2010, p. 439).

O sexto princípio de Slater (2009) – que se conecta com o nono - trata de regulamentação progressiva, de nível nacional e internacional a que fica vinculado o país, muito embora, diante das peculiaridades de ser país em desenvolvimento e necessitar de adequação do Sistema Global em território nacional, fica, aqui, registrada a necessidade de atualização constante por parte do sistema tecnocientífico do banco de dados centralizado no MCTIC que possa acompanhar o estado das artes em que se encontram PD&I em N&N junto ao Sistema Global e, conseqüentemente, ao sistema regulatório vigente para a atualização científica.

O décimo princípio consiste na padronização cultural em N&N alicerçado o discurso pela ética forte. Para a pesquisa, esse padrão cultural deve submeter o conhecimento e a juridicização normativa da Boa Governança ao cabedal de autorregulação regulada e, portanto, válida, legítima e eficaz para todos os efeitos sistêmicos, interno e externo, inclusive, com o reconhecimento do Poder Judiciário da força normativa que, muito embora, de natureza *soft law*, seu poder de coesão seja de cumprimento e de responsabilização. E, além disso, à confiança e à responsividade do entorno, ou seja, o compartilhamento com os riscos assumidos, o que representa exercício da livre iniciativa vinculada às externalidades.

Para ele, a cultura baseada na ética forte orienta a tomada de decisão justa e competente; a manutenção das diversas capacidades necessárias (*sic*). E, na perspectiva de observação da pesquisa, a autorregulação regulada por vetores na horizontal e na vertical promovem *inputs* e *outputs* hábeis a amadurecer o sistema tecnocientífico e o efetivo cumprimento da CF em PD&I em N&N através da Tríplice Hélice. Isso significa institucionalizar a Tríplice Hélice e incutir a confiança necessária para o desenvolvimento planejado.

Em razão disso, a construção da autorregulação regulada deve incluir, nesse processo horizontal democrático, de livre iniciativa, terceiros afetados pela Tríplice Hélice; os chamados *stakeholders*⁶⁸, a exemplo do feito pela UE, que democratizou e abriu o processo de construção, sob consulta pública, do *Code of Conduct for Responsible Nanosciences and Nanotechnology Research – NanoCode Survey*. Esse processo se iniciou em 2004 e se consolidou em 2008. De lá para cá, com a estrutura informacional conseguida através do Código de Conduta, a UE conseguiu reunir um volume de informações que lhe favoreceu na regulamentação de alguns setores chaves na exploração econômica: cosméticos (2008), equipamentos eletroeletrônicos (2011) e o recolhimento do lixo eletrônico para devolução aos distribuidores (2012), controle alimentar (2011) com determinação desde 2006 de elaboração de declaração anual de risco. (RUGGIU, 2015b).

Segundo Ruggiu (2015b), a CE, em 2012, concluiu a segunda revisão do código de conduta de nanomateriais pelo grupo de trabalho; detalhou e relatou informações essenciais na definição de nanomateriais, estudos de mercado em

⁶⁸ Stakeholders na perspectiva da pesquisa são as Agências de Regulação, os agentes públicos e privados e demais partes interessadas que provenham do Sistema Social e que representem interesses relacionados, a exemplo dos consumidores, das Organizações não Governamentais, das Fundações, Associações.

nanotecnologias; aspectos de uso, benefícios, saúde e segurança; documentos sobre riscos, informações e banco de dados de nanomateriais; só falta a consolidação das regras químicas de responsabilidade pelo REACH para que o processo se consolide e a estrutura comunicacional esteja montada. (RUGGIU, 2015b, p. 16).

Como resultado desse processo estruturante europeu, aberto e democrático, consta o norte regulatório: i) viabilização da compreensão pelo público do desenvolvimento e risco de N&N; (*meaning*); ii) viabilização da pesquisa segura e ética de forma a contribuir com o desenvolvimento sustentável, o que significa evitar qualquer iniciativa que represente dano à saúde humana e ao meio ambiente ou ao sistema biológico, físico e moral (*sustainability*); iii) respeito e efetividade ao princípio da precaução, cujo sentido europeu é o de, enquanto houver riscos, a projeção dos impactos e as medidas assecuratórias de resposta devem ser feitas antecipadamente ao nível de proteção e de benefícios da pesquisa científica (*precaution*); iv) assegurar abertura a todas as partes envolvidas, com transparência e troca de informações (*inclusiveness*); v) perseguir alto nível de comportamento científico evitando falsificação de dados, plágio, autoplágio (*excellence*); v) promover estímulo máximo em criatividade (*innovation*); vi) pesquisadores e instituições de pesquisa devem ter transparência e estabelecer divisor de responsabilidades quando houver implicações para a saúde e meio ambiente em face do futuro das gerações (*accountability/liability*).

Todavia, para cumprir as metas do Horizonte 2020 *a large part of the proactive dimension of the EU model tends to rest on the work of this ethical framework in the process of the allocation of EU funds*.⁶⁹ (RUGGIU, 2015b, p. 18), muito embora, não haja dúvida de que as autoridades da UE tenham criado *the most regulated landscape at the global level. This is probably the most articulated and complex system of rules, one which is growing in this field*⁷⁰. (RUGGIU, 2015b, p. 18).

Mas, é a partir desse plano do Horizonte 2020 que a RRI se consolidou na UE e passou a ser definida como um processo transparente e interativo pelo qual atores e inovadores da sociedade se tornam mutuamente responsáveis com vista à aceitabilidade (ética), à sustentabilidade e à sustentabilidade social quanto à

⁶⁹ Uma grande parte da dimensão proativa do modelo da UE tende a assentar no trabalho deste quadro ético no processo de atribuição de fundos. (tradução nossa).

⁷⁰ O cenário mais regulamentado em nível global. Este é provavelmente o mais articulado e complexo sistema de regras, o qual está crescendo neste campo. (tradução nossa).

conveniência do processo de inovação e seus produtos comercializáveis (a fim de permitir uma adequada incorporação de avanços científicos e tecnológicos em nossa sociedade). (RUGGIU, 2015b, p. 18).

Segundo Ruggiu (2015b), a RRI deve, portanto, ser considerada como o passo subsequente à regulação da UE, com o objetivo de reformular todo o quadro regulamentar a partir da ética, justamente, porque o Horizonte 2020 construiu um quadro ético forte como base para pesquisa e inovação, bem como, abriu caminhos para a integração da sociedade na ciência e inovação; incluiu questões políticas e atividades, a fim de integrar os interesses e os valores dos cidadãos da UE. Essa ética forte europeia, na pesquisa é compreendida como ética da responsabilidade.

Por conseguinte, a pesquisa e a inovação devem respeitar os princípios éticos, os pareceres técnicos e ter em conta o objetivo de redução de ensaios em animais, garantir um elevado nível de proteção da saúde humana; dada especial atenção ao princípio da proporcionalidade, o direito à privacidade, o direito à proteção dos dados pessoais, o direito à integridade física e mental das pessoas, o direito a não discriminação e a necessidade de garantir altos níveis de proteção à saúde humana. Em particular, as pesquisas com células-tronco, adultas e embrionárias humanas estão sujeitas a rigorosa revisão, cujo financiamento deve passar pela aprovação por parte dos Estados-Membros. (RUGGIU, 2015b, p. 18).

Esse processo de construção que, na perspectiva de Engelmann (2018) decorre da *Ciência Regulatória*, tem características que se cruzam, se complementam e indicam a diversidade de atividades envolvidas dentro de um setor. Tais características são descritas por Irwin *et al* (1997, p. 21-22, grifo nosso):

1. **Pesquisa especulativa:** é tomada para abranger pesquisa acadêmica básica sobre assuntos que podem ter relevância regulatória, como toxicidade química ou risco ambiental;
2. **Desenvolvimento e validação de testes regulatórios:** embora os riscos associados ao uso de certos produtos químicos possam ser identificados como resultado de pesquisas especulativas básicas, testes específicos precisam ser desenvolvidos e validados para que os produtos químicos possam ser avaliados quanto a riscos potenciais;
3. **Teste de conformidade regulamentar:** isso se refere à realização de testes de rastreamento pela indústria, embora muitas vezes em colaboração com vários serviços científicos, conforme especificado pelas autoridades reguladoras;
4. **Resolução de problemas investigativos:** embora os resultados positivos dos testes de conformidade regulatória possam resultar em falha regulatória, pesquisas adicionais podem ser buscadas para

identificar se os resultados são falsos ou se circunstâncias especiais sugerem que o resultado é irrelevante para a avaliação de risco;

5. **Submissão regulatória:** o estágio final da produção da *Ciência Regulatória* está relacionado à compilação do dossiê de informações para revisão regulatória e conclusão da avaliação de risco interna.

Segundo Engelmann (2018), trata-se de uma construção que vai desde a pesquisa fundamental, passa por exercícios técnicos e chega à administração burocrática, cujas categorias presentes na *Ciência Regulatória*, não são lineares nem auto-contidas, mas, se cruzam e com isso, o trabalho “pode envolver mais testes de conformidade regulatória ou negociação com autoridades reguladoras sobre a aplicabilidade de certos requisitos”. (ENGELMANN, 2018. p. 461).

Para ele, a “Ciência Regulatória pretende colocar em diálogo diversas áreas do conhecimento, buscando desenvolver ferramentas, *standards* e abordagens para suportar a segurança, eficácia, qualidade e *performance* da regulação”. (ENGELMANN, 2018, p. 461).

Além disso, a *Ciência Regulatória* i) constitui a base científica das decisões políticas; ii) a ciência regulatória consiste em informações científicas que são aplicadas nas decisões políticas, incluindo decisões regulatórias, legislativas e judiciais; iii) a ciência regulatória consiste em disciplinas científicas que constituem a base científica de decisões regulatórias, legislativas e judiciais; e, iv) a ciência regulatória consiste na aplicação da ciência nas decisões políticas. (ENGELMANN, 2018).

Denota-se, assim, que a Boa Governança em N&N deve ir mais além: servir como fonte jurídica para eventual regulamentação estatal para proporcionar a maturidade sistêmica como um ciclo virtuoso de construção de novos padrões culturais; sobretudo, acoplar em sua estrutura, as especificidades que demandam o risco em N&N que esbarram nos limites do desenvolvimento porque no campo da pesquisa e do desenvolvimento, do insumo e da industrialização; o ambiente é controlado pelos agentes que operam a Hélice, mas, quando produtos são industrializados com a engenharia dos nanomateriais e descartados como lixo, não há como se ter controle sobre as reações do meio ambiente em contato com essas nanopartículas a depender de uma série de interações possíveis, muito embora, desconhecidas ou incertas, com a água, solo e ar, podendo retornar, ciclicamente, para as populações.

Portanto, além de tudo o que deve ser construído vinculado à Constituição Federal, deve ser incluído no processo o recebimento dos *inputs* necessários, representados pela participação dos *stakeholders* na conformação dos padrões decisórios sobre PD&I para que o fenômeno do ciclo da inovação com todos os envolvidos sejam inseridos no processo de responsabilização.

Somado a isso, deverá fazer parte dos elementos estruturantes para o controle do paradoxo risco-desenvolvimento, a linguagem proposta pela UE através da *Responsible Research Innovation* (RRI) - e a linguagem proposta pelos EUA quanto à *Environment, Legal, Safety and Innovation* (ELSI) - para um possível cenário de impactos éticos, legais e sociais na inovação em N&N, fechando um padrão cultural de linguagem sistêmica universal rumo ao desenvolvimento sustentável e cumprimento da Agenda ODS de 2030. Trata-se de organizar o pluralismo técnico e jurídico que permeia o objeto N&N.

Então, se a estrutura interna da Boa Governança em N&N, depois de montada, tiver como objetivo o desenvolvimento sustentável, compreendido como o ciclo virtuoso dos empreendimentos para o desenvolvimento do país e parcela, significativa, para o desenvolvimento do sistema global, certamente, esse padrão de comunicação proposto pela autorregulação regulada cumprirá com seu escopo.

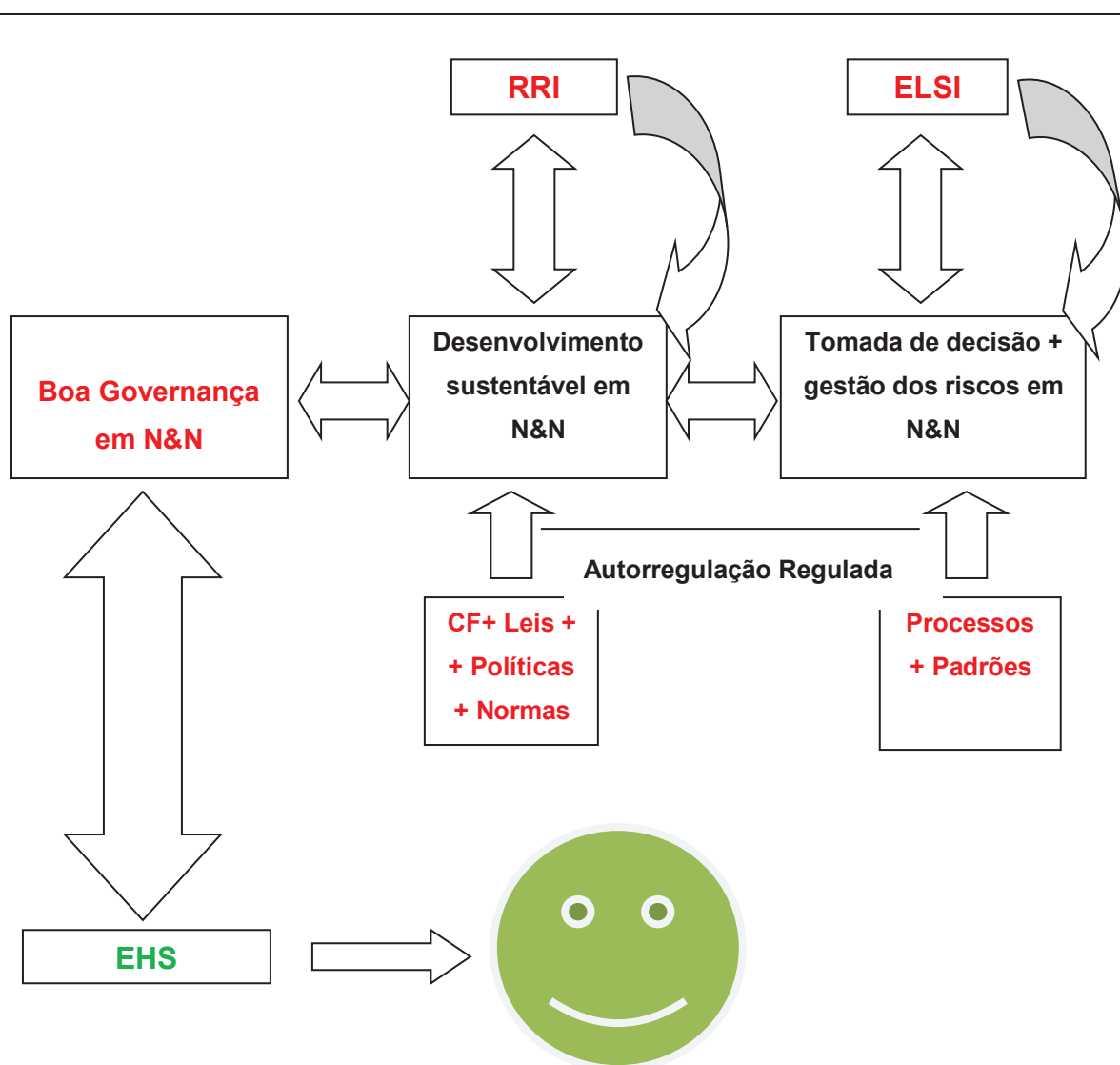
Com o que foi observado e construído, até aqui, é possível afirmar que a Boa Governança está para o desenvolvimento sustentável em N&N, assim como o desenvolvimento sustentável em N&N está para a tomada de decisão e gestão dos riscos e, nessa mesma razão de equivalências, é possível afirmar que a RRI está para o desenvolvimento sustentável em N&N, assim como a decisão e os riscos em N&N estão para a ELSI. O resultado é a proteção ao bem juridicamente representado por EHS.

Essas equivalências correspondem à possibilidade de na prática, orientar as estruturas da Boa Governança, a exemplo dos EUA, que partiu da investigação e aplicação técnicas e empíricas para a consecução da ELSI como política. E a EU, que partiu da reflexão filosófica precaucionada para a construção da RRI, como política para operar os laboratórios. E, ambos, buscaram o mesmo fim, a proteção ao EHS através da ética da responsabilidade, tanto nas decisões quanto nos processos. A ética da responsabilidade coordena e orienta a reflexão política, mas,

pela política não é governada. A política deve se submeter à reflexão ética nesse momento de construção do sistema tecnocientífico.

Portanto, através do primeiro quadro de equivalências é possível demonstrar como se encaixam essas razões dentro da estrutura da autorregulação regulada para a Boa Governança em N&N e o acoplamento estrutural desses *inputs* determinantes à construção político-normativa da Tríplice Hélice como estrutura funcional pragmático-sistêmica proposta pela metodologia adotada.

Figura 4 - Representação das Equivalências nº 1 na construção jurídica da Boa Governança em N&N



Fonte: Elaborado pela autora.

Mas ainda não estão inseridos na estrutura da Boa Governança em N&N todos os *inputs* necessários à autorregulação regulada em conformidade com o pluralismo técnico e jurídico advindo do Sistema Global. Ainda há necessidade de alguns enfrentamentos para a estruturação político-normativa sistêmica que permeia N&N.

4 A TRÍPLICE HÉLICE E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL APLICADO EM N&N

A autorregulação regulada (ENGELMANN, 2018), compreendida, então, pela pesquisa, como essa formatação político-normativa, na horizontal e na vertical através dos *inputs*, que, absorvidos, dá forma jurídica e econômica à estrutura da Boa Governança em N&N, tem, sistemicamente, como objetivo, o desenvolvimento sustentável e o desenvolvimento econômico sustentável em detrimento do contingente de riscos emergenciais em N&N. Essas duas faces da mesma moeda do desenvolvimento são compreendidas como pesquisa e inovação sustentáveis - grau elevadíssimo de maturidade sistêmica e de padrão cultural socioeconômico – tanto que orientadas pela CF, Lei nº 13.243/16 (Lei da Inovação), Decreto nº 9571/18 (Empresa e Direitos Humanos), RRI e ELSI.

Engelmann (2018) diz se tratar, na verdade, das duas faces de Janus, ao abordar os efeitos positivos e negativos dos nanomateriais possíveis de o homem enfrentar em se tratando de N&N porque é imprescindível agregar

[...] variabilidade; aumento de custo; toxicidade; falta de consenso na análise de toxicidade; falta de diretrizes internacionais de segurança de nanomateriais; preocupações públicas, por um lado, e, sensibilidade ultra-alta; grande área de superfície; aprimoramento de sinal; volume mínimo de amostra; plataformas miniaturizadas; análise multicomplexa; diagnóstico da doença em estágio inicial, por outro lado. (ENGELMANN 2018, p. 466).

De fato, não é possível aplicar todos os *inputs* ao mesmo tempo e desordenadamente na estrutura da Tríplice Hélice, mesmo porque, muitos deles estão alocados na tomada de decisão sobre o desenvolvimento e a inovação e outros na base política como cultura, mas é possível organizar tal como já iniciado na relação de equivalência nº 1 (*sic*), a estrutura sistêmica para operar N&N. Daí a necessidade de ainda perquirir, a partir de algumas observações sistêmicas, alguns sentidos para incluí-los como outros *inputs* até concluir o edifício sistêmico da Boa Governança em N&N pela autorregulação regulada frente à suficiência de todos os *inputs* contingenciais do momento.

4.1 O Sistema Político e seu Ponto Cego: empecilho ao aumento das complexidades no sistema econômico

Trata-se do pluralismo normativo apresentado pelo sistema global representado pelas Agências da ONU e os sentido que propõem para a compreensão do que deva ser entendido por desenvolvimento sustentável. E, nesse aspecto, segundo Teubner (2005) é que esse pluralismo representa o relacionamento entre o direito e a sociedade, mas de viés “[...] altamente ambíguo, até mesmo paradoxal: direito e sociedade são separados, mas interligados, autônomos, mas interdependentes, fechados, porém, ao mesmo tempo abertos” (TEUBNER, 2005, p. 81), cujo resultado para o sistema tecnocientífico da Tríplice Hélice é um ciclo de perturbações entre sistemas estranhos mas, legítimos porque construídos a partir da interlocução social.

Observa-se, não obstante, que a concreção da Agenda ODS 2030 está para o desenvolvimento sustentável assim como o desenvolvimento sustentável está para o comportamento empresarial na exploração da atividade econômica. Consumidor e meio ambiente ocupam a posição central no desenvolvimento sustentável e isso representa para a ONU intervenção no comportamento econômico nos países signatários e simpatizantes, como o Brasil. De igual forma, consumidor e meio ambiente também são destinatários de toda nanociência e nanotecnologia aplicada. Portanto, no mesmo cenário produtivo que carece de autorregulação pela Boa Governança em N&N. (PELLIN; BARTELLE; LIMA, 2017).

Essa visão sistêmica consolidou-se em 2015, na assembleia Geral da ONU (NAÇÕES UNIDAS, 2015). A par disso, foram escritas as *Diretrizes das Nações Unidas para a proteção do Consumidor*, cujo conteúdo teve em conta, primeiro, os interesses e necessidades dos consumidores nos países em desenvolvimento; segundo, a capacidades que eles de têm de desequilibrar a economia enquanto capacidade econômica, nível de educação e poder de negociação; terceiro, a garantia fundamental de ter acesso a produtos que não sejam perigosos; quarto, a necessidade de promover desenvolvimento econômico e social justo, equitativo e sustentável e a proteção do meio ambiente.

Ficou estabelecido no corpo das diretrizes, também, seu âmbito de aplicação que inclui empresas e pluralismo técnico-jurídico que envolva relações com consumidores. (NAÇÕES UNIDAS, 2015, p. 05).

Segundo o documento, a pretensão das diretrizes é atender às necessidades dos consumidores e tem como objetivo promover: a) o acesso dos consumidores a bens e serviços essenciais; b) a proteção dos consumidores em situação vulnerável e em desvantagem; c) a proteção dos consumidores frente aos riscos para sua saúde e sua segurança; d) a promoção e proteção dos interesses econômicos dos consumidores; e) o acesso dos consumidores a uma informação adequada que lhes permita ter escolhas bem fundadas conforme seus desejos e necessidades individuais; f) a educação do consumidor, incluída aquela sobre consequências ambientais, sociais e econômicas que recaem sobre suas escolhas; g) a disponibilidade para o consumidor de meios efetivos de solução de controvérsias e de compensação; h) a liberdade de constituir grupos ou outras organizações de consumidores e a oportunidade a tais para que tenham suas opiniões ouvidas em processos cujas decisões as afetem; i) a promoção de modalidades de consumos sustentáveis; j) um grau de proteção aos consumidores que recorram ao comércio eletrônico que não seja inferior ao outorgado em outras formas de comércio; k) a proteção da privacidade do consumidor e a livre circulação de informação em nível mundial. (NAÇÕES UNIDAS, 2015).

No mesmo sentido, traz um elenco de princípios motivadores de boas práticas empresariais que devem ser adotados como padrão cultural de linguagem operacional no exercício de atividade econômica relacionada a bens e serviços destinados ao consumidor, considerando a possibilidade de as empresas adotarem regime jurídico e estruturas funcionais internacionais relativas a procedimentos internos de reclamação, serviços alternativos de solução de controvérsias e códigos sobre a satisfação dos clientes. (NAÇÕES UNIDAS, 2015; p. 07; PELLIN, 2013).

São eles, os princípios: a) tratamento justo e equitativo (adesão à cultura empresarial de evitar práticas prejudiciais, principalmente, a consumidores vulneráveis e em desvantagem); b) conduta comercial (adesão à cultura empresarial de práticas comerciais éticas, legais, não discriminatórias ou enganosas, abusivas; que promovam riscos desnecessários e prejudiciais aos

consumidores); c) divulgação e transparência (facilitação de acesso à informação clara e completa sobre as condições da relação jurídica com o consumidor para uma tomada de decisão consciente sobre bens e serviços); d) educação e sensibilização (dever de promover a educação do consumidor para contribuir com o seu empoderamento quanto ao conhecimento e competências necessárias à compreensão acerca de riscos inerentes às relações jurídicas financeiras, bens e serviços); e) proteção da privacidade (promover mecanismos de controle, de segurança transparência e consentimento quanto à compilação e reutilização de dados sensíveis); f) controvérsias e reclamações dos consumidores (dever de colocar à disposição dos consumidores meios para reclamação que permita resolver a controvérsia de forma rápida, justa, transparente, pouco custosa, acessível e efetiva). (NAÇÕES UNIDAS, 2015).

Nesse sentido, é possível operacionalizar essa estrutura na RRI porque também está para o desenvolvimento sustentável assim como o desenvolvimento sustentável está para a Boa Governança em N&N, pois, segundo a ONU “se entende por consumo sostenible la satisfacción de las necesidades de bienes y servicios de las generaciones presentes y futuras em formas que sean sostenibles desde el punto de vista económico, social y ambiental”⁷¹ (NAÇÕES UNIDAS, 2015, p. 13), cuja irritação provoca à Hélice a adoção de outro padrão econômico cultural advindo das boas políticas para universidades – agentes de pesquisa – e empresas – agentes da inovação.

Para a consecução dessa agenda de sustentabilidade usando pesquisa e inovação, há uma pressão evolutiva exercida sobre as empresas brasileiras para aumentar a complexidade interna, reduzir a hipercomplexidade externa, a qual está envolvida no sistema global pela supercontingência frente à abertura ao futuro pelo conhecimento e inovação e que pode ser melhor organizado através das práticas inseridas em *compliance programs*. (PELLIN; BARTELLE; LIMA, 2017). Cada sistema, ou seja, cada país há de contribuir com a redução desta hipercomplexidade global aumentando suas complexidades internas através dos avanços dos programas estruturais e operacionais das empresas, em rede. Essa rede está conectada pela autorregulação regulada orientada, também, pelo

⁷¹ Se entende por consumo sustentável a satisfação das necessidades de bens e serviços das gerações presentes e futuras de tal forma que sejam sustentáveis do ponto de vista econômico, social e ambiental (tradução livre).

sistema global, apresentado por EUA, UE e Agências da ONU, que tratam dos sistemas político, jurídico, econômico e social e assim por diante, bem como a gestão para o desenvolvimento dos países membros e aspirantes, como o Brasil. Isso “[...] porque por um lado, se o direito global possui pouco respaldo político e institucional, no plano mundial, por outro, ele está estreitamente acoplado aos processos sociais e econômicos dos quais recebe os seus impulsos mais essenciais.” (TEUBNER, 2003, p. 11).

É a partir de Teubner (2005), que é possível verificar que nessa proposta político-normativa para a Tríplice Hélice cujo programa funcional decorre das atividades econômicas praticadas pelas empresas, que há possíveis reações econômicas que vale mencionar como possível prognóstico, caso a comunicação não seja compreendida e não haja acoplamento estrutural da proposta do desenvolvimento sustentável ou, ocorra o seu desvirtuamento: 1) impossibilidade de leitura da proposta do desenvolvimento sustentável porque a linguagem e o sentido são completamente divorciados do programa econômico; 2) a leitura pode ser compreendida, apenas, como direito de propriedade e, conseqüentemente, limitativas dos empreendimentos econômicos; 3) a leitura pode ser feita de maneira, apenas, contábil e, novamente, restringir o campo de ação dos empreendimentos econômicos, pensados a partir do custo-benefício, que significa peso da sanção multiplicado pela probabilidade da sanção; 4) leitura como moeda de barganha, ou seja, “quando os atores econômicos impõem normas jurídicas não como tal, mas utilizando sua imposição como instrumento de pressão para alcançar outros objetivos, elas são reconstruídas como estratégias, isto é, estruturas econômicas de tipo especial para ‘barganhar’ sob a sombra da lei” (TEUBNER, 2005, p. 46); 5) leitura como modificação de preferência, ou seja, não como sistema psíquico, mas, como mudança de comportamento coletivo; 6) leitura no contexto dos programas de autorregulação. Nesse quesito, “a necessidade de estudos individuais detalhados, surge, especialmente, em razão da questão acerca do programa concreto de direcionamento perseguido no campo a ser regulado”. (TEUBNER, 2005, p. 46) E prossegue explicitando que “de forma alguma, é suficiente partir *a priori* de programas de maximização de lucros, aos quais estão subordinadas as considerações de custo sobre a observância da norma jurídica”. (TEUBNER, 2005, p. 46). Muito ao contrário, qualquer programa de autorregulação deve compreender estudo empírico acerca

do programa a ser regulado para a melhor “estratégia de crescimento da Organização”. (TEUBNER, 2005, p. 47).

Todavia, a gestão desse risco está no sucesso da comunicação que tem como significado a hipercomplexidade global como supercontingência e a necessidade do desenvolvimento sustentável para enriquecer o país como razão de produzir, cujo protagonismo pertence ao governo local, às universidades e às empresas, conjuntamente e como beneficiário, as pessoas. (MOCELLIN, 2011). Isso deve ser articulado através das normas políticas da governança, a qual, também, é *input* às operações econômicas.

Por isso, a governança deve ser compreendida como campo de ação social e econômica e não como sistema de direitos, obrigações e sanções, cogentes e hierarquizadas, tal como concebidos pela Ordem estatal de comando. A compreensão de sentido sistêmico deve repousar sobre o entendimento de que “as normas jurídicas constituem campos sociais de ação, mas de tal forma que estes, por sua vez, não signifiquem normas jurídicas como tais, e sim, estruturas subsistêmicas específicas com sentido próprio”. (TEUBNER, 2005, p. 48).

Diante disso, o aumento da complexidade interna é a mola propulsora de redução das desigualdades com o envolvimento das instituições, cujos resultados empíricos dessa relação direta já pôde ser mensurado a partir do coeficiente GINI (HARTMAN *et al*, 2016) do qual extrai-se que as operações da Tríplice Hélice tendem a aumentar as complexidades internas traduzidas em desenvolvimento tecnológico e melhor aprimoramento da industrialização e têm parte considerável de eficiência no desenvolvimento do país a partir de suas operações. (GALA, 2016). Daí o motivo pelo qual todas as iniciativas estão concentradas nela.

Assim, para que universidades, empresas e governos, nas três esferas de poder estatal, possam contribuir com o aumento da complexidade do sistema econômico é necessário que compreendam a linguagem do desenvolvimento sustentável, sobretudo, a partir da institucionalização a que a Tríplice Hélice deve estar comprometida pela hipercomplexidade e supercontingência como fator de impulso e regulador da evolução funcional. Com essa evolução, há condições de superar a “carência muito elevada de capacidade funcional dos diferentes sistemas parciais, pois, não se apresentam em condições de estruturar ou determinar suficientemente a complexidade”. (NEVES, 2012, p. 15).

A Tríplice Hélice como inovação no próprio processo de PD&I nacional deve perseguir os resultados esperados e, também, os “desempenhos sociais e ambientais desejados e não apenas ampliação de mercado, redução de custo e outros desse tipo”. (BARBIERI, 2007, p. 99).

Constata-se que, depois de 1990, enquanto, por exemplo, China e Índia, adotaram políticas macroeconômicas voltadas para o crescimento, o Brasil, teve como principal objetivo interno preservar a estabilidade monetária proporcionada pelo Real e questões acerca do crescimento, emprego e distribuição de renda passaram a funcionar como variável de ajuste. (PAULINO, 2010). De lá para cá, a retomada do crescimento para o desenvolvimento e competitividade ainda não foi possível, plenamente.

Mas, a partir de 2003, houve retomada política do desenvolvimento a começar pelo fortalecimento do Estado através de empresas como Petrobrás, Eletrobrás, Banco do Brasil; mudança de papel do BNDS como um banco de desenvolvimento para o financiamento da modernização da indústria nacional e o setor de serviços nacional em áreas estratégicas como saúde, TIC, energia nuclear, defesa, N&N e biotecnologia; consolidação e expansão de lideranças industriais nos setores de aeronáutica, petróleo, gás e petroquímica, bioetanol, mineração, siderurgia, celulose, papel, carne; fortalecimento de setores competitivos como automóveis e bens de capital; têxtil, confecções, madeira e móveis, higiene e perfumaria, construção civil; serviços de construção naval, couro e calçados, agroindústria, biodiesel, plásticos entre outros. Junto a esses aspectos, a retomada do papel das Agências Reguladoras, a reforma da Previdência, a Lei dos Transgênicos, a Lei de Recuperação Judicial e Falência; as políticas sociais de Bolsa Família. (PAULINO, 2010).

Mesmo assim, ficou o problema da ausência de um projeto nacional de desenvolvimento sustentável, restrito ao abastecimento do mercado de consumo e a estabilidade monetária, ao lado de baixíssima taxa de investimentos em desenvolvimento para a competitividade internacional com tendências à mudança desde a edição da Lei da Inovação.

Após a estruturação jurídica do sistema tecnocientífico desde a edição da Lei de Inovação, o padrão cultural de linguagem do desenvolvimento sustentável é compreendido como *input* do sistema global ao sistema interno e, na relação de

equivalências, o desenvolvimento sustentável está para a autorregulação regulada pelos sinais linguísticos emanados do sistema global, também.

Mas, quem define o conceito de desenvolvimento sustentável e orienta como esse pode ser alcançado e coordena essa meta são as Agências da ONU envolvidas com a Agenda de 2030. Portanto, os significados incorporados pelas Agências da ONU de coordenação da Globalização devem ser observados pela Tríplice Hélice, caso pretenda ter segurança jurídica, econômica e aceitação global em suas operações, conseqüentemente, ampliação de mercado. E, para se entender onde se pretende chegar com o desenvolvimento sustentável se faz necessário passar pelos programas nela contidos.

Lá, tem um conjunto de informações de segunda ordem reforçadas que, juntas, traduzem o padrão político – normativo e cultural sistêmico de desenvolvimento sustentável hipercomplexo em nível de rede e que pretende ser reduzido em nível do aumento da complexidade interna nos países. Isso é muito positivo. Tratam-se de dois paradoxos sistêmicos que estão a depender da estruturação e operação da Tríplice Hélice para o desenvolvimento sustentável: redução-aumento da hipercomplexidade-complexidade.

A Agenda contém dezessete aspectos que esbarram na economia, na sociedade, nas culturas, nas tecnologias e nas políticas como objetivos, com os quais, em se tratando de Operações da Tríplice Hélice em N&N, é possível observar que a contribuição de PD&I em N&N esbarra no Objetivo 9, diretamente, e nos objetivos 2, 3, 6, 7, 8, 12, 13, 15 e 16, indiretamente, como agente de contribuição no círculo virtuoso de desenvolvimento integrado e interdependente, demonstrados pelo quadro abaixo.

Quadro 9 - Agenda Global para 2030: Objetivos

(continua)

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1) Objetivo 1. Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares. 2) Objetivo 2. Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável. 3) Objetivo 3. Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades. 4) Objetivo 4. Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos. 5) Objetivo 5. Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas. |
|---|

(conclusão)

- 6) Objetivo 6. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos.
- 7) Objetivo 7. Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos.
- 8) Objetivo 8. Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos.
- 9) Objetivo 9. Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.**
- 10) Objetivo 10. Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles.
- 11) Objetivo 11. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.
- 12) Objetivo 12. Assegurar padrões de produção e de consumo sustentável.
- 13) Objetivo 13. Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos.
- 14) Objetivo 14. Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.
- 15) Objetivo 15. Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade.
- 16) Objetivo 16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis.
- 17) Objetivo 17. Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

Fonte: Elaborado pela autora co, bas em ONUBR (2018).

Para explicitar os significados pretendidos pela Agenda 2030, no Brasil, a ONU (ONUBR, 2017) tratou de documentar os sentidos que devem ser percebidos pelo sistema econômico interno, estabelecendo padrões para o desenvolvimento econômico sustentável, tratando, diretamente, pelo ODS9 da Agenda 2030, da estrutura e da operação que se espera da Tríplice Hélice e, conseqüentemente, de PD&I em N&N. Todas as iniciativas estão concentradas nas operações da Tríplice Hélice. Nenhum desenvolvimento é considerado fora dessa base estrutural em CT&I.

Na parte que trata de indústria, inovação e infraestrutura, estabeleceu no ODS9, o desenvolvimento de infraestrutura sustentável no país e promoção da industrialização inclusiva e sustentável; o aumento do acesso das pequenas indústrias e outras empresas a serviços financeiros, a exemplo de melhoria nas condições de acesso financeiro às PMEs; a modernização da infraestrutura e reabilitação das indústrias para torná-las sustentáveis; o fortalecimento da pesquisa científica e melhoria

das capacidades tecnológicas dos setores industriais; aumento do acesso das tecnologias de informação e comunicação a todos. Não deixa de mencionar que a liderança é do governo como promotor das condições na área da inovação quanto ao aumento de investimentos, público e privado, em PD&I e de fomento à pesquisa científica, pública e privada, geradora de benefícios para todos. (ONUBR, 2017, p. 73).

Chama a atenção o fato de que, em todos os documentos que tratam do desenvolvimento sustentável, se faz menção da inclusão de PMEs no desenvolvimento tecnológico do país, inclusive, em parceria com o desenvolvimento industrial. Vale mencionar que, se nos parece ser este um dos maiores desafios do Brasil, pois, a maior parte das empresas brasileiras são PMEs e esmagadoramente, MEIs, as quais têm como atividade econômica a circulação comercial de bens de subsistência, sem grau de formação técnico-profissional e intelectual, suficiente para esse objetivo. (PELLIN; BARTELLE; LIMA, 2017; PELLIN; ENGELMANN, 2018).

Veja-se que através da última publicação do Atlas Nacional do Comércio e Serviços⁷² (BRASIL, 2013) este fenômeno é verificável pelo levantamento de 2011, com validade até 2015: comércio, serviços e construção civil, juntos, representam 88% das empresas existentes no país, sendo que 71,5% do pessoal empregado estão nessas empresas, segundo dados informados pelo SEBRAE ao respectivo estudo.

Tabela 2 - Empresas e pessoas ocupadas por setor (2011)

Setores	Números de Empresas	Pessoal ocupado
Comércio	47.0%	26.7%
Serviços	35.9%	37.0%
Construção Civil	5.0%	7.8%
Demais	12.0%	28.5%
Total	100%	100%

Fonte: Brasil (2013).

⁷² Com o mapa, “pretende-se expor a estrutura e a diferenciação interna da atividade econômica realizada no território brasileiro, indicando seus padrões de comportamento espacial. É importante entender de maneira aprofundada a concentração de determinados segmentos e a especialização de certas regiões, por meio da cartografia e da distribuição no espaço. A localização das ocupações e da geração de riqueza permitirá ainda a visualização da divisão territorial dos setores de comércio, serviços e serviços logísticos apresentada na economia brasileira. Os novos padrões demográfico e socioeconômico são igualmente importantes para entender os desafios do setor terciário, bem como as oportunidades”. (BRASIL, 2013).

São as PMEs responsáveis por esse volume de atividade econômica dentro do sistema econômico em relação às grandes. Veja-se pela tabela abaixo que PMEs (ME e EPP) são as categorias massivas das empresas brasileiras, responsáveis pela maior parte da produção econômica e empregabilidade, cujos dados foram cedidos pelo SEBRAE.

Tabela 3 - Empresas e pessoas ocupadas por setor e porte

Setores	Número de Empresas		Pessoal Ocupado	
	MPE	Médias e Grandes	MPE	Médias e Grandes
Comércio	98%	2%	70,5%	29,5%
Serviços	99%	1%	54,3%	45,7%
Construção Civil	96%	4%	45,2%	54,8%
Demais	96%	4%	42,0%	58,0%

Fonte: Brasil (2013).

Esse perfil de produtividade demonstra que ME e EPP, primeiro, comportam comércio e serviços; segundo, é maioria em território nacional; terceiro, uma pequena fatia pertence às médias e grandes empresas, ou seja, com mais de 10 empregados, que atendem em larga escala e, justamente, onde se situa o desenvolvimento em PD&I, que é no setor de serviços, a parcela de empresas envolvidas é mínima, 1%.

Esse perfil sistêmico compromete o desenvolvimento sustentável sob duas observações: o pouco grau de maturidade sistêmica e, portanto, pouca ou quase nenhuma contribuição com o desenvolvimento sustentável e, a falta de política pública de coordenação e evolução desses agentes empresariais a uma melhor categoria de compreensão econômica, a exemplo, da inclusão no campo de PD&I, haja vista, a concentração do maior volume de circulação monetária dentro do país pertencer a essas empresas. Há um descompasso político que precisa ser ajustado, porque, além da inclusão, também, há necessidade do estímulo e da educação para PD&I e, conseqüentemente, para o desenvolvimento sustentável; parece que o MCTIC não poderá fugir do enfrentamento dessa realidade, agora, pressionado pelos acordos e orientações globais.

Mas, isso pode ser superado com educação como política pública de inclusão e de estímulo em N&N, a exemplo do Programa Europeu *Tempus Programme of the European Union*, construído por iniciativa das Universidades e Instituições de Israel, Itália, França e Bulgária com apoio da UE para educação à distância para todos os tipos de públicos e de interesses que envolvem PD&I em N&N, inclusive, com acesso à sociedade civil. (EDUNANO, 2015). No Brasil, essa iniciativa pertence ao MCTIC.

Segundo o governo (INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 2019) a prioridade da pasta é a divulgação de iniciativas em CT&I. Ou seja, estimular o interesse em ciência, tecnologia e inovação em todo o país, cuja linguagem é a de engajamento nacional na produção do conhecimento. Para isso, trabalhará junto com o MEC para estimular a carreira do pesquisador, motivar jovens às profissões de pesquisa científica, cujo impacto refletirá na infraestrutura e na promoção profissional. Além disso, esse engajamento deve ser transformado em inovação com aplicações no setor produtivo, mediante, inclusive, investimentos privados na pesquisa para o desenvolvimento de soluções tecnológicas.

Menciona, ainda, o MCTIC (INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 2019) que os NITs, os Parques Tecnológicos, as Incubadoras, os Centros de Inovação devem ser estruturados de tal forma a se ampliar por todas as regiões do país, mediante a realidade local, devendo ser transformados em *Centros de Formadores de Inovações*, cuja política é a de aproximar as empresas menores, do tipo *startups*, das maiores, a fim de que as soluções sejam absorvidas pelas maiores empresas, cuja articulação dever-se-á dar com SEBRAE, governos estaduais e prefeituras.

Outro impulso do governo federal será no sentido de desenvolvimento em tecnologias aplicadas e estratégicas, a exemplo do espaço nuclear, *ciber* segurança, inteligência artificial, de apoio ao desenvolvimento sustentável e de suporte à produção agrícola. Inclusive, algumas políticas em andamento deverão ser revistas, a exemplo da internet das coisas. (INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 2019).

Um dos aspectos, também, de preocupação do governo federal que a Agenda 2030 reclama, é melhor distribuição igualitária de acesso e, para isso, haverá ampliação de banda larga porque o diagnóstico, segundo o MCTIC, é o de que 74% dos brasileiros afirmaram já ter acessado a internet, índice abaixo dos

de nações mais desenvolvidas, demarcando a desigualdade, já que a conectividade é de 77% na área urbana e de 54% na rural; de 79% na região do Sudeste e de 66% no Nordeste e de 96% entre os que ganham mais de 10 salários mínimos e 60% entre aqueles com renda de até 1 salário mínimo. (INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 2019).

De qualquer forma, a Tríplice Hélice está para qualquer tipo e tamanho empresarial e vinculada ao ODS9 da Agenda 2030, que já está em operação. A governança, por sua vez, construída pela autorregulação regulada, rompe com o paradigma da racionalidade econômica interna e emancipa os agentes envolvidos a uma categoria de maturidade sistêmica mais próxima do escopo Constitucional, senão veja-se o que se espera com as operações da Hélice:

1) Infraestrutura econômica: geralmente inclui infraestrutura de informação e comunicação; energia e gás, água e saneamento e gestão de resíduos sólidos; estradas, barragens e canais; e ferrovias urbanas e interurbanas, transportes urbanos, portos e hidrovias e transporte aéreo; **2) Infraestrutura resiliente:** infraestrutura capaz de resistir, absorver, acomodar ou se recuperar de impactos, como desastres naturais, de maneira rápida e eficiente, inclusive pela preservação e restauração de suas estruturas e funções básicas essenciais; **3) Infraestrutura sustentável:** infraestrutura que fornece oportunidades para reconhecer e ampliar os direitos humanos e liberdades fundamentais e a proteção do meio ambiente. Considera quatro áreas centrais: direitos humanos, trabalho decente, o meio ambiente e transparência, prestação de contas e combate à corrupção; **4) Tecnologias de informação e comunicação (TICs):** tecnologias usadas para transmitir, armazenar, criar, exibir, compartilhar ou trocar informações por quaisquer meios, inclusive eletrônicos; Incluem computadores, a internet, tecnologias de emissão ao vivo, tecnologias de emissão gravada e telefonia; **5) Pesquisa e Desenvolvimento (P&D):** as atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) promovem mudança tecnológica, crescimento da produtividade e aumento do bem-estar. Para países em desenvolvimento, principalmente, o investimento em P&D proporciona oportunidades para melhorar suas tecnologias e promover seu desenvolvimento, de modo a estimular e apoiar o crescimento econômico; **6) Industrialização inclusiva e sustentável:** a industrialização é compartilhada por todos os países que se beneficiam de mercados globalizados para bens industriais e serviços. Além disso, o conceito compreende duas dimensões essenciais: primeiro, a dimensão social, que leva em consideração todos os membros da sociedade que são beneficiados pelo crescimento industrial, que é compartilhado por homens, mulheres, comunidades rurais, minorias e empresas grandes, médias e pequenas. Segundo a dimensão ambiental que desacoplada o crescimento das

atividades industriais da geração de impactos ambientais negativos e da utilização excessiva de recursos naturais. (ONUBR, 2017, p. 74, grifo nosso).

No conceito de desenvolvimento sustentável para o ODS9, o documento parte da infraestrutura da racionalidade econômica eficiente, passa pelo conceito de infraestrutura resiliente e culmina com o conceito de infraestrutura econômica sustentável.

Dessa abordagem é possível compreender que a infraestrutura da Tríplice Hélice, favorecida, inclusive, pela Lei de Inovação nº 13.243/16, junto com o Decreto 9571/2018 de Empresa e Direitos Humanos, trabalham com a perspectiva desse padrão de comunicação. Assim, deve representar, para a Boa Governança em N&N, *input* no sistema econômico pelas palavras-chaves que deverão aparecer no conjunto político-normativo: direitos humanos, liberdades fundamentais e proteção ao meio ambiente mediante adoção de processos e padrões político-normativos que protejam os protejam: protejam e favoreçam os indivíduos, o ambiente de trabalho decente; protejam, explorem, usem conscientemente do meio ambiente; ajam com transparência na prestação de contas e exerçam combate à corrupção nas atividades operacionais. (JASANOFF, 2011).

Para as universidades, as orientações para o cumprimento do ODS9 2030 são no sentido de promoverem a mudança tecnológica de forma a contribuir com o crescimento da produtividade para o bem-estar das pessoas o que significa, segundo Verganti (2017) que bens e serviços devem ser inovados a partir dos interesses das próprias pessoas incluindo o próprio pesquisador como observador atingido pela própria observação. Isso determina que as universidades devam desenvolver pesquisas responsáveis a partir da ética sob o governo desses significados, os quais devem ser internalizados na Hélice para comandar as operações quando da tomada de decisão sobre o que inventar e inovar.

A industrialização do país, por sua vez, realizada por programas empresariais ao lado do governo, deve coordenar duas dimensões de impactos: social, cujo alcance das atividades inovativas deve ser de acesso e benefício a todos, incluindo PMEs; e, ambiental, cujos impactos da atividade não devem ser

negativos ao meio ambiente e nem exaurientes na exploração dos recursos naturais, de forma a preservá-lo às futuras gerações.

Assim, em se tratando de caminhos para a ação estrutural e operacional funcionarem adequadamente na Tríplice Hélice e cumprir com o padrão desejado pelo desenvolvimento sustentável hipercomplexo, é que o governo, segundo a ONU, deve assumir “papel primordial no estabelecimento de políticas e condições necessárias, capazes de moldar o ambiente econômico para fomentar a ampliação da infraestrutura, adequar o atual parque industrial nacional para as bases mais sustentáveis e inclusivas [...]”. E segue: “fomentar a pesquisa científica aplicada, em conjunto com o setor privado e demais *stakeholders*”. (ONUBR, 2017, p. 80).

Nesse contexto, conseqüentemente, o governo, responsável pelas estratégias de políticas públicas dentro da Tríplice Hélice, deverá adotar política de estímulo ao setor industrial com apoio em instrumentos de incentivo, comando e controle que estimulem e ampliem a competitividade internacional da economia brasileira, “com processos produtivos ambientalmente mais adequados, que utilizem cada vez menos recursos naturais escassos, que emitam uma quantidade menor de externalidades ambientais negativas” (ONUBR, 2017, p. 81) que beneficiem a todos, tendo especial atenção, aos mais vulneráveis.

Para superar este estado de letargia, entender o cenário hipercomplexo e traçar metas para o desenvolvimento industrial, incluindo pequenas e médias, a Confederação Nacional da Indústria (CNI) (2013) desenvolveu o *Mapa do Desenvolvimento da Indústria* como agenda para o período de 2013-2022. Nele consta quatro grupos chaves para o país ganhar em competitividade. São eles: na base, a educação. Conforme o relatório, a educação é essencial na construção de instituições e de ambiente favoráveis aos negócios e é item principal para estimular a inovação. A seguir, o ambiente macroeconômico: a eficiência do Estado, a segurança jurídica e o desenvolvimento de mercados como elementos conectados à atuação da indústria. O terceiro grupo comporta os custos de produção e dos investimentos que influenciam as condições de oferta, resultados de tributação, financiamento, relações de trabalho e infraestrutura; e, por fim, o quarto grupo, como aquele que tem a inovação como fator chave da produtividade ligada às competências empresariais.

Por outro lado, a CNC (2010) também tem documento que registra políticas voltadas para os desafios que o país necessita enfrentar rumo ao desenvolvimento sustentável por parte das empresas do comércio, serviços e turismo do setor.

Dentre os enfrentamentos estão relacionados: reforma tributária, política fiscal, reforma da previdência social, reforma trabalhista, política monetária, política cambial e de comércio exterior, burocracia, infraestrutura, educação, saúde, meio ambiente e segurança pública. (CNC, 2010).

Chama a atenção o fato de a CNC comportar como afiliados 34 federações, mais de 1000 sindicatos, 4,5 milhões de comerciantes, empregar mais 15 milhões de trabalhadores e representar, segundo a Organização, 30% da riqueza nacional. (CNC, 2010, p. 7) Sobretudo, dentro das políticas voltadas para a educação e meio ambiente, a CNC aponta à necessidade de educação básica e profissionalizante inclusivas; conscientização ambiental multiplicadora como educação em boas práticas para todos seus afiliados. (CNC, 2010, p. 61-73).

Ou seja, cada um na Hélice tem seu papel bem definido no desenvolvimento sustentável, e uma vez traçados os objetivos na Agenda, é da Comissão Econômica para a América Latina e Caribe (CEPAL) (2018) – observador de segunda ordem - a competência e a responsabilidade pela implantação, gestão e consolidação do processo do desenvolvimento sustentável na América do Sul e Caribe coordenando os *inputs* que, por sua vez, além dos dezessete objetivos para o desenvolvimento sustentável, estabelece 169 nove metas e 232 indicadores. Mais recentemente, elaborou seu *Guia Metodológico* para a consecução do projeto de desenvolvimento sustentável, cujo significado da Agenda 2030 é...

universal: los beneficios del desarrollo deben ser para todos y es responsabilidad de todos los países su logro; **indivisible**, ya que insta a abordar los 17 Objetivos en conjunto, evitando fragmentaciones; **integral**, puesto que conjuga las tres dimensiones del desarrollo, a saber, económico, social y ambiental; **civilizatoria**, dado que propone erradicar la pobreza extrema como imperativo ético, poniendo a la dignidad y a la igualdad de las personas en el centro; y **transformadora**, ya que requiere aproximaciones alternativas a la forma habitual de hacer las cosas (*business as usual*) para alcanzar el desarrollo sostenible. La igualdad de derechos y de género están presentes en toda la Agenda y el enfoque de múltiples interesados se hace

imprescindible para su apropiación e implementación⁷³. (CEPAL, 2018, p. 6).

Um dos deveres impostos para que a Agenda 2030 se cumpra é a adesão aos padrões de políticas de governança planejada afetas às áreas de CT&I por causa da rede de cooperação transnacional para o desenvolvimento e investimento. Ora, uma das formas de adesão à globalização é, justamente, seguir as orientações dadas pelas Agências das Nações Unidas. Em se tratando de investimentos financeiros, a United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) dá as regras do jogo.

Como consequência, em recente documento publicado em 2017, *New Innovation approaches to support the implementation of the sustainable development goals*, a UNCTAD, deixou claro aos países a necessidade de identificar e definir missões apropriadas; criar estruturas de incentivos; assegurar a colaboração em longo prazo entre atores e usuários diferentes, tanto no desenvolvimento quanto na implantação das tecnologias; lidar com o fato de que muitas vezes existem problemas de recursos comuns transfronteiriços; substituir as práticas tecnológicas existentes por novas. Tudo isso para dizer que a inovação deve estar orientada sob a missão de enfrentar grandes desafios (riscos, benefícios, concorrência, pesquisas, abertura científica da inovação para intervenções horizontalizadas ou sistêmicas) e para isso necessários compromissos de longo prazo e de vários atores, públicos e privados, ressalvadas as especificidades dos países em desenvolvimento, os quais devem enfrentar o desafio de desenhar suas políticas de governança com base nas orientações em nível de cumprimento de agenda, processos de monitoramento, financiamento, avaliação e responsabilidades, envolvendo todos os interessados. (UNCTAD, 2017).

Esse fenômeno político-normativo representa pluralismo jurídico organizado no formato do *soft law* para o sistema tecnocientífico da Tríplice

⁷³ **universal**: os benefícios do desenvolvimento devem ser para todos e é responsabilidade de todos os países alcançá-lo; **indivisível**, pois incita a abordagem dos 17 Objetivos como um todo, evitando a fragmentação; **integral**, pois combina as três dimensões do desenvolvimento, a saber, econômica, social e ambiental; **civilizatória**, dado que propõe erradicar a extrema pobreza como um imperativo ético, colocando a dignidade e a igualdade das pessoas no centro; e **transformadora**, uma vez que requer abordagens alternativas para o modo usual de fazer as coisas para alcançar o desenvolvimento sustentável. Igualdade de direitos e gênero estão presentes em toda a Agenda e a abordagem multilateral é essencial para sua apropriação e implementação. (tradução nossa).

Hélice que, na compreensão de Teubner (2005, p. 86) é caracterizado “pela existência de instituições específicas que conectam o direito a uma multitude de subsistemas funcionais e Organizações formais”.

O Brasil que adotou a política governamental de desenvolvimento sustentável pelos processos de CT&I, assim como sugerido pela Agência, está enquadrado nessa perspectiva. Isso representa, para a organização da Tríplice Hélice, envolvimento no processo de conformação sistêmica, aceleração, fomento e compromisso com tais objetivos.

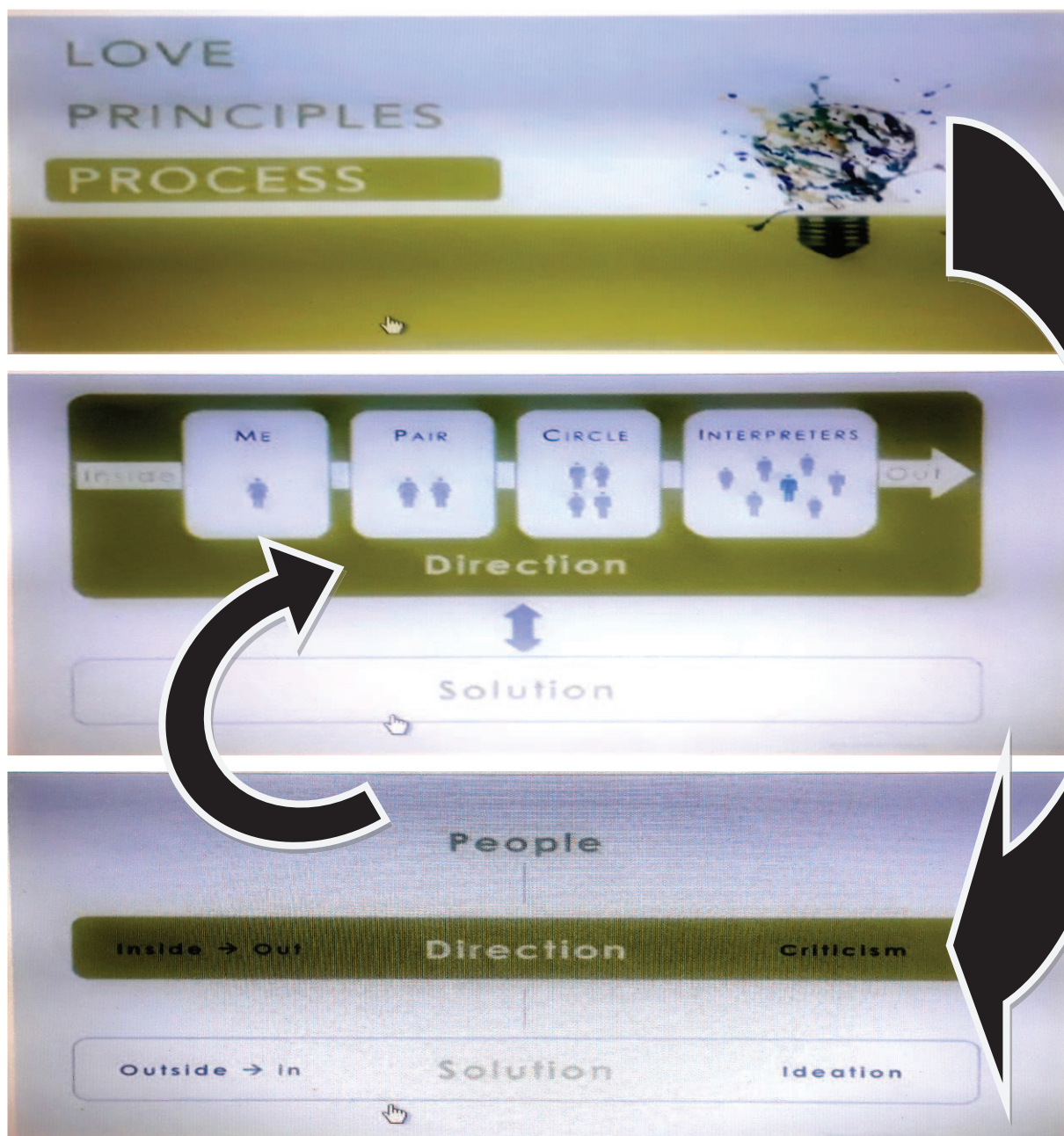
A inovação deve passar, segundo a agenda, por novas formas de práticas sociais e de organização, bem como novos incrementos tecnológicos em produtos e processos para a redução de pobreza, de desigualdades, erradicação de toda forma de discriminação, consumo e produção sustentável, ambiente de trabalho produtivo e decente para todos que inclua energia, alimentação, água, moradia, bem-estar, mobilidade e outros bens e serviços que deverão ser entregues, distribuídos e consumidos, segundo comentário à Agenda pela UNCTAD (2017).

Entretanto, a própria agenda considera que tais inovações, antes de completar e consolidar o processo, são, nesse momento, degradantes ao meio ambiente, perturbam os meios de subsistência e exacerbam as desigualdades. As questões-chave não dizem respeito em encorajar mais e mais inovações em mais lugares, mas, sim, quais tipos de inovações carecem de ser encorajadas e ao mesmo tempo em que há outras que devem ser desencorajadas diante da nocividade. (UNCTAD, 2017). Isso decorre das políticas de decisão dentre as alternativas possíveis.

Nesse sentido da inovação direcionada para o desenvolvimento sustentável, para Verganti (2017), trata-se não de criar mais inovações, mas refletir, aprimorar, viabilizar as disponíveis de acordo com o que ele esquematiza em três aspectos para o projeto inovativo: amor (que procura o significado da e para a inovação), o processo (com direção definida que vai desde a ideia até a interpretação da ideia de forma compartilhada) e os princípios (criticismo e idealismo sobre a ideia inovativa), a partir de *inputs* e *outputs* de intelecção e reflexão transdisciplinar. Assim, possível encontrar a solução mais adequada e desejada pelo público-alvo do projeto de inovação. Para ele, as pessoas não querem ser controladas pela tecnologia, mas, querem controlá-la. Uma vez

descoberto isso, a chance de sucesso de qualquer produto inovado é muito maior de ser aceito pelas pessoas.

Figura 5 - Estrutura do Projeto de Inovação de Verganti



Fonte: Verganti (2017).

Trata-se de reflexão teórica que retoma alguns *inputs* voltados para as pessoas primeiramente, e, depois, para o mercado através do processo do projeto de inovação. É o mercado a serviço das pessoas. Por isso, o ponto de partida não é multiplicar ideias e inovação, mas, o aprimoramento inovativo do que aí está de

forma a atender melhor os comportamentos de consumo, de forma ética e sustentável.

A OCDE, por sua vez, considerada de monitoramento e de desenvolvimento, é *fórum* onde as discussões políticas acontecem acerca das medidas a serem implantadas para o desenvolvimento e ajustamento de políticas econômicas e sociais a partir dos países membros e colaboradores, em nível global. Explica Rossi (2006, p. 145) que “discutem-se experiências domésticas dos membros, comparando-se resultados e identificando-se problemas econômicos e sociais globais, bem como realizados trabalhos de coordenação de políticas internacionais e internas [...]” com o fito de aperfeiçoamento de metas econômicas e sociais.

Faz parte das atribuições da agência, pesquisa, levantamentos e formulação de dados estatísticos sobre economia e sociedade, sobre temas ligados à agricultura, à tecnologia, à biotecnologia, ao comércio eletrônico, desenvolvimento sustentável.

As orientações da OCDE são no sentido de privilegiar o desenvolvimento sustentável. Para isso, tem o Brasil como parceiro-chave na América Latina e na contribuição com o sistema global. O Brasil tem participado ativamente do Programa Regional para a América Latina e Caribe – LACRP – lançado em 2016, como membro do seu Grupo Diretor, composto por membros da OCDE e vários parceiros latino-americanos, o qual fornece orientação estratégica para a consecução das atividades. O Brasil também participa de uma série de atividades do Programa, como redes de políticas regionais em áreas como competição, governança corporativa, empresas estatais, assuntos fiscais, regulação, investimento, governo aberto e orçamento público. (OCDE, 2018).

O objetivo do Programa é apoiar os países da região no avanço das agendas de reforma com três prioridades regionais principais: aumentar a produtividade, promover a inclusão social e fortalecer instituições e governança, respondendo à crescente conscientização sobre a necessidade de melhores políticas e reformas estruturais para garantir maiores taxas de crescimento e sustentar o desenvolvimento econômico e social. (OCDE, 2018).

Em relatório recente intitulado *Trabalhando com o Brasil*, a OCDE (2018) faz menção de que a inovação é a base para novos negócios, novos empregos e para o crescimento da produtividade e, portanto, é um importante motor do crescimento econômico e do desenvolvimento. Por isso, ressalta que tem trabalhado com o Brasil

há algum tempo, oferecendo assessoria política baseada em evidências sobre a contribuição de CT&I ao bem-estar e ao crescimento econômico do país.

A inovação e dinamismo desempenham um papel fundamental no desenvolvimento econômico. A OCDE trabalha ativamente com o Brasil em várias áreas para oferecer consultoria e trocar experiências sobre o uso da inovação no desenvolvimento econômico e social. A inclusão do Brasil no Panorama para a Ciência, Tecnologia e Indústria da OCDE 2016, permitiu que os formuladores de políticas possuíssem as últimas tendências de políticas na área de CT&I. O Brasil, por exemplo, tem algumas empresas inovadoras líderes bem conhecidas, na vanguarda em alguns campos de alta tecnologia, como a extração de petróleo em águas profundas. Esta *performance*, no entanto, não se repercute por toda a economia, segundo a OCDE (2018, p. 48), daí a necessidade das operações da Tríplíce Hélice para alavancar o projeto de desenvolvimento sustentável através da inovação.

Para se ter ideia do que a OCDE está a considerar no cenário brasileiro, a BM&FBOVESPA (2017) divulgou a 13ª Carteira de empresas com Índice de Sustentabilidade Empresarial – ISE - que vale de 01/01/2018 a 04/01/2019, e reúne 33 ações de 30 companhias, representando 12 setores da economia que somam R\$ 1,28 trilhão em valor de mercado, o que equivale a 41.47% do valor total das companhias com ações negociadas na Bolsa de Valores, com base no fechamento de 21/11/2017, cuja aferição tem como base os ODS da Agenda 2030, incluindo PD&I.

Quadro 10 - Raio-X das companhias sustentáveis em relação aos ODS da Agenda 2030

(continua)

Diagnóstico de 2018	Diagnóstico em 2017
98% das companhias procuram incorporar aspectos de sustentabilidade nas metas de desempenho de seus empregados.	95% em 2017
85% das companhias realizam ações de premiação e reconhecimento relacionadas a desempenho de sustentabilidade.	73% em 2017
Nos últimos três anos, 92% das companhias realizaram estudos sobre suas vulnerabilidades frente à mudança do clima e potenciais impactos sobre o seu negócio.	71% em 2017
91% das companhias consideram os riscos e as oportunidades apresentados pela mudança do clima nos seus processos de planejamento estratégico e ou de gerenciamento de riscos.	85% em 2017

(conclusão)

96% das companhias consideram a adaptação à mudança do clima na concepção e ou revisão de seus empreendimentos, processos, produtos e ou serviços.	74% em 2017
49% das companhias já adotaram a prática do preço interno do carbono como ferramenta para o gerenciamento de suas emissões de gases de efeito estufa.	18% em 2017
100% das companhias da carteira de 2018 publicaram seus relatórios de sustentabilidade, sendo 100% seguindo as diretrizes da GRI.	100% em 2017
93% das companhias realizam avaliações periódicas sobre as questões de ordem social e ambiental em reuniões de Conselho de Administração ou de Comitês do Conselho.	88% em 2017
24% das companhias que incorporam no processo de seleção de seus administradores critérios e aspectos relativos à sua conduta e a seus conhecimentos sobre aspectos sociais e ambientais.	26% em 2017
51% das companhias tem uma ou mais mulheres no Conselho de Administração.	50% em 2017
31% das companhias ainda não contam com mulheres no Conselho de Administração e nem desenvolveram planos para promover a diversidade e o equilíbrio de gênero.	41% em 2017
14% das companhias tem participação de um ou mais negros no Conselho de Administração.	12% em 2017
69% das companhias ainda não contam com negros no Conselho e não desenvolveram planos para promover a diversidade e a equidade.	79% em 2017
100% das companhias declaram ter realizado análises para identificar se há relação direta e relevante entre suas práticas empresariais, decorrentes de compromissos voluntários e os ODS.	87% em 2017
91% das companhias indicaram ter práticas que contribuem com o ODS9 – construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.	54% em 2017
98% das companhias indicaram ter práticas que contribuem com o ODS 12 – assegurar padrões de produção e consumo sustentáveis.	81% em 2017
6% das companhias declaram ter práticas relacionadas ao ODS 14 – conservação e uso sustentável de oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.	8% em 2017
87% das companhias indicaram ter práticas que contribuem com o ODS 16 – promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis.	67% em 2017

Fonte: Elaborado pela autora com base em BM&FBOVESPA (2017).

Esses índices para 2018 sofreram queda em relação a 2017, pois, na 12ª carteira foram reunidas 38 ações de 34 companhias que representava 15 setores, somando R\$ 1,31 trilhão em valor de mercado, o equivalente a 52,14% do total do valor das companhias com ações negociadas na BM&FBOVESPA.

O ISE foi criado em 2005 em parceria técnica com a Escola de Administração da Fundação Getúlio Vargas através do GVces e ocupa a 4ª posição mundial na iniciativa atrás de Nova Iorque, Londres e Johannesburgo. O índice representa aferição de sustentabilidade empresarial e tem como objetivo servir de

indutor de boas práticas e referência no campo dos investimentos socialmente responsáveis. Por tal razão, o ISE reflete retorno econômico para as empresas listadas e essa perspectiva deve ser levada para dentro da Tríplice Hélice.

A aferição é feita a partir de um questionário aplicado às empresas que, convidadas, voluntariamente, respondem e participam do processo anual. São sete dimensões avaliativas: ambiental, social, econômico-financeira, governança corporativa, geral, natureza do produto e mudanças climáticas. A avaliação das empresas é feita em dois seguimentos: quantitativo (respostas ao questionário) e qualitativo (envio de documentos comprobatórios de forma amostral).

Desde a sua criação, apresentou um salto de rentabilidade no mercado de ações de 145,36% em relação aos 94,11% do Ibovespa, com base de fechamento em 22/11/2016. O índice é calculado pela BM&FBOVESPA em tempo real ao longo do pregão, considerados os preços dos últimos negócios efetuados no mercado à vista. São convidadas a participar do processo empresas que detêm as 200 ações mais negociadas no pregão em termos de liquidez.

Em contrapartida, o ISE conta como uma opção de investimento para quem se preocupa com a agenda. O mais alto nível de governança do ISE é o Conselho Deliberativo do ISE, presidido pela BM&FBOVESPA, e composto por mais 10 entidades: Associação dos Analistas e Profissionais de Investimento do Mercado de Capitais – vice-presidente do Conselho Deliberativo do ISE, Associação Brasileira das Entidades Fechadas de Previdência Complementar, Associação Brasileira das Entidades dos Mercados, Financeiro e de Capitais, Grupo de Institutos Fundações e Empresas, Instituto dos Auditores Independentes do Brasil, Instituto Brasileiro de Governança Corporativa, Instituto Ethos de Empresas e Responsabilidade Social, *International Finance Corporation*, Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Ministério do Meio Ambiente.

A edição do ISE para 2018 agregou ao índice a divulgação pública das respostas do questionário respondido pelas companhias voluntariadas e, também, a inclusão de perguntas acerca dos ODS para o alinhamento global por parte das Empresas. Por isso, foi objeto de análise as implicações das práticas empresariais com o objetivo de: 1) prever indicadores e metas em relação aos ODS e seus resultados esperados; 2) prever recursos compatíveis com seus objetivos e metas; 3) considerar possibilidades de cooperação para atingimento dos objetivos e metas.

Dentro da relação da Carteira de 2018, está a Natura, única no setor cosmeceutico; setor de instituição financeira (BB, Cielo, BRADESCO, Santander, Itaú Unibanco); de energia elétrica (AES Tietê, Cemig, Copel, CPFL, EDP, Eletropaulo, Engie, Light, Celesc); do varejo (Lojas Americanas, Lojas Renner); do setor digital e do comércio eletrônico (B2W); do transporte rodoviário (Ecorodovias); do setor químico e petroquímico (Braskem); de controladora (ITAÚSA); da construção civil (MRV); da telefonia (TELEFÔNICA, TIM); da indústria de painéis de madeira e louças (DURATEX); da indústria de celulose (KLABIN, Fibria); de medicina e saúde (FLEURY); e, setor de motores (WEG). Todas essas atividades e respectivas empresas compõem o quadro do ISE 2018-2019 como sendo as mais sólidas para se investir porque se tratam de empresas responsáveis e comprometidas com a interdependência sistêmica nacional e global e, portanto, cooperativas com o desenvolvimento sustentável na direção da Ordem Econômica Constitucional e dos ODS dispostos na Agenda 2030. (BM&FBOVESPA, 2017). A maior parte dessas empresas alavancam seus produtos e processos, bens e serviços, a partir de PD&I em N&N.

Esse perfil desejado pelo sistema global e pelo interno pode ser encontrado em algumas empresas, as que conseguiram alcançar grande potencial de resiliência econômica e organizacional; capacidade de institucionalizar suas operações no sistema social, portanto, com maior grau de maturidade em suas ações e mais responsabilidade na busca por maior complexidade interna. São empresas que, para competirem mais agressivamente, tiveram que amoldar-se a padrões de competição internacional, cujas bases são sistemicamente maduras e comprometidas com a interdependência entre os sistemas, o que se dá através das normas políticas estabelecidas na governança. (TEUBNER, 2005). Nisso reside a possibilidade de irritar o sistema econômico com a adesão à Boa Governança em N&N sob as bases da linguagem econômica e, portanto, um *input* a ser acoplado em sua estrutura para a modificação das operações como *output*.

São empresas que se imbuíram das expectativas do cenário global e entenderam os padrões comunicacionais entre atividade econômica e desenvolvimento sustentável. Mas, no universo da complexidade interna são números bem reduzidos de empresas, cuja parcela de contribuição sistêmica não alteram, significativamente, o ambiente cultural interno do sistema econômico, por isso, a constatação da OCDE (2018). Inclusive, porque é baixa a incidência de PD&I,

cujo vácuo deve ser preenchido pelas políticas da Tríplice Hélice no que concerne a sua parcela de contribuição efetiva.

Nesse mesmo sentido, o Instituto ETHOS de Empresas e Responsabilidade Social, outra organização com reconhecimento substancial, voltada para a formação de padrão cultural do desenvolvimento sustentável e de interesse público dentro do sistema econômico, também, contribui com a propagação de informações e educação corporativas para alavancar o comportamento das empresas que pretendem evoluir e se inserir no cenário de competitividade global e terem reconhecimento pelo sistema como voltadas ao desenvolvimento sustentável.

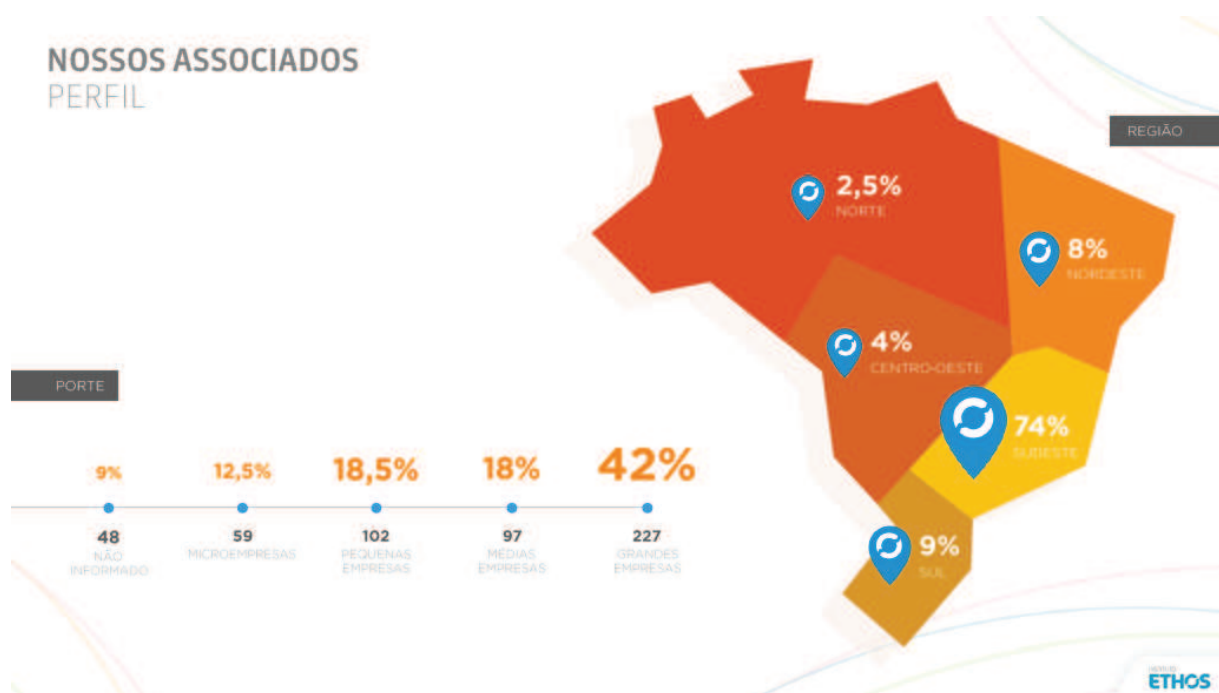
O ETHOS (2016) dispõe de uma diversidade de indicadores que as empresas podem ter acesso para alcançar *performance* de sustentabilidade e de responsabilidade. Trata-se de uma ferramenta disponível para qualquer porte empresarial e não necessariamente, tenham capital aberto no mercado de valores, a exemplo das empresas da carteira.

O ETHOS (2016) tem como missão mobilizar, sensibilizar e ajudar as empresas a gerir seus negócios de forma socialmente responsável, tornando-as parceiras na construção de uma sociedade sustentável e justa. Para que essa OSCIP alcance sua missão, desde 1998, auxilia as Empresas a:

- 1) compreender e incorporar de forma progressiva o conceito de comportamento socialmente responsável;
- 2) implementar políticas e práticas que atendam a elevados critérios éticos, contribuindo para o alcance do sucesso econômico sustentável em longo prazo;
- 3) assumir suas responsabilidades com todos aqueles que são atingidos por suas atividades;
- 4) demonstrar a seus acionistas a relevância de um comportamento socialmente responsável para o retorno em longo prazo sobre seus investimentos;
- 5) identificar formas inovadoras e eficazes de atuar em parceria com as comunidades na construção do bem-estar comum;
- 6) prosperar, contribuindo para um desenvolvimento social, econômica e ambientalmente sustentável. (ETHOS, 2016).

São mais de 500 empresas associadas; seis parceiras institucionais e quatro parceiras estratégicas. Pelo mapa abaixo, observa-se o perfil dos associados que inclui MPE, médias e grandes. Os percentuais de alcance de atuação do Instituto estão representados no mapa por região.

Figura 6 - Instituto ETHOS: atuação regional e perfil de associados por porte



Fonte: ETHOS (2017).

Veja-se, pelos percentuais e dados trazidos à colação, até aqui, que ainda há muito por fazer quanto aos esforços empreendidos para incluir maior número de empresas nos ideais do desenvolvimento sustentável e maturidade sistêmica a fim de reduzir a hipercomplexidade social e aumentar a complexidade do sistema econômico.

Tais empresas exercitam a atividade econômica com valor agregado e para alcançar êxito nesse processo cooperativo e integrador entre a economia e a sociedade se apropriam de ferramentas de harmonização jurídica e prática interna para toda a cadeia produtiva, incluindo pessoas e processos, cujos resultados são exteriorizados interna e externamente. Estão sistemicamente maduras e, portanto, aumentam suas complexidades e contribuem com a hipercomplexidade global e, em decorrência disso, são reconhecidas no ambiente interno do sistema global. São empresas que, ao sofrerem as pressões por seletividade e evolução, concluíram seus processos comunicacionais modificando as estruturas e as operações voltadas para o desenvolvimento sustentável sem perder eficiência econômica. Há iniciativas consideráveis, mas os resultados são tímidos ou, ainda não aparecem. Eis o ponto cego do sistema político como razão de vedar os *inputs* necessários ao sistema econômico com a linguagem do desenvolvimento sustentável.

4.2 O Desenvolvimento Sustentável como Linguagem da Tríplice Hélice e os *Inputs* Globais do Sistema de Segunda Ordem: a segunda relação de equivalências funcionais do sistema

Do relatório da OCDE (2018b) chama a atenção o fato de que em todos os setores geridos a adoção de boas práticas de governança é a forma de regulação desejada pela Agência e informa que o Brasil faz parte dos *Indicadores de Política Regulatória e Governança* que orienta a consulta pública, a avaliação de impacto *ex-ante* para verificar se a regulamentação será bem sucedida e segue um padrão para o processo de regulamentação, primando pela política da transparência o que culminou com a bem sucedida Lei da Anticorrupção atendendo à Política Regulatória e Governança de 2012 da OCDE. Ou seja, desenvolvimento sustentável equivale a governança tanto no setor público quanto no privado.

Salienta que o Brasil adere atualmente a trinta e sete instrumentos legais da OCDE (2018b, p. 61) e a outros *Atos da OCDE*, dentre eles, e que chama a atenção, estão nas normas contidas nos *Princípios da Governança Corporativa da OCDE/G20* (OCDE, 2016); *Declaração sobre decoro, integridade e transparência na condução dos negócios e finanças internacionais*; *Comitê de Políticas Científicas e Tecnológicas* no Grupo de Trabalho sobre Segurança de Produtos para o Consumidor do Comitê de Políticas para o Consumidor.

Na perspectiva sistêmica da OCDE, qualquer projeto de governança, deve, primeiramente, respeitar as peculiaridades locais; segundo, estarem vinculadas ao sistema jurídico local; terceiro, se prestar a contribuir com o governo público, privado, em pequenas, médias e grandes empresas, de capital aberto ou fechado, cujo objetivo de sua estruturação e operação deve ser a de ajudar a construir um ambiente de confiança, transparência e responsabilidade, necessário para fomentar o investimento em longo prazo, a estabilidade financeira e a integridade empresarial, apoiando, assim, um crescimento mais forte e sociedades mais inclusivas. Além disso, a governança é hábil ferramenta de fonte normativa para o governo, pois, auxiliam as decisões de políticos a avaliar e a melhorar o enquadramento jurídico, regulamentar e institucional para o governo das sociedades, de forma a apoiar a eficiência econômica, o crescimento sustentável e a estabilidade financeira. (OCDE, 2016). Isso significa que a autorregulação regulada na vertical e na horizontal atende

a essas recomendações na construção da Boa Governança em N&N, bem como os *inputs* apontados pela pesquisa.

Em se tratando de cumprimento da Agenda 2030 para os ODS, entretanto, é da CEPAL (2018) a responsabilidade regional de implantação para a consolidação do processo do desenvolvimento sustentável, respeitadas as peculiaridades de cada país. (CEPAL, 2018, p. 9).

O guia metodológico preparado pela CEPAL contém as informações necessárias acerca do que se entende por desenvolvimento sustentável, sua busca e resultados esperados, inclusive, elaborado segundo a teoria sistêmica, sobre a qual a pesquisa está observando e construindo os resultados da tese. (CEPAL, 2018, p. 14).

Os inúmeros entraves ora impostos pelo padrão cultural nacional que retratam a resistência do sistema econômico em receber os *inputs* necessários ao desenvolvimento sustentável estão na contramão das reflexões requeridas, pois, segundo a CEPAL, a prosperidade só se pode alcançar através da sustentabilidade, mas, “el pensamiento dominante actual asume sin crítica que el mero crecimiento económico es necesariamente beneficioso y que las externalidades ambientales siempre se pueden gestionar⁷⁴ [...]”. (CEPAL, 2018, p. 13). E prossegue dizendo: “La Agenda 2030 exige en cambio un análisis más profundo y se compromete a una transformación paradigmática que coincida con las necesidades más complejas de las personas y el planeta⁷⁵”. (CEPAL, 2018, p. 13).

Em outras palavras, este novo paradigma, segundo a CEPAL, postula um modelo sustentável de prosperidade que só se pode alcançar como produto do esforço universal, de colaboração integral das partes interessadas e fazendo as mudanças coerentes e agindo de forma interdependente entre os sistemas nas dimensões econômica, social e ambiental. Isto implica, para os países desenvolvidos e os em desenvolvimento, buscar prosperidade econômica que responda às necessidades de todas as pessoas, com objetivos sociais bem definidos e que permaneçam dentro dos limites da estabilidade ecológica. (CEPAL, 2018).

⁷⁴ O pensamento dominante atual pressupõe, sem críticas, que o mero crescimento econômico é necessariamente benéfico e que as externalidades ambientais podem sempre ser geridas. (tradução nossa).

⁷⁵ A Agenda 2030 apela, em vez disso, a uma análise mais profunda e compromete-se com uma transformação paradigmática que corresponda às necessidades mais complexas das pessoas e do planeta. (tradução nossa).

Orienta, para a mudança de padrão cultural e elevação sistêmica, a necessidade de estratégias e políticas públicas que transcendam as fronteiras setoriais e instituições convencionais: trata-se de um governo em seu conjunto e da sociedade em seu conjunto e a possibilidade de aprender sob vários pontos de vistas diferentes e utilizar a análise sistêmica integrada para conectar todos os atores envolvidos e instituições pertinentes; fechar a distância que há entre ciência e política e implementar políticas coerentes que transcendam setores, instituições, localidades, escalas e tempo.

Compreende-se assim, através de um sistema dinâmico, a sustentabilidade como interdependências intrínsecas ao processo, construída através de relações causais que transmitam ondas de impacto de dentro para fora e de fora para dentro, de forma retroalimentada. Isso representa efeito em cadeia. (CEPAL, 2018).

Essa estruturação sistêmica para viabilizar o desenvolvimento sustentável, na visão da CEPAL, “implica integración horizontal, haciéndose eco del concepto de coherencia de políticas, refiriéndose a la necesidad de mecanismos intersectoriales e interinstitucionales que faciliten los resultados negociados y las sinergias”⁷⁶. E, também, aborda “la integración vertical para buscar la alineación multinivel, a fin de lograr un impacto coherente a través de niveles jurisdiccionales, desde la gobernanza global hasta las estrategias regionales y nacionales, y hasta los niveles subnacionales y locales”⁷⁷.

Segundo o PNUD (2017) o desenvolvimento sustentável é “um processo de ampliação das escolhas das pessoas para que elas tenham capacidades e oportunidades para serem aquilo que desejam ser”, o que vai de encontro ao que dispôs Verganti (2017) acerca dos processos inovativos afetos a esse mesmo fim: a inovação deve servir as pessoas e não ao contrário; e isso deve ser bem compreendido pela Tríplice Hélice.

Husni (2007) define como fundamentos, para que essa Boa Governança em N&N que a Tríplice Hélice deve estruturar, aqueles que perseguem “avidamente a inclusão social, a igualdade e a garantia de direitos civis, a ética e a transparência nas relações” (HUSNI, 2007, p. 23), além de acrescentados a isso o desenvolvimento

⁷⁶ Integração horizontal, ecoando o conceito de coerência política, referindo-se à necessidade de mecanismos intersetoriais e interinstitucionais que facilitem os resultados negociados e as sinergias. (tradução nossa).

⁷⁷ Aborda a integração vertical para buscar o alinhamento multinível, a fim de alcançar um impacto coerente em todos os níveis jurisdicionais, desde a governança global até as estratégias regionais e nacionais e até os níveis subnacionais e locais. (tradução nossa).

sustentável e a qualidade de vida. E esse tipo de reflexão e operação afeta os processos de tomada de decisão que segundo Scrou (2008, p. 224), deve estar comprometido com o bem-estar social; “é a conversão de parte dos lucros em ‘ganhos sociais’, contribuindo com a qualidade de vida dos públicos de interesses”.

Nota-se que a governança da Tríplice Hélice envolve esferas do público e do privado que, conseqüentemente, tem linguagens diferentes que se pretende afinar, coordenar, ajustar e miscigenar em um único padrão comunicacional. (PELLIN, 2018b). Mas, para isso, a fusão política que se dará através do conjunto normativo que consolidará a sua estrutura e afetará as suas operações deve se dar mediante o processo democrático e democratizante entre os interesses materialmente divergentes, mas convergentes pela sustentabilidade. Isso significa dizer que, edições normativas do tipo Lei Anticorrupção, Crimes contra a economia popular, Lei de Responsabilidade, Lei de Execução Fiscal, Lei de Licitações, Lei da Administração Pública etc., estarão na rodada política estrutural e operacional.

Com a fusão da linguagem, cada ente da Tríplice Hélice absorverá, reciprocamente, a linguagem do outro e, ao final, emergirá uma Hélice completamente autônoma enquanto sistema tecnocientífico, cujo objetivo é, inclusive, conformar o maior número de agentes sociais compelidos a aderir a esse padrão sob a pena de não poder operar a Hélice.

Explica Scrou (2008, p. 224) que *interna corporis* a organização deve equacionar “investimentos dos acionistas e investidores com os interesses dos públicos internos por meio da instituição de uma ‘cidadania organizacional’ – relações liberais de poder, corresponsabilidade técnica entre gestores e colaboradores, participantes nos lucros e resultados”; no que concerne ao ambiente externo, “compatibilizam-se os interesses empresariais com os dos públicos externos por meio da adoção de práticas socialmente responsáveis e ecologicamente corretas”. (SCROUR, 2008, p. 224).

As poucas empresas brasileiras que alcançaram esse grau de competitividade e responsabilidade foram compulsoriamente emancipadas em seus processos de tomada de decisão econômica sob os padrões da ética da responsabilidade como autorregulação regulada da governança, o que lhes resultou impactos nos resultados divulgados publicamente e novos investimentos. São empresas que, de fato, contribuem com o desenvolvimento sustentável e, portanto, com a Ordem Econômica Constitucional.

Esses pequenos recortes de sucesso são enxergados pelo sistema global, mas, reclamam ampliação, sobretudo, através de pesquisa e inovação sustentáveis. Esse arcabouço político-normativo proposto pela Agenda 2030, pela UNCTAD, pela OCDE e pela CEPAL, bem como pelos levantamentos da BM&FBOVESPA e ETHOS, tem o desenvolvimento sustentável como padrão e tratado de forma complexa, cuja compreensão que se tem desse pluralismo jurídico é a de que precisam ser internalizados no cenário interno a partir da organização interna dessa linguagem mediante a relação de equivalências para mudança cultural dos padrões econômicos, a fim de enxergar melhor a estrutura que se pretende construir, não só em nível formal da institucionalização da Tríplice Hélice, mas, sim, no campo da organização prática e efetiva do desenvolvimento sustentável.

Então, em se tratando de N&N, na relação de equivalências, é possível internalizar essa pluralidade jurídica pela via RRI, para definir as políticas do desenvolvimento sustentável, enquanto pela via da ELSI, é possível definir as políticas de construção estrutural dos processos e dos padrões que envolvem a parte técnica de PD&I em N&N para a gestão adequada das políticas de decisão e dos riscos, mas, debaixo desses significados, construindo a partir da coerência com o que foi observado e desenvolvido, até aqui.

Nesse sentido, a UE (2009b) elaborou sete princípios que devem compor qualquer Código político-normativo de governança em N&N relacionados à RRI, resumidos em dois pilares estruturantes: ética e direitos fundamentais, sobre os quais, devem ser exercidos sete princípios reguladores da atividade de PD&I em N&N. São eles:

- 1) **significados**: as atividades de pesquisa em N&N devem ser compreensíveis ao público e devem respeitar os direitos fundamentais e conduzidas no interesse do bem-estar dos indivíduos e da sociedade na sua concepção, implementação, disseminação e uso;
- 2) **sustentabilidade**: as atividades de pesquisa em N&N devem ser seguras, éticas e contribuir para o desenvolvimento sustentável, cujas atividades não devem prejudicar ou ameaçar pessoas, animais, plantas, no presente ou no futuro;
- 3) **precaução**: as atividades de pesquisa em N&N devem ser conduzidas de acordo com o princípio da precaução, antecipando potenciais impactos ambientais, à saúde e à segurança, tomando as precauções devidas, proporcionais ao nível de proteção, encorajando o progresso em benefício da sociedade e do meio ambiente;
- 4) **inclusão**: a governança das atividades de pesquisa em N&N deve pautar-se pelos princípios de abertura a todos os *stakeholders*,

transparência e respeito ao legítimo direito de acesso à informação; deve permitir a participação de todas as partes interessadas ou preocupadas com as atividades em N&N no processo de tomada de decisão;

5) **excelência**: as atividades de pesquisa devem atender aos melhores padrões científicos, incluindo a integridade da pesquisa e as boas práticas de laboratório;

6) **inovação**: a governança das atividades de pesquisa em N&N deve incentivar a máxima criatividade, flexibilidade e capacidade de planejamento para inovação e crescimento;

7) **responsabilização**: os pesquisadores e as organizações de pesquisa devem permanecer responsáveis pelos impactos sociais, ambientais e de saúde humana decorrentes de seu trabalho⁷⁸. (UE, 2009b, tradução nossa).

A compreensão do significado de RRI em N&N passa por quatro vieses estruturantes: antecipação, inclusão, reflexividade e responsabilidade. (ENGELMANN, 2018; NORDMANN, 2014). Esses quatro aspectos da linguagem comportam quatro sentidos que são referidos pelo pluralismo jurídico enfrentado até aqui: a uma, o significado de antecipação como precaução aplicada na tomada de decisão sobre o que desenvolver e sobre o que inovar; a duas, o significado de inclusão como participação democrática dos interesses envolvidos, não só os agentes da Tríplice Hélice, mas outras organizações e instituições que por ventura tenham interesse na tomada de decisão em N&N, a exemplo de Instituições de Defesa dos Direitos do Consumidor, do Meio Ambiente, das Relações de Trabalho, Dos Direitos de Crianças e Adolescentes; representantes das indústrias, das PMEs; das Instituições Certificadoras, a exemplo do ETHOS; de auditorias independentes, etc; a três, o significado de reflexividade como sinônimo de reputação pela validade, legitimidade e eficácia da estrutura e operação da Tríplice Hélice em prol dos demais sistemas e ambientes afetados pelo seu

⁷⁸ “1) meanings: research activities should be comprehensible to the public. They should respect fundamental rights and be conducted in the interest of the well-being of individuals and society in their design, implementation, dissemination and use; 2) sustainability: N&N research activities should be safe, ethical, and contribute to sustainable development. They should not harm or threaten people, animals, plants of environmental, at present or in the future; 3) precaution: N&N research activities should be conducted in accordance with the precautionary principle, anticipating potential environmental, health and safety impacts of N&N outcomes and taking due precautions, proportional to the level of protection, while encouraging progress for the benefit of society and the environment; 4) inclusiveness: Governance of N&N research activities should be guided by the principles of openness to all stakeholders, transparency and respect for the legitimate right of access to information. It should allow the participation in decision-making process of all stakeholders involved in or concerned by N&N research activities; 5) excellence: N&N research activities should meet the best scientific standards, including integrity of research and good laboratory practices; 6) innovation: Governance of N&N research activities should encourage maximum creativity, flexibility and planning ability for innovation and growth; 7) accountability: researchers and research Organizations should remain accountable for the social, environmental and human health impacts of their work”.

funcionamento; e, por fim, a quatro, a responsabilidade, cujo significado comporta, então, resposta política, jurídica e econômica quanto aos resultados da gestão adequada-inadequada dos processos, do cumprimento-descumprimento dos padrões, das decisões e dos riscos, contingenciais e ou emergenciais, incluindo diagnóstico e prognóstico como elementares da confiança.

O Código de Conduta contém princípios e orientações para a integração da segurança e da responsabilidade ética (RRI) em N&N. Os mecanismos centrais de controle são a priorização da pesquisa e desenvolvimento tecnológico mediante a ética e o respeito aos direitos e restrições fundamentais e transparência informacional. A UE convidou todos os Estados-Membros a cumprirem voluntariamente com essas orientações e princípios encorajando os pesquisadores, enquadrados nas mesmas regras, a determinar que as relações se deem apenas entre aqueles que aderirem às regras ou sirva para estimular outros a adotá-las. Isso significa institucionalizar PD&I em N&N, forçando a padronização pela exclusão, em rede. A sociedade civil organizada deve ser parte integrante da tomada de decisão em N&N, sendo que os países membros devem adotar medidas de implementação correspondentes para a efetividade do Código de Conduta.

A falha do Código reside na ausência de divisão de responsabilidades entre os agentes que operam a Tríplice Hélice em N&N, conforme se depreende da leitura do sétimo princípio (DANA 2.0, 2013). Mas, isso pode ser realocado juridicamente através de instrumentos jurídicos de gestão, a exemplo do que será considerado pela pesquisa, através do compromisso arbitral fechado dentro da própria Hélice, caso o contingente emergencial ocorra.

Recentemente (UE, 2018), em delegação coordenada de alguns países pela Alemanha foi apresentada à UE a *Berlin Declaration*⁷⁹ (UE, 2018), decorrente de diálogo científico havido entre alguns países que identificaram a necessidade de incluir na regulação do Código de Conduta algumas questões, resultado de anos de pesquisa e de discussões, desde a sua edição em 2008:

⁷⁹ A "Declaração de Berlim" resume as conclusões e recomendações do 12º Diálogo Internacional de Nano-Autoridades da Alemanha, Liechtenstein, Luxemburgo, Áustria e Suíça e foi reconhecida pelos ministros do Meio Ambiente desses países em sua reunião anual, em junho de 2018. A declaração reconhece os progressos alcançados no quadro regulamentar para os nanomateriais nos últimos anos e, em especial, a decisão da Comissão Europeia de adaptar os anexos do Regulamento REACH às exigências dos nanomateriais. Estabelece também as necessidades identificadas para outras actividades neste domínio, a maioria das quais terá de ser abordada em nível da UE. (tradução nossa).

- 1) the adaptation of test methods within the context of the OECD;
- 2) a transversal definition of nanomaterials in all relevant regulatory contexts in the EU;
- 3) the approach to be taken to the emerging topic of 'advanced materials';
- 4) the continued support of research activities and SMEs in the field of nanomaterials;
- 5) provisions to give the European Chemicals Agency (ECHA) a permanent mandate for the EU Nano-Observatory⁸⁰. (UE, 2018).

Este documento é fruto de elaboradas conclusões sobre a situação atual e um roteiro para PD&I em N&N até 2025: *Roadmap 2025*.

Este roteiro abrange a legislação sobre produtos químicos, saúde e segurança ocupacional, proteção ambiental e proteção ao consumidor a partir da análise das regulamentações existentes sobre nanotecnologia nas áreas selecionadas e na necessidade de incluir a categoria de N&N como materiais avançados.

Isto porque, em abril de 2018, a CE decidiu adotar os anexos do regulamento que se dá através do REACH como requisitos dos nanomateriais e que entrará em vigor em 2020 e serão centralizados todos os métodos, processos e testes. Daí ser possível, segundo o documento, realizar avaliações de risco sistematizadas utilizando as informações constantes dos dossiês de registro. Treze Estados-Membros estão agora a trabalhar nesta iniciativa com a indústria, a Agência ECHA e o Centro Comum de Investigação da CE.

Também foram identificadas algumas lacunas no que concerne à ausência de uniformização em outros campos regulatórios permeados por N&N, com particular atenção a uma definição uniforme e inequívoca de nanomateriais em todas as áreas regulatórias relevantes. Cita como exemplo, os nanomateriais definidos independentemente da legislação na área dos medicamentos para uso humano e para uso veterinário.

Diante de uma análise de risco-benefício, sugere que a legislação relativa aos medicamentos deva manter a definição específica, em contraste com o regulamento relativo aos dispositivos médicos, o que só pode ser solucionado mediante cooperação entre autoridades e a coordenação dos conceitos. Para isso, o

⁸⁰ 1) a adaptação de métodos de teste no contexto da OCDE; 2) uma definição transversal de nanomateriais em todos os contextos reguladores relevantes na UE; 3) a abordagem a ser adotada para o tópico emergente de 'materiais avançados'; 4) o apoio continuado das actividades de investigação e das PME no domínio dos nanomateriais; 5) disposições que atribuem à Agência Europeia dos Produtos Químicos (ECHA) um mandato permanente para o Nano-Observatório da UE. (tradução nossa).

documento sugere à CE, como papel fundamental a ser desempenhado por ela, que a conformidade com essas recomendações contribuirá para estabelecer padrões para lidar com segurança dos materiais avançados e usar com segurança inovações em nanotecnologia, a saber:

- 1) usar uma definição uniforme e inequívoca de nanomateriais - com exceção da legislação relativa aos medicamentos para uso humano e veterinário;
- 2) determinar qual definição forma a base para materiais avançados;
- 3) elaborar e adotar uma estratégia reguladora de materiais avançados, a qual deve incluir estudo de padrões de geração de poeira e avaliação de ameaça representada pela liberação de partículas e fibras inaláveis e biopersistentes, em nanoescala e em microescala;
- 4) assegurar o funcionamento permanente do nano-observatório, a fim de assegurar, em particular, que os dados dos dossiês de registro possam ser incorporados a partir de 2020;
- 5) assegurar o desenvolvimento de todos os métodos de teste e detecção relevantes para fornecer a base para a implementação de regulamentos existentes e futuros para nanomateriais;
- 6) fornecer recursos suficientes para pesquisa de regulamentação;
- 7) apoiar as PME na caracterização de nanomateriais de acordo com os requisitos regulamentares. (UE, 2018).

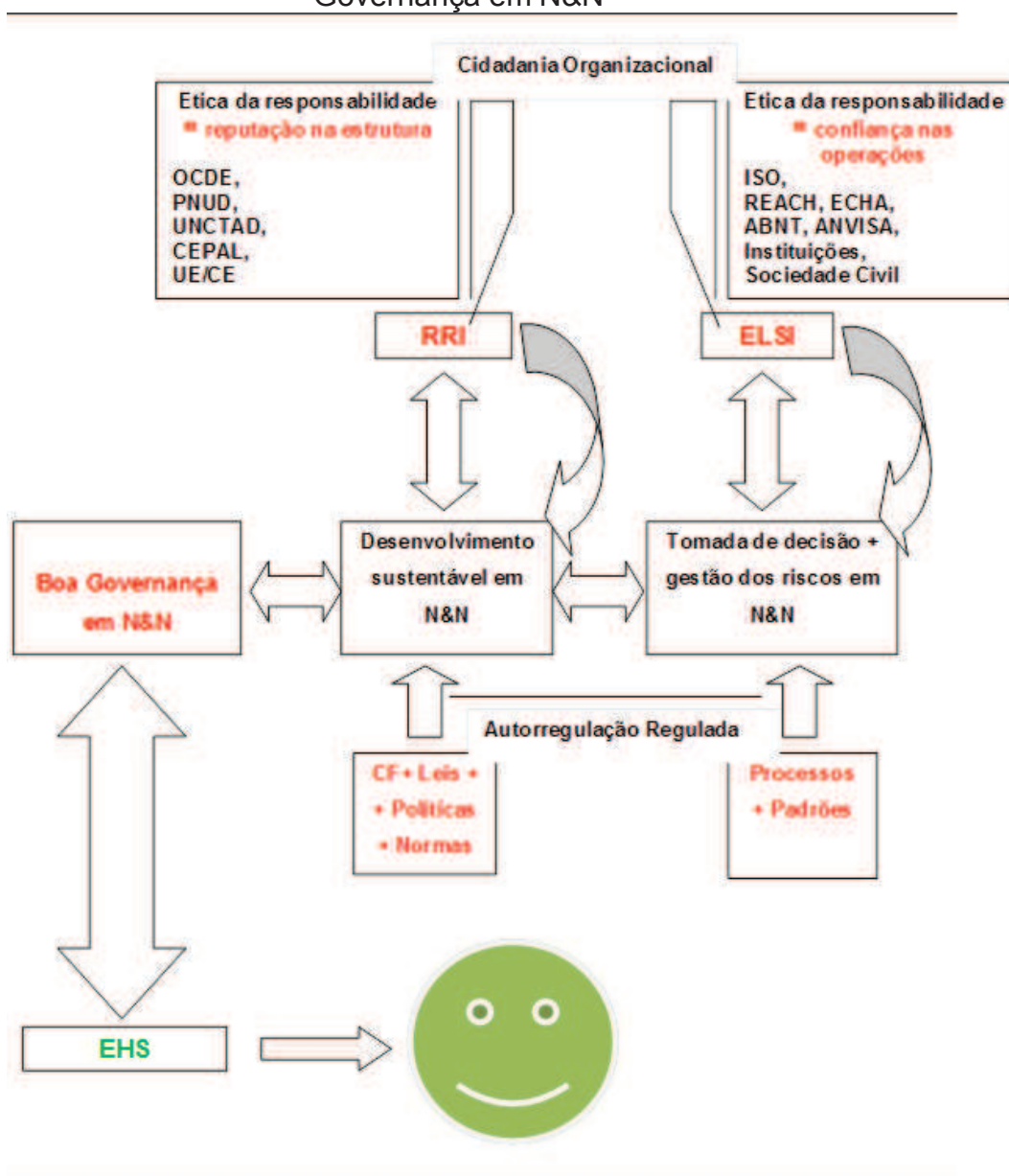
Esse panorama atual reclama a urgência da construção da autorregulação regulada em N&N para dar conta deste cenário que, ainda, remanesce de risco acentuado e indeterminado, especialmente, com atenção ao caso do Brasil, em desenvolvimento e motivado a acelerar o processo, mediante escolha entre as alternativas possíveis ofertados pelo paradoxo risco-desenvolvimento. Por isso, a contribuição da Boa Governança em N&N tem condições de mitigar a agressividade desse processo emergente no país e diminuir as implicações contingenciais, mediante a instituição de normas políticas de valor de ética (MALSCH, 2011) de responsabilidade e de responsividade. Tudo compartilhado com a sociedade civil organizada ao participar do processo para mitigar os efeitos advindos com as responsabilidades. Todos são responsáveis dentro das operações da Tríplice Hélice.

Ao lado disso, a ELSI, como *input* operacional, pode vincular a tomada de decisão e a gestão do risco em cada projeto de desenvolvimento e inovação orientada pela RRI, alocada na estrutura da Tríplice Hélice, através de informações disponíveis no próprio país acerca do estado das artes do desenvolvimento e, informações disponibilizadas pelo sistema lobal, a exemplo da ISO, da REACH que tendem a concentrar todas as informações técnicas a respeito de nanomateriais; e outras organizações, instituições já comentadas, a depender da área de afetação de

PD&I em N&N que estiver sendo posto em pauta pela Tríplice Hélice, dentro dos NITs, a exemplo de nanomateriais aplicados na água, ar, solo, terra e saúde humana (física ou psíquica), vegetal e animal.

Assim, é possível visualizar, na relação de equivalências mais uma vez, o escopo da Boa Governança em N&N com a pesquisa que, até aqui, foi consolidada, passível de construir, diante do pluralismo jurídico que permeia o cenário de PD&I em N&N, a estruturação do sistema tecnocientífico através da relação de equivalências organizadas que, segundo Delmas-Marty (2003), deve decorrer da “harmonização mínima do direito social”.

Figura 7 - Representação da Relação das Equivalências nº 2 na construção da Boa Governança em N&N



Fonte: Elaborado pela autora.

Todavia, nesse viés sistêmico, ainda falta tratar dos Direitos Humanos e da segurança jurídica e econômica para os agentes que operam a Tríplice Hélice e, para tanto, há necessidade de perquirir o sentido e alcance desse *input* do qual o sistema tecnocientífico não pode fugir nesse cenário global e que representa a estruturação e operação conjunta a partir dos Direitos Humanos, sendo este, inclusive, o atual desafio ao sistema global em se tratando de Tríplice Hélice à consolidação do sistema.

Caso o sistema nacional acople em sua estrutura, a pretensão de inclusão global e aumento-redução da hipercomplexidade-complexidade, certamente, contribuirá com a construção da Tríplice Hélice de Terceira Ordem, ou seja, um sistema global autônomo e com estrutura e operações próprias planejadas ao desenvolvimento sustentável igualitário. É o que a pesquisa passa a observar, construir e tratar.

5 A TRÍPLICE HÉLICE DE TERCEIRA ORDEM: A COMUNICAÇÃO QUE TRANSFORMA O SISTEMA GLOBAL

O sistema tecnocientífico interno compõe a rede do que se busca como global. Isso é possível afirmar porque o conjunto técnico e normativo, bem como, os padrões culturais e de comunicação também são globais dada as peculiaridades e diferenças de cada país, obviamente, se busca conformação para acelerar processos internos que demandariam lapso temporal histórico que o país não tem mais a oportunidade de viver diante do advendo da globalização e todas as implicações que trouxe para o cenário interno.

Mas, se a observação é global de dentro para fora, as mudanças vêm de fora para dentro e nisso residem coordenação e acomodação globais na pretensão de um sistema tecnocientífico global, cujas regras universais são representadas pelo todo dos Direitos Humanos. Daí a busca fragmentada e incessante do desenvolvimento sustentável, corolário de Direitos Humanos que, por sua vez, é regulamentado mediante a constitucionalização dos direitos fundamentais.

Na observação da pesquisa, essa rede tecnocientífica coordenada em rede e de forma fragmentada, mas uniformizada pelos mesmos padrões na busca da concreção do desenvolvimento sustentável é parte integrante do todo caracterizado pela conformação do sistema tecnocientífico global em uma sociedade global unificada pela tecnologia e pelas empreitadas da inovação e juridificada pelos Direitos Humanos como sendo de caráter universal.

Disso decorre a necessidade de se considerar as regras de Direitos Humanos como parte integrante desse pluralismo que se pretende organizar dentro da Tríplice Hélice, a fim de validá-la sistemicamente, tanto no ambiente interno quanto no sistema externo e, com isso, promover a competitividade, a emancipação do desenvolvimento e a produção da inovação que alavanquem a economia e o bem-estar das pessoas.

Ter os Direitos humanos como cabedal da autorregulação regulada significa centralizar nas pessoas todo o aparato nanotecnológico através da linguagem de sentido que se deve ter para orientar o conceito sistêmico de dignidade humana de forma a refletir em toda a estrutura da Boa Governança em N&N e conformar o país à categoria dos países desenvolvidos que cercam seus cidadãos de proteção no trato tecnológico.

Mas isso não é tudo.

Esse sistema, uma vez consolidado através das regras da Boa Governança em N&N, deve manter-se fechado, o que significa sem intervenção dos demais sistemas na sua estrutura e nas suas operações, a exemplo de contingentes e riscos emergentes e do Poder Judiciário através dos Tribunais que, a partir de seus programas decisórios, de sua linguagem argumentativa e de interpretação e no uso do seu código binário direito/não direito, pode vir a forçar a clausura sistêmica e afrouxar a segurança jurídica perseguida pela Boa Governança em N&N e, como resultado, reestruturar a identidade do sistema ou desintegrá-lo economicamente.

Para isso, deve ser incluída na estrutura sistêmica da Boa Governança em N&N a arbitragem como fechadura, a fim de resolver, *interna corporis*, todo tipo de conflito advindo das operações da Tríplice Hélice, mantendo-se seu programa de integridade e identidade dada a oportunidade de envolver somente profissionais que conheçam o objeto, árbitros escolhidos e dispor de arsenal jurídico para resolver as lides, como se verá posteriormente.

5.1 A Autorregulação Regulada pelos Direitos Humanos: a construção da Tríplice Hélice de Terceira Ordem

Tratar de *inputs* de Direitos Humanos em autorregulação regulada para a estruturação da Boa Governança em N&N acomodando o pluralismo técnico e jurídico que envolve N&N é elevar todas as observações feitas na relação de equivalências, até aqui construídas, à consolidação de um sistema tecnocientífico de Terceira Ordem, ou seja, global diante da universalidade técnico-normativa.

Os Direitos Humanos representam a estrutura e operações do sistema jurídico global do sistema tecnocientífico global para a sociedade global, uma vez que contêm, em si mesmo, a construção normativa *hard* e *soft law*⁸¹, ao mesmo tempo e, por isso, de cumprimento vinculado. É a autorregulação regulada de Terceira Ordem capaz de controlar toda a autorregulação de cima para baixo e

⁸¹ Berger Filho (2016) explica que a diferença entre *hard law* e *soft law* decorre do Direito Internacional Público ao considerar a *soft law* como “um termo utilizado para designar um conjunto de normas ‘inacabadas’, estruturadas como recomendações e, por isso, não formalmente cogentes. A *soft law*, entretanto, assume natureza jurídica na medida em que prepara o caminho para o diálogo e o avanço na aceitação futura da obrigatoriedade dos compromissos e responsabilidades legais [...]; pode ser reforçada pela aplicação de outras normas estatais e internacionais vinculantes”. (BERGER FILHO, 2016, p. 125) Já a *hard law* trata-se das normas cogentes e que devem emanar do poder legislativo e com força de lei.

fazer-se valer. Segundo Ruggiu, inculir Direitos Humanos dentro das regras de Boa Governança em N&N significa uma “redefinizione del ruolo dei corpi di ethical advice al fine di sostenere quelle risorse che i norme giuridiche che affermano i diritti umani mettono a nostra disposizione”⁸². (RUGGIU, 2012, p. 157).

Essa perspectiva de observação é verificável na exata medida em que, trata-se de uma construção sistêmica em curso através de “um entendimento comunicacional, que realmente se sobrepõe à preeminência do não, dessa não concordância básica” (LUHMANN, 2010, p. 312) que a estrutura desencadeada através do tempo tem sido inserida como padrão global mediante aceitação e não imposição hierárquica e, “desse modo, é pertinente explicar que as ofertas temporais de comunicação levam o sistema quer ao conflito ou a uma história comum de solidariedade e de cooperação” (LUHMANN, 2010, p. 320), sendo essa a pecha do sistema global.

O sistema tecnocientífico organizado através da Tríplice Hélice é comum a sociedade global em rede e está em franca fase de normatização de suas estruturas e operações em N&N. Todavia, uma vez consolidada essa estrutura político-normativa planejada, significa que, o quê, até então, estava fragmentado, agora, está organizado e planejado, dando azo ao novel sistema tecnocientífico global com regras próprias, organização própria e diferenciação própria dentro da sociedade global, resultando em um novel sistema organizado para operar de forma holística, interdependente e integrada.

Essa Tríplice Hélice global obedece à mesma estrutura e operações, a única diferença é a padronização planejada; portanto, com poder regulatório que envolve universidades, Estado, Empresas (EMN e ETN) e organizações não governamentais. Não há acepção de potencialidades entre empresas pequenas, médias, grandes, multi e transnacionais. Neste sistema todos são circuldamente importantes para a economia, agora, tratada, globalmente, e compõem um único sistema integrado pela uniformidade da comunicação, onde cada um tem um papel complexo a desempenhar para o todo hipercomplexo.

Assim, a Boa Governança em N&N deve estar inserida, de antemão, nesse cenário plural e planejado em sua totalidade e o marco regulatório proposto que envolve *hard law* e *soft law* dentro da própria estrutura organizacional da Tríplice

⁸² Redefinição do papel dos órgãos de assessoria ética para sustentar os recursos que as normas jurídicas que afirmam os direitos humanos nos disponibilizam. (tradução nossa).

Hélice tem como sintoma vincular o controle de validade, legitimidade e eficácia jurídica através do sistema jurídico por ela estruturado. Esse poder regulador

[...] passou a ser conformado dentro da estrutura de sistemas institucionalizados e autônomos que exercem funções de Estado fora do Estado. Ao mesmo tempo, o direito público tem procurado fazer valer uma medida de controle legislativo sobre os sistemas reguladores privados [...]”. (ENGELMANN, 2018, p. 463).

Mas, resta a esse sistema, uma vez consolidado um sistema de terceira ordem, a observação e acoplamento da categoria jurídica dos Direitos Humanos, como normas de direitos universais e igualitários mediante uma cidadania organizacional. Então, esse sistema tecnocientífico global terá um sistema jurídico global e passará a ser um observador de terceira ordem de todo o sistema global acoplado em si mesmo, cujo resultado, pela relação de equivalências total, operará segundo o conhecimento e a inovação para o bem-estar do sistema social global.

Na observação de Luhmann (2005, p. 76)

[...] se podría por esto intentar comprender globalmente una planificación global que se autorrefleja como una especie de sistema de inmunización, que tuviera la función primaria de proteger el sistema del crecimiento autoinducido y de otras consecuencias de la propia complejidad⁸³.

E, segundo ele, governando na vertical: *la planificación sería, en consecuencia, la transformación de circularidad em linealidad*⁸⁴ (2005, p. 76), já que “os homens nunca se viram, tal como hoje, aproximados uns dos outros pelos instrumentos de informação e comunicação”. (COMPARATO, 2007, p. 238).

Essa construção em curso do sistema tecnocientífico global para a estrutura e operações em N&N pela sociedade global deve ser estruturado a partir do todo global dos Direitos Humanos, como dimensão normativa e comportamental em construção⁸⁵ (MURPHY; CUINN, 2010); deve servir, também, para estruturar

⁸³ Poder-se-ia, portanto, tentar compreender globalmente um planejamento que se auto-reflete como uma espécie de sistema de imunização, que tinha a função primária de proteger o sistema de crescimento auto-induzido e de outras consequências da própria complexidade. (tradução nossa)

⁸⁴ O planejamento seria, conseqüentemente, a transformação da circularidade na linearidade. (tradução nossa).

⁸⁵ Murphy e Cuinn realizaram pesquisa jurídica empírica para entender como a Corte Europeia vem reconhecendo a aplicação dos Direitos Humanos nas Novas Tecnologias e descobriram que se trata de um processo em construção dentro do sistema jurídico, ao que denominaram como resultado da pesquisa *work in progress*.

investigações jurídicas relacionadas a impactos transnacionais dos nanomateriais ao lado de condutas humanas. (ENGELMANN, 2018).

Segundo Ruggiu (2011), os Direitos Humanos servem para esse ambiente de incertezas científicas e ausências regulatórias em N&N como vantagem normativa já desenvolvida e estruturada hierarquicamente, permitindo responder “con maggiore efficienza alle richieste di tutela che emergono dall’area delle nanotecnologie”⁸⁶ (RUGGIU, 2011, p. 647) e, portanto, aplicáveis a todos os setores de inovação e nos países que aderiram à Declaração de Direitos do Homem. A contribuição dos Direitos Humanos às tecnologias emergentes decorre, justamente, do fato de assimilar “sia la flessibilità della soft law che l’inderogabilità delle norme di hard law”⁸⁷ (RUGGIU, 2011, p. 650) e, também, porque “i diritti umani mostrano una capacità evolutiva in grado plasmare il loro contenuto semantico sulla base dei mutamenti della società, tra i quali possiamo anche includere quelli imposti dal progresso tecnologico e scientifico⁸⁸”. (RUGGIU, 2011, p. 651).

Isso deve se dar, então, dentro e fora da Hélice porque, há empresas dentro dela e há empresas fora dela; as que por ventura, não estejam dentro da Tríplice Hélice nacional e não precisam operar economicamente PD&I em N&N, também estão inseridas dentro do sistema tecnocientífico global e, portanto, com regime jurídico próprio representado pelos Direitos Humanos e pela governança global ditada pelas agências globais, os quais devem respeito e cumprimento dentro dos países que exploram economicamente. Mas, ambos sistemas se convergem para o mesmo sistema jurídico global cuja linguagem sistêmica é a dos Direitos Humanos.

Para Chomsky (1999a, p. 14), esse processo é nefasto porque “todas essas estruturas elevam a tomada de decisão ao nível do executivo, deixando o chamado ‘déficit democrático’ – parlamentos e populações menos influentes”. Portanto, o processo da globalização é antidemocrático e o exercício de direitos conquistados pela democracia não interessam e tendem a ser diluídos em um futuro próximo, quando o governo mundial, segundo ele, estiver instalado como “um golpe eficaz contra a democracia”. (CHOMSKY, 1999a, 1999a, p. 14). Tudo indica que, a bem da

⁸⁶ Com maior eficiência aos requerimentos de tutela que emergem da área das nanotecnologias. (tradução nossa).

⁸⁷ Seja pela flexibilidade da *soft law* que a inderrogabilidade das normas das leis. (tradução nossa)

⁸⁸ Os direitos humanos mostram capacidade evolutiva em grau capaz de amoldar o seu conteúdo semântico com sobre a base das mudanças da sociedade, dentre as quais podemos incluir, também, aquelas impostas pelo progresso tecnológico e científico. (tradução nossa).

verdade haverá reforço no exercício da democracia para consolidá-la até meados de 2030, mas, no que concerne às categorias, historicamente, excluídas, não.

Luhmann (1999c) explica que inclusão e planificação de todo comportamento comunicativo em um sistema social forma um sistema global. Por razões estruturais, não há outra escolha. Tomando o conceito de mundo em seu sentido comunicacional, todas as sociedades têm sido sociedades do mundo. Todas as sociedades se comunicam necessariamente no horizonte de tudo sobre o que podem se comunicar. O total de todos os significados implícitos constitui seu mundo. Sob as condições modernas, entretanto, Luhmann (1999c) afirma a consequência da diferenciação funcional, como a de que somente um sistema social pode existir. Sua rede comunicativa se espalha pelo globo. Inclui toda a comunicação humana. A sociedade moderna é, portanto, uma sociedade mundial num duplo sentido que fornece um mundo para um sistema; e integra todos os horizontes do mundo como horizontes de um sistema e, portanto, “the phenomenological and the structural meanings converge. A plurality of possible worlds has become inconceivable. The worldwide communicative system constitutes one world that includes all possibilities”⁸⁹. (LUHMANN, 1999c, p. 178).

Percebe-se que o discurso da Boa Governança em N&N da Tríplice Hélice, a bem da verdade, trata-se de observação e construção de primeira ordem e, portanto, demanda bastante energia para organizar esse caos informativo e colocá-lo em operação segundo orientações recebidas de segunda ordem, pois, é através dela que a pesquisa pode contribuir com a construção da primeira. Mas, uma vez consolidada a planificação, esse sistema global comporá a observação de terceira ordem em relação às duas ordens inferiores, já governadas pelo sistema que se originou, a partir das regras sociais, políticas, econômicas e culturais dos Direitos Humanos que terá como primordial a efetividade da dignidade humana, corolário do desenvolvimento sustentável já consolidado como padrão de comunicação, em todas as esferas de compreensão. Isso é possível porque essa é a razão que se comunica no sistema; basta observar.

Por isso, importa que a Tríplice Hélice seja construída para o governo de PD&I em N&N a partir dos elementos estruturantes que estão sendo observados até

⁸⁹ Os significados fenomenológicos e estruturais convergem. Uma pluralidade de mundos possíveis tornou-se inconcebível. O sistema comunicativo mundial constitui um mundo que inclui todas as possibilidades. (tradução nossa).

aqui, tendo atenção especialmente, agora, às implicações de Direitos Humanos, não como princípios norteadores e negociáveis a partir dos interesses divergentes ou preenchidos por ocasião, ou, ainda, esvaziados da prática cotidiana porque equidistantes da realidade perseguida, mas, como bússola que aponta o lugar onde se precisa chegar, necessariamente, como regra a ser obedecida e validada pelo sistema jurídico com caráter normativo cogente *in grado di seguir lo sviluppo dei diritti umani sulla scorta di nuove esigenze divenute ora pressenti all'interno della società*⁹⁰ (RUGGIU, 2012, p. 119), pois, “a verdadeira prognose faz-se com sensibilidade valorativa e juízo ético dos direitos humanos” (ENGELMANN; FLORES, 2009, p. 167-168) para a preservação da humanidade no mundo nanotech.

Inclusive, toda a base dos *inputs* inseridos no desenvolvimento sustentável são categorias derivadas dos Direitos Humanos que, por sua vez, estão reportados nos direitos fundamentais, cujos significados compõe o todo da dignidade humana que, por sua vez, se resigna ao equilíbrio de dois elementos corolários da existência humana: meio ambiente e saúde.

Isso significa que, dadas particularidades regionais esse desmembramento se compõe como necessário a fim de equilibrar a construção estrutural rumo à planificação operacional. Assim, “não se pensa numa simples transposição destas normas, mas uma adaptação, a fim de atender às características sociais e políticas do país que pretende utilizar este mesmo conjunto normativo”. (ENGELMANN, 2018, p. 461).

Seguindo, então, na linha de construção da pesquisa, o regime jurídico político-normativo da Boa Governança da Tríplice Hélice para operação em N&N, deve ter as regras de Direitos Humanos como cabedal para impactar tanto a estrutura quanto as operações da Hélice: na estrutura, ao acoplar seus significados na política do desenvolvimento sustentável através da RRI conformadora da Hélice; nas operações, ao acoplar o discurso efetivo dos direitos fundamentais subsumidos na dignidade humana na ELSI, ou seja, dentro dos padrões e processos para chegar-se ao bem-estar ambiental, à saúde e à segurança - EHS, especialmente, à ética na inovação, que deve ser segura ao meio ambiente e à saúde.

⁹⁰ Capaz de acompanhar o desenvolvimento dos direitos humanos com base em novas necessidades, agora, prementes dentro da sociedade. (tradução nossa).

Para Engelmann, Direitos Humanos representa a “expressão histórica dos direitos naturais e, portanto, um espaço aberto constantemente à discussão e desenvolvimento de um conjunto de condições humanamente necessárias ao pleno desenvolvimento de homens e mulheres” (ENGELMANN, s.d., p. 6317), cuja leitura do artigo 55 da Carta das Nações Unidas vê-se estabelecer condições de “estabilidade e bem-estar, ‘baseadas no respeito ao princípio da igualdade de direitos e da autodeterminação dos povos’, ou seja, ‘o respeito universal e efetivo dos direitos humanos e das liberdades fundamentais para todos, sem distinção de raça, sexo, língua ou religião’”. (ENGELMANN, s.d., p. 6317).

Essa autorregulação regulada universal para a universalidade dos humanos vem em uma crescente absoluta de relativização dos Estados em prol de supervisão constante, gerenciamento e orientação pelo sistema global – é a observação de segunda ordem -, justamente, para a planificação que decorre dessa estruturação mediante o uso da rede global de telecomunicações, achatamento do tempo, imediatidade das relações de qualquer natureza, avanço do conhecimento, tecnologia e inovações, e vigilância em tempo integral, tal conformidade com a adesão do país ao Livro Verde da Sociedade da Informação donde derivam toda a criação do sistema global (BRASIL, 2000) que, para alguns investigadores do transumanismo (ARNALDI, 2010), dará ensejo ao surgimento de um novo Homem (meio máquina-meio homem) em uma nova sociedade global transformada por esses elementos estruturantes, o que, na visão da pesquisa, é representado pelo sistema global de Terceira Ordem, estruturado pelo sistema tecnocientífico global e operado pelo sistema jurídico global dos Direitos Humanos.

Para o cumprimento desse escopo os Estados Nacionais devem ajustar seus ordenamentos sociais, jurídicos e econômicos para a recepção e vinculação jurídica, até a consolidação do processo de terceira ordem.

Observa-se, então, um contínuo processo evolutivo de terceira ordem planificada pelos Direitos Humanos como regime desse sistema tecnocientífico, cuja comunicação decorre da adoção dos seus princípios, passa por sua implantação e culmina com a adoção de um instrumento vinculante – no caso do Brasil: edição normativa da CF 1988, da Lei nº 13.243/16 (Lei da Inovação) e do Decreto nº 9571/18 (Lei da Empresa e Direitos Humanos) - e sua posterior implantação cultural, além de outras edições vinculadas ou derivadas. (ROLAND *et al.*, 2018).

Dentre as possibilidades de autorregulação regulada pelos Direitos Humanos na exploração de nanotecnologias fora da Tríplice Hélice, Engelmann (2018) propõe o uso da *Confort Letter*⁹¹ como instrumento de garantia firmada entre os empresários de que a comercialização de produtos com nanomateriais obedece aos princípios de Direitos Humanos, sob as penas de exclusão da operação econômica. E a grandeza da proposta está na exata medida em que, com a *Confort Letter*, é possível tratar qualquer empresa em território nacional, sem distinção de nacionalidade e potencialidade de exploração econômica e cumpre, *ipsis literis*, a proposta do Decreto de nº 9.571/18.

Já na perspectiva da pesquisa, essa vinculação jurídica dos Direitos Humanos deve funcionar como limitador à autorregulação, assim, regulá-la sob as bases dos Direitos Humanos, mas, sob a perspectiva da estrutura e das operações da Boa Governança em N&N dentro da Tríplice Hélice - na qual, a *Confort Letter* pode ser operada, ampliando o alcance para além da comercialização de produtos -, na eficiência na organização do próprio sistema de PD&I em N&N, cujas garantias de efetividade estão dispostas nos instrumentos de *hard law* consolidados dentro da própria Hélice, porque, uma vez internalizados dentro do sistema como padrão normativo, adquirem natureza contratual pelo exercício da autonomia da vontade de se vincular à autorregulação regulada para a mudança de comportamento cultural institucional.

Nota-se que o discurso dos Direitos Humanos está alocado na estrutura desse sistema tecnocientífico global de terceira ordem que vem sendo construído, mas, a sua operação se dá através do discurso dos direitos fundamentais e do desenvolvimento sustentável, sinônimo de saúde, meio ambiente e outros aspectos *come il consenso di pazienti e consumatori, il diritto di informazione, la proprietà intellettuale, l'integrità personale*⁹² etc (RUGGIU, 2012, p. 115), incluídos direitos à vida, à liberdade de ser pessoa, à liberdade real, à igualdade de direitos e oportunidades, à moradia e à terra; ao trabalho em condições justas, a participar

⁹¹ Segundo o Professor, a *Confort Letter* é uma Carta de Conforto usada como garantia nas operações bancárias, de usos e costumes comerciais e, portanto, poderia ser usada como garantia da prática de Direitos Humanos na exploração econômica de N&N com força jurídica vinculante e sem a qual não poderia ser dada a oportunidade da comercialização de produtos com nanomateriais.

⁹² Como o consentimento de pacientes e consumidores, o direito à informação, a propriedade intelectual, a integridade pessoal. (tradução nossa).

das riquezas, à educação, ao meio ambiente sadio; a participar do governo, a receber serviços públicos e à proteção dos direitos. (DALLARI, 1998).

5.2 A Linguagem Sistêmica dos Direitos Humanos no Sistema Tecnocientífico

Global: os *inputs* à autorregulação regulada da Tríplice Hélice

A expressão Direitos Humanos pode ser compreendida como “uma forma abreviada de mencionar os direitos fundamentais da pessoa humana. Esses direitos são considerados fundamentais porque sem eles a pessoa humana não consegue se desenvolver e de participar plenamente da vida”. (DALLARI, 1998, p. 7).

Nesse passo, “todos os seres humanos devem ter asseguradas, desde o nascimento, as condições mínimas necessárias para se tornarem úteis à humanidade, como também, devem ter a possibilidade de receber os benefícios que a vida em sociedade pode proporcionar” (DALLARI, 1998, p. 7), a fim de que, com esse conjunto de condições e de possibilidades possam reunir “as características naturais dos seres humanos, a capacidade natural de cada pessoa e os meios de que a pessoa pode valer-se como resultado da organização social”. (DALLARI, 2018, p. 7).

Para Engelmann (2009), esses atributos da pessoa humana compõem o Direito Natural a que o conjunto normativo dos Direitos Humanos pretende restabelecer e assegurar em face de qualquer Direito Positivo, inclusive, tendo em vista os inúmeros impasses vividos pelo processo histórico da humanidade, marcado por perdas incomensuráveis de humanos em guerras e atrocidades, a fim da universalidade, da imutabilidade e multiculturalidade, significantes de um único sentido: a dignidade da pessoa humana, compreendida por ele como princípio vetor. (ENGELMANN, 2009).

Se a dignidade humana é o princípio vetor (ENGELMANN, 2009) tem-se a compreensão dos atributos do homem e da mulher que não podem ser esquecidos pelos operadores da Tríplice Hélice, cujas inovações passadas pelo crivo da ética devem promover o desenvolvimento econômico sustentável. É por isso que Engelmann (2018, p. 26) afirma que os avanços nanotecnológicos somente serão aceitos como legítimos, “se a pesquisa e a inovação daí decorrentes forem responsáveis”. E prossegue advertindo que “os Direitos Humanos deverão representar o pressuposto ético para a estruturação autorregulatória dos seus

efeitos positivos e/ou negativos” (ENGELMANN, 2018, p. 26) e serve para proteger esse conteúdo normativo.

Como é princípio vetor, na relação de equivalências, Direitos Humanos está para a dignidade humana, assim como, a dignidade humana está para a estrutura e, principalmente, para as operações da Tríplice Hélice *locus* da ELSI. A dignidade humana, como consequência, deve orientar todos os processos e padrões como *input*, compreendida no seu conceito a partir do conjunto de informações estabelecidas pelos Direitos Humanos e os sentidos que lhes é próprio: liberdade, igualdade e solidariedade, segundo Rodotà (2013) e, segundo a ELSI, ética nas inovações.

Essa pretensão à harmonização tendo como cabedal os Direitos Humanos

[...] como elemento do múltiplo descreve a mudança de perspectiva que marca não somente a adoção de uma lei, de um código, ou princípios constitucionais [...], mas de um instrumento normativo do Direito que escapa à lógica binária enquanto estrutura determinante de um processo estímulo/resposta [...]. (STUMPF, 2015, p. 218).

O sentido de linguagem usado nos avanços tecnológicos não pode alienar os seus aplicadores pela racionalidade científica e econômica e, por isso, deve compor as operações da Tríplice Hélice em PD&I em N&N, especialmente, na avaliação dos resultados de pesquisa para a mudança no padrão cultural de tomada de decisão tardia, negligente e a relação que isso tem com o custo-benefício. (SUPER, 2011, p. 1404). Segundo Engelmann, “é necessário equacionar os resultados da nanotecnologia, compatibilizando os benefícios individuais com as necessidades coletivas. Há que se observar que os direitos humanos representam a projeção internacional (talvez universal) dos direitos naturais”. (ENGELMANN, 2009, p. 16).

Sob a análise do percurso histórico de construção do conceito de dignidade humana, em face da sua condição antropológica, Rodotà (2013) faz menção de que da abstração do conceito de cidadão da Idade Moderna, após a Segunda Guerra, passou-se ao preenchimento do conceito, primeiro, para elevar a dignidade humana como um autolimitador do exercício de qualquer poder; segundo, para estabelecer a forma de operacionalizá-la através das garantias de liberdade, de igualdade e de solidariedade entre os provos. É nesse sentido que “il sogetto astratto s’incarna nella persona concreta. Qui si manifesta una nuova antropologia, che troverá poi

molteplici espressioni soprattutto nella nuova temperie culturale e istituzionale segnata dalla tecnoscienza”.⁹³ (RODOTÀ, 2013, p. 16). Segundo ele, não se trata de um conceito esvaziado de sentido ou de múltiplas compreensões polissêmicas de um conceito indeterminado. Não. Trata-se, sim, de uma construção do

[...] *homo dignus* na sua plenitude interior, pois, a dignità non è indeterminata, ma trova nelle persona il luogo della sua determinazione, tuttavia non per custodire un’essenza, bensì per mettere ciascuno nella condizione di determinare liberamente il próprio progetto di vita⁹⁴. (RODOTÀ, 2013, p. 29).

E por isso, Rodotà entende que há papeis a serem exercidos mediante limites para os atores privados a exemplo “dell’impreditore che non può svolgere la sua attività in contrasto con la dignità; del datore di lavoro che deve corrispondere la retribuzione necessaria per una esistenza libera e dignitosa”. (RODOTÀ, 2013, p. 32) E aos atores públicos: “dei soggetti che governano le ‘formazioni sociali’, le cui regole non possono violare la dignità di chi ne fa parte. Um dovere, questo, que riguarda anche le istituzioni pubbliche, tenute a rimuovere gli ostacoli che si manifestano⁹⁵[...]”. (RODOTÀ, 2013, p. 32).

Por sua vez, não considera a dignidade um direito fundamental ou uma supernorma, mas, um conceito internalizado em três direitos fundamentais: liberdade, igualdade e solidariedade, que devem ser compostos juntos, de forma inseparável porque indivisíveis. (RODOTÀ, 2013, p. 37). E, ao tratar da hipótese das implicações operacionais do Sistema Tecnocientífico, sugere que, antes que haja uma separação entre os que tenham acesso e os que não tenham acesso às inovações tecnológicas por questões variadas, é preciso retomar, antes de operacionalizar o desenvolvimento pela Tríplice Hélice, segundo ele, o fio da associação entre dignidade e igualdade, a única que pode evitar a separação radical

⁹³ O sujeito abstrato é encarnado na pessoa concreta. Aqui uma nova antropologia se manifesta, que então encontrará múltiplas expressões, especialmente no novo clima cultural e institucional marcado pela tecnociência. (tradução livre).

⁹⁴ A dignidade não é indeterminada, mas encontra na pessoa o lugar de sua determinação, mas não para preservar uma essência, mas para colocar todos na condição de determinar livremente o projeto de vida. (tradução livre).

⁹⁵ Do empreendedor que não pode desenvolver sua atividade em contraste com a dignidade; do empregador que deve corresponder à retribuição necessária para uma existência livre e digna; dos sujeitos que governam as formações sociais, cujas regras não podem violar a dignidade daqueles que fazem parte dela. Este dever, que também diz respeito às instituições públicas, é necessário para remover os obstáculos. (tradução nossa).

entre as pessoas e a guerra entre possíveis humanos e pós-humanos de diferentes qualidades. (RODOTÀ, 2013, p. 35).

Pogge (2005) identifica que dentro do conceito de Direitos Humanos há responsabilidades Humanas. Isso significa que é permeável tanto na RRI quanto na ELSI de forma a ocupar duas funções: político-normativa de um lado e normativa-executiva, de outro. Segundo ele, o primeiro, mais conectado com a pobreza global, direta ou indiretamente; já o segundo, em decorrência do primeiro, representa dever de respeito aos Direitos Humanos “because rights and duties are inextricably linked, the idea of a human right only makes sense if we acknowledge the duty of all people to respect it”⁹⁶. (POGGE, 2005, p. 5).

Observa-se que a transposição das normas diretivas do Código Civil para o texto constitucional, desde 1988, acarretou substanciais consequências no que tange ao tratamento da tutela individual para o complexo da dignidade humana, elevada a condição de garantia fundamental, cujo princípio fundamental visa “garantir o respeito e a proteção da dignidade humana não apenas no sentido de assegurar um tratamento humano e não-degradante, não conduz exclusivamente ao oferecimento de garantia à integridade física do ser humano. (MORAES, 2009, p. 125). E prossegue reportando a transformação de sentido:

[...] dado o caráter normativo dos princípios constitucionais, princípios que contêm os valores ético-jurídicos fornecidos pela democracia, isto vem a significar a completa transformação do Direito Civil não mais centrado em valores individualistas codificados os seus fundamentos axiológicos. (MORAES, 2009, p. 125).

Assim, dentro do cabedal de Direitos Humanos, compreendido pelo princípio vetor da máxima da dignidade humana como elemento estruturante de *Ethical, Legal and Social Issues* (ELSI) - devem ser exercitados nas operações da Tríplice Hélice quando diante da tomada de decisão (que deve ser pela ética da responsabilidade e, não pela racionalidade econômica) e da gestão contingencial e ou emergencial dos riscos em N&N (que deve pela ética da responsabilidade e não pela ética da convicção que pode ser preenchida com conceitos de ocasião a depender dos interesses envolvidos).

⁹⁶ Porque direitos e deveres estão intrinsecamente ligados, a ideia de direitos humanos somente faz sentido se reconhecermos o dever de todas as pessoas de respeitá-los. (tradução nossa).

Por isso, também, os riscos estão alocados na operação do sistema e vinculados à ELSI porque, é na operação sistêmica que se adota comportamentos de decisão; se escolhe dentre as alternativas disponíveis; que se antecipa o futuro; que se informa; *locus* da gestão dos empreendimentos econômicos, bem como, de comunicação com os diversos públicos de interesse – *stakeholders* - considerados como a Quarta Hélice necessária à estratégia de desenvolvimento e tomada de decisão mediante prestação de contas, transparência e boas práticas operacionais em favor desse público externo. (CARAYANNIS; CAMPBELL, 2012; MEHTA, 2002). Já, na estrutura política, *locus* do desenvolvimento sustentável, estão missão e objetivos ao lado das questões político-normativas que orientam as operações.

Essa disposição para a inovação só pode ser operada ao adquirir consciência acerca das alternativas que decorre, segundo Luhmann (2005, p. 91), da “construcción funcionalista de planeamientos de problemas y de la obstaculización de la moralización precipitada de las variantes de solución de problemas recientemente utilizadas”. Diante desse grau de maturidade sistêmica e de responsabilidade operacional, é possível uma “capacitación científica con una elaboración de la experiencia en este sentido, podría ser mucho más importante que una técnica de estímulo y motivación concebida sólo psicológicamente”⁹⁷. (LUHMANN, 2005, p. 92).

Portanto, a ética que é inerente aos Direitos Humanos e corolário das operações de PD&I em N&N através da ELSI deve ocupar posição de destaque porque se observada, toda a cadeia de projeto, pesquisa, processo e inovação estarão funcional e juridicamente seguros, reconhecidos em validade, legitimidade e eficácia pelos demais sistemas alimentando a confiança estrutural.

A ética na inovação é operada pela máxima da responsabilidade social que demanda mudança de comportamento e de compromissos que transformam todo o desenvolvimento em um ciclo virtuoso de resultados sistêmicos e “in questo contesto l’etica diviene la fase piú avanzata di una riflessione giuridica incapace di prospettare alcun futuro assumindo una funzione precettiva che proprio il diritto avrebbe invece il compito di realizzare”⁹⁸. (RUGGIU, 2012, p. 116).

⁹⁷ Construção funcionalista do planejamento de problemas e a obstrução da moralização apressada das variantes de resolução de problemas recentemente utilizadas. Um treinamento científico com a elaboração da experiência nesse sentido poderia ser muito mais importante do que uma técnica de estimulação e motivação concebida apenas psicologicamente. (tradução nossa).

⁹⁸ Neste contexto, a ética torna-se a fase mais avançada de uma reflexão jurídica incapaz de prever qualquer futuro, assumindo uma função preceptiva que o próprio direito teria a tarefa de realizar, mas não o faz. (tradução nossa).

É pela ética acoplada na operação do sistema, através da ELSI, não como política, mas, como norma a ser observada e operada, que deve jungir-se à construção dos processos e dos padrões que serão a base referencial para gerir os riscos e orientar a tomada de decisão em PD&I em N&N, especialmente, tendo em conta que todos os dados, normativas, orientações, especificações, resultados científicos, pesquisas, informações disponíveis, estarão dividindo o mesmo espaço de comunicação com a ELSI e, portanto, necessariamente, com a ética.

Essa ética, aqui, não tem base filosófica de reflexão acadêmica, mas, trata-se da ética sistêmica construída e orientada por toda a comunicação que permeia o conceito a partir da observação de segunda ordem, demonstrada na relação de equivalências pelos *inputs* do sistema global. Por isso, a ética não como política, mas, como norma derivada da dignidade humana para o desenvolvimento sustentável deve orientar todo o aparato administrativo e burocrático das operações “*mentre la convergenza di principi etici e giuridici conduce a modellare la governance tecnologica in termini etici*”⁹⁹. (RUGGIU, 2012, p. 117).

Esse viés ético em todo o circuito econômico de exploração, transformação e industrialização mediante pesquisa e inovação para o crescimento econômico é imprescindível para a manutenção, segundo divulgado no *Forum* Econômico Mundial de 2018, dos ecossistemas naturais e humanos, inclusive, com a ressalva de que não há necessidade de sacrificar o meio ambiente em prol do crescimento econômico global e não é por causa do meio ambiente sustentável que não haverá crescimento econômico; com isso, a necessidade urgente de mudança de mentalidade, de cultura, de comportamento para retirar essa falsa ideia (ONUBR, 2018b) [...] e mudar esse padrão. Na verificação de Luhmann, esse processo decorre porque tanto a economia quanto o Direito “*están involucrados en la génesis organizacional y son deformados progressivamente por el surgimiento de grandes organizaciones y de relaciones interorganizaciones*”¹⁰⁰. (LUHMANN, 2005, p. 62).

O combate a essa derrocada ecológica em nome do crescimento econômico recebeu três recomendações no *Forum*: 1) desenvolver indicadores mais holísticos que expliquem melhor o crescimento econômico, junto com métricas mais amplas

⁹⁹ E entre a convergência de princípios éticos e jurídicos conduzir a modelagem da governança tecnológica em termos éticos. (tradução nossa).

¹⁰⁰ A economia monetária e o Direito estão envolvidos nas gênesis organizacional e são deformados progressivamente pelo surgimento de grandes organizações e relações interorganizacionais. (tradução nossa).

sobre o bem-estar humano e ambiental; 2) incentivar todos os atores na economia a mudar os atuais caminhos de inovação e popularizar as transições ambientais necessárias para os seus principais modelos de negócios; e, 3) uma liderança sábia que possa tanto mapear uma nova visão para viver em harmonia com a natureza quanto inspirar um compromisso compartilhado para alcançá-la. (ONUBR, 2018b).

Como os comportamentos humanos nem sempre reúnem esses três requisitos simultaneamente como analisa a economia tradicional, a economia do bem-estar social pode fazer com que os indivíduos mudem seus comportamentos a partir dos valores orientados pelos Direitos humanos e conseqüentemente pela operação da ética porque

[...] il tema dell'ambiente coinvolge diversi interessi, includendo sia interessi relativi alla salute sia interessi di carattere genericamente ambientale, ma anche, soprattutto, interessi di carattere econômico-sociale relativi sia alla sfera pubblica sia alla sfera privata¹⁰¹. (RUGGIU, 2012, p. 139).

Os fins e os meios do desenvolvimento por este sistema econômico tem como linguagem de comunicação o cálculo para negligenciar várias preocupações, as quais são consideradas como possibilidades de afrouxamento e “essa atitude empedernida contrasta com uma perspectiva alternativa que vê o desenvolvimento essencialmente como um processo ‘amigável’” (SEN, 2010, p. 55) e, para isso, sói possível se “a apazibilidade do processo é exemplificada por coisas como trocas mutuamente benéficas, [...] pela atuação de redes de segurança social, de liberdades políticas ou de desenvolvimento social – ou por alguma combinação dessas atividades sustentadoras”. (SEN, 2010, p. 55).

Essa ética perseguida, então, na tecnociência através da ELSI pode ser hábil para esse desiderato se operacionalizada através da proposta da ISO 26000, por exemplo. Um guia prático de implantação, tanto para empresas quanto organizações. Tem contribuição sistematizada e é adotada pela OCDE, como padrão de comunicação e de operação na concreção dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 (ISO, 2018b); portanto, mais uma vez, serve de *input* à Tríplice Hélice, na conformação operacional.

¹⁰¹ O tema do ambiente envolve diversos interesses, incluindo interesses relativos à saúde e ao meio ambiente em geral, mas, também, sobretudo, interesses de caráter econômico e social relativos seja à esfera pública, seja à privada. (tradução nossa).

O documento foi desenvolvido por mais de 450 *experts*, de 99 países e 42 organizações Internacionais, divididos entre indústria, governos, organizações do trabalho, organizações não-governamentais e consumidores. Trata-se de um guia de como empresas e organizações podem operar o desenvolvimento sócioeconômico através da ética e da transparência como forma de contribuir com o desenvolvimento sustentável, levando-se em conta as expectativas dos consumidores, a aplicação de leis e normas de comportamento internacional; os impactos sociais e ao meio ambiente e a aferição da medida de desempenho peculiar como ponto crítico. (ISO, 2018b).

Informa que a responsabilidade social que cumpre com os ODS da Agenda 2030 tem como princípios: a prestação de contas, a transparência, o comportamento ético, o respeito dos interesses dos *stakeholders*, o respeito às regras das leis, o respeito às normas de comportamento internacional e o respeito aos Direitos Humanos. (ISO, 2018b, p. 6).

A construção da Boa Governança em N&N é, portanto, compreendida pela ISO 26000, como instrumento capaz de operar a paz, a justiça e o fortalecimento institucional porque, afeta, diretamente, quatro áreas da dignidade humana: bom governo, respeito e efetividade dos Direitos Humanos, preservação do Meio ambiente e questões de consumo responsável em uma relação sistêmica de interdependência holística (ISO, 2018b), ou seja, toda a operação da Tríplice Hélice.

Não só o padrão ajuda organizações identificar e reduzir seus impactos mais significativos na sociedade, ações recomendadas pelos padrões se alinham bem com normas internacionais como as Nações Unidas e a Declaração Universal dos Direitos Humanos e as Convenções centrais da Organização Internacional do Trabalho sobre práticas trabalhistas. Holística em sua abordagem, a ISO 26000 tem sete temas centrais da responsabilidade social que são relevantes para todas as Organizações. (ISO, 2018b).

Figura 8 - Relação de interdependência Holística padrão ISO 26000



Fonte: ISO (2018b).

Conforme se depreende do quadro, a organização decorrente da estrutura da governança deve ser holística no sentido de estruturar e operar o sistema através da relação de interdependência sistêmica capaz de absorver, na dinâmica funcional, os *inputs* representados no quadro que subsumem ao contido no artigo 170, da CF, sem exclusão de democratizar o processo da governança com a abertura aos públicos de interesse.

Por sua vez, a ética na inovação pela via dos Direitos Humanos que garante efetividade ao desenvolvimento sustentável através da operação da ELSI, tem como sentido de compreensão a gestão do risco e a precaução na tomada de decisão.

Observa-se que o conceito de risco dentro da teoria dos sistemas é aquele compreendido pelo ambiente; o risco que foi informado, comunicado, compreendido, aceito ou rejeitado pelo sistema social e, na perspectiva da pesquisa, aquele que pode ser operado na Tríplice Hélice porque, segundo Luhmann (2008, p. 219),

[...] we can speak of risk only if we presuppose that the person who perceives a risk and eventually assumes it draws certain distinctions,

namely the distinction between good and bad results; advantages and disadvantages; profits and losses; and the distinction between probability and improbability of their occurrence¹⁰²

E, na perspectiva um pouco mais conservadora de Giddens (2007, p. 33) “risco se refere a infortúnios ativamente avaliados em relação a possibilidades futuras”.

As discussões que gravitam em torno do risco esbarram não no emperramento do desenvolvimento, mas, em decifrar qual é o risco que o sistema social está disposto a assumir. Daí decorre a importância da comunicação nesse processo de estruturação e operação da Tríplice Hélice acerca da compreensão do risco em PD&I em N&N por se tratar mais de um problema cultural do que científico. Aproximar o que a academia entende por risco e o que a opinião pública entende por risco (BUTTI, 2005, p. 19), bem como, o que as Empresas entendem por risco e, a partir disso, pelo diálogo, escolher qual deles assumir, mesmo porque já há muito produto inovado com nanomateriais circulando na economia de massa.

Isso, também, reflete no processo de tomada de decisão e, conseqüentemente, na operação da precaução, da prevenção e da responsabilização, *locus* adequado sobre qual risco assumir de forma democratizada e democratizante, mediante a ética da responsabilidade distribuída entre todos os envolvidos.

Per questo motivo, a fronte della realtà di un concetto di rischio quale concetto politicamente costruito, il processo di decision making dovrebbe essere adeguatamente sostenuto dal consenso della società e dell'opinione pubblica¹⁰³. (RUGGIU, 2012, p. 148).

Daí decorre a necessidade inegociável da transparência nas operações, a fim de que essa comunicação possa, de fato, contribuir com a gestão desse risco e incutir o compartilhamento das responsabilidades com todos os agentes interessados, inclusive, para ter-se maior segurança jurídica das atividades

¹⁰² No entanto, ao abordarmos o conceito, só podemos falar em risco se pressupusermos que a pessoa percebe o risco e, eventualmente, assume que ele atrai certas distinções: bons e maus resultados; vantagens e desvantagens; lucros e perdas; e a distinção entre probabilidade e improbabilidade de sua confiança. (tradução nossa).

¹⁰³ Por esta razão, tendo em vista a realidade de um conceito de risco como um conceito politicamente construído, o processo de tomada de decisão deve ser adequadamente apoiado pelo consenso da sociedade e da opinião pública. (tradução nossa).

econômicas. Luhmann (2010, p. 150) explica que nesse momento histórico em que se situam as sociedades

[...] a percepção mais avançada sobre a realidade do mundo passou da consciência da realidade à observação da observação. Esta forma de percepção, que se concentra naquilo que os outros dizem ou percebem, constitui a forma mais avançada de apreensão do mundo [...].

Essa dinâmica de diálogo entre ciência, empresa e sociedade, decisiva no sucesso futuro da inovação tecnocientífica, *passa* “per l’attivazione di un sistema di informazioni trasparente e attento alle caratteristiche dei media da un lato, dei network social dall’altro”¹⁰⁴ (DE BIASE, 2005, p. 63) e legitima todo o processo benéfico ou maléfico.

Para o sucesso das inovações em N&N pela Tríplice Hélice é mister que as informações divulgadas entre os públicos sejam equilibradas e tenham em conta as consequências percebidas e a realidade da inovação. Isso significa que o sistema social deve compreender que as inovações não só impactam alguns setores da vida das pessoas, mas, a economia e a cultura.

Segundo De Biase (DE BIASE, 2005), esse diálogo entre ciência e sociedade é a única estrada para acelerar o tempo de tomada de decisão em matéria de PD&I em N&N e favorecer ao ambiente a aceitação ou rejeição de certos filões de pesquisa e de certas inovações tecnológicas. Para isso, sugere uma plataforma de gestão, para alimentar e reforçar as relações entre ciência e sociedade constantemente.

E nessa construção da comunicação do risco pela informação, apreensão, decisão e monitoramento, é que EUA e China estão sendo desafiados através da Governança em N&N a superar essa lacuna de comunicação sobre os riscos que está a depender de uma “solida strategia di ricerca sui rischi, il sostegno alla collaborazione Internazionale, e la messa in opera di un efficace sistema di monitoraggio”¹⁰⁵. (ARNALDI; LORENZET, 2010, p. 45).

Engelmann (2018, p. 458) sustenta que, além de ser um cenário propício às indústrias andarem de mãos dadas com a sociedade, também, de demonstrar

¹⁰⁴ Passa pela ativação de um sistema de informação transparente que atenta às características da mídia de um lado, das redes sociais do outro. (tradução nossa).

¹⁰⁵ Sólida estratégia de pesquisa de risco, apoio à colaboração internacional e trabalho de um sistema eficaz de monitoramento. (tradução nossa).

transparência quanto às questões de segurança e sustentabilidade acerca da comunicação: “é necessário um trabalho de conscientização, que envolverá, necessariamente, a mobilização do consumidor destes produtos”. E prossegue afirmando que “[...] o consumidor deverá exercer o seu direito à informação, que se encontra vinculado ao dever de informação, e voltado a todos aqueles que operam ao longo do ciclo de vida do nanomaterial”. (ENGELMANN, 2018, p. 458).

Todo esse conteúdo é agasalhado pelo procedimento ético porque a ética é uma regra de comportamento proposto à autorregulação regulada para que a Organização da Tríplice Hélice, através da Boa Governança em N&N, possa funcionar com a segurança e confiança necessárias que só a ética pode responder ao Sistema Político e às Instituições acerca do desenvolvimento sustentável. (SISTI; OLIVATO, 2010, p. 211).

Luhmann (2010) explica como isso acontece. Diz que a estrutura da consciência subjetiva nos indivíduos é formada pelo acoplamento dos fenômenos e da reflexão. Assim, é possível verificar que “[...] os sistemas de consciência podem, indubitavelmente, observar a sociedade a partir de fora; mas, socialmente, isso fica sem efeito, quando não se comunica; ou seja, se a observação não é realizada dentro do sistema da sociedade. [...]” (LUHMANN, 2010, p. 95). E, com isso, ele conclui que o sistema social é autorreferenciado pela sua própria comunicação interna. Por causa disso, uma vez lançada a informação do risco em N&N no sistema social, o sistema psíquico cria o sentido que lhe é peculiar na construção de sentidos com o fim de gerar a confiança sistêmica no risco proposto e legitimar os benefícios ou os malefícios compartilhados entre todos.

Nesse sentido é que a Tríplice Hélice não pode se furtar aos processos democráticos na tomada de decisão nas suas operações porque essa é uma premissa de Organizações que se formam para operar e realizar interesses e, portanto, assumem a capacidade de decidir por conflito ou por cooperação mediante sua natureza representativa. Além disso, as relações de interdependência capazes de irritar a Organização é a mola propulsora do constante crescimento e de sua reorganização

[...] al disponer negocios para relaciones mutuas o al constituir instalaciones comunes que deben ser apoyadas por ambas as partes. Acaso la suposición de la decisión se haga más realista em el

hecho, em la medida que seja practicada universal e profesionalmente¹⁰⁶. (LUHMANN, 2005, p. 60-61).

A redução da complexidade social se dá na medida em que o volume informacional seja superado a partir da seleção interna do próprio sistema e, como consequência, há conformação de comportamentos e o surgimento da confiança que, não é o único fundamento do mundo, mas não poderia constituir-se uma concepção de mundo estruturado e complexo sem uma sociedade também complexa e esta, por sua vez, não poderia ser constituída sem confiança. (LUHMANN, 1996).

5.3 A Funcionalidade Sistêmica dos Direitos Humanos no Sistema Tecnocientífico da Tríplice Hélice e os *Outputs*: a terceira relação de equivalências funcionais do sistema

Essa confiança (1996) como sendo o elemento estruturante de redução de complexidades no fluxo informacional que permite oferecer segurança aos projetos do presente com orientações dirigidas ao futuro e, mesmo sem qualquer garantia social reduz complexidades, justamente, porque age no sistema psíquico social através da comunicação de sentidos de linguagem que traduzem essa proposta. (LUHMANN, 1996).

A confiança é uma expectativa generalizada dentro do sistema de que o outro, aquele que lançou a informação projetada simbolicamente no meio, vai agir de acordo com a sua liberdade econômica, política, social, cultural etc., mantendo a higidez temporal do início ao fim. Isso significa que a estrutura político-normativa da Tríplice Hélice na Boa Governança em N&N não tem espaço para não corresponder à realidade das operações que será informada ao ambiente porque serão geradas expectativas normativas a partir da confiança que será depositada no discurso capaz de absover os significados dos riscos que serão aceitos, compartilhados.

O mesmo ocorre com a tomada de decisão, cujo norte deve sempre mirar, frente ao cenário de incertezas onde se situa o estado das artes em N&N somado ao paradoxo desenvolvimento-risco às regras de Direitos Humanos como padrão

¹⁰⁶ Proporcionando negócios para relações mútuas ou estabelecendo facilidades comuns que devem ser apoiadas por ambas as partes. Talvez a suposição da decisão se torne mais realista no evento, desde que seja praticada universal e profissionalmente. (tradução nossa).

operacional e, conseqüentemente, à primazia da dignidade humana e da ética, de forma a tornar segura e confiável a inovação, sabendo que o sistema global, de segunda ordem, está observando e gerenciando a Tríplice Hélice de primeira ordem. Caso a eficiência desse sistema seja comprometida por falta de operações adequadas no sentido da informação recebida (LUHMANN, 2008) e, pela ineficiência emergem danos às pessoas ou ao meio ambiente em decorrência de decisões irresponsáveis, desproporcionais, sem transparência prévia no processo ou no padrão; na tomada de decisão com ausência de informações, ausência de democratização, ausência de precaução, de prevenção, de conduta ética, aumentando as complexidades globais e rejeitando a maturidade sistêmica que está proposta, medidas poderão ser adotadas no sentido de reprimendas sociais, culturais, jurídicas e econômicas.

A tomada de decisão sistêmica deve estar aberta à revisão a depender da complexidade enfrentada ou a ser reenfrontada com reflexo na transferência e na multiplicação de processos decisórios, assim como Super (2011, p. 1390) menciona que a flexibilidade é o resultado “to concretize the typology just presented in the context of substantive, institutional, procedural and temporal struggles over flexibility”¹⁰⁷. Por isso, se justifica estar alocada na ELSI, justamente para que as decisões, muito embora, armazenadas em um banco de dados que servirá à consulta constante, devem ser revistas no momento de sua aplicação para atender à demanda holística da operação e devem “operar com suposiciones, deben tratar lo probable como seguro y deben, dado el caso, decidir no decidir o no hacerlo ahora. [...] Estos três tipos sob mecanismos para la transferencia y multiplicación de la consciência de decisión”¹⁰⁸ (LUHMANN, 2005, p. 71).

Essa tomada de decisão requerida em N&N prescinde de quatro estágios para a sua formulação dentro das normas para a Boa Governança: “*initiative discretion, normative discretion, structural discretion and quantitative discretion*”¹⁰⁹ (SUPER, 2011, p. 1384), cujo sentido de compreensão passa pelo crivo da ética da responsabilidade como sinônimo de discricção.

¹⁰⁷ Concretizar a tipologia que acaba de ser apresentada no contexto de lutas substantivas, institucionais, processuais e temporais sobre a flexibilidade. (tradução nossa).

¹⁰⁸ Operar com premissas deve tratar o provável como seguro e deve, se necessário, decidir não decidir ou não fazê-lo agora. [...] Estes três tipos de mecanismos para a transferência e multiplicação do processo decisório. (tradução nossa).

¹⁰⁹ Discricção de iniciativa, discricção normativa, discricção estrutural e discricção quantitativa. (tradução nossa).

Portanto, em se tratando de N&N, todo o desenvolvimento deve permear-se por critérios de responsabilidade na tomada de decisão de inovar, sendo esse o melhor caminho para a precaução e prevenção dos riscos contingenciais que, na visão de Engelmann e Willig (2016, p. 238)., é “um processo interativo transparente onde os atores sociais e inovadores tornam-se mutuamente responsáveis pela perspectiva da aceitabilidade (ética), sustentabilidade e desejabilidade social do processo de inovação e a comercialização dos produtos”.

Como reflexo da tomada de decisão responsável entra em operação o exercício do princípio da precaução¹¹⁰. A precaução é compreendida como dever de cuidado com o desconhecido; há preocupação e antecipação do futuro: é o imprevisível cotejado; a prevenção, com a probabilidade conhecida e a adoção de medidas antecipatórias, caso emergja o dano. A precaução prescinde do dever de investigação científica ou a ausência ou a insuficiência dela. O princípio da precaução tem como pressupostos a organização cultural, o risco e a incerteza e esse complexo precaucional deve se realizar através da informação e da comunicação.

Azambuja (2012) menciona que a tecnociência envolve questões humanas e civilizatórias que passam, direta ou indiretamente, pela pesquisa e pelo desenvolvimento tecnocientífico; que a técnica é poder e dinheiro; que o agir humano tornou-se muito mais complexo e totalmente dependente da técnica. Hoje, a luta é contra a técnica moderna tal como ela foi realmente compreendida e praticada ao longo da modernidade industrial, ou seja, como instrumento de exploração da natureza e da humanidade e, em razão disso, é que Engelmann menciona que a autorregulação regulada deve vir acompanhada de mudança na conduta humana. (ENGELMANN, 2018).

¹¹⁰ Em se tratando de Direito Internacional, o princípio da precaução passa pela sua primeira significação através da Declaração de Brema, de 1984: os Estados não devem esperar a prova certa dos eventos danosos antes de agirem; depois, uma segunda significação advinda da Conferência da ONU-Rio 1992 sobre o meio ambiente e o desenvolvimento: o princípio da precaução deve ser exercido a partir da cautela; seguem Acordos Internacionais decorrentes: em 2000, Protocolo de Cartagena sobre a Biossegurança; em 2001, a Convenção de Estocolmo, que definiu substâncias de risco que devem ser observadas tanto por produtores quanto ambientalistas, levando em conta o princípio da precaução; em 2001, a Convenção de Londres, que tratou sobre verniz tóxico em embarcações. Já no Direito Comunitário da UE, tem-se o Tratado de Maastricht, de 1992, que tratou da responsabilidade por danos advindos da não precaução; em 1997, o Tratado de Amsterdã, que estabeleceu a necessidade de tutelar o meio ambiente a partir da precaução como política comunitária. (SUPER, 2011).

E nesse mesmo sentido e com o objetivo de entender, explicar e prever o comportamento humano, é que as relações econômicas devem ser proveitosamente estudadas e usadas para a descrição, a predição e as políticas de forma a romper, substancialmente, com o utilitarismo e a política decisória que leva em conta o próprio interesse como comportamento do indivíduo ou escolha dentre as alternativas possíveis (SEN, 1999, p. 95), especialmente tendo em conta a obrigação de investigação científica, cuja violação do dever de precaução incide responsabilidade civil. Em outras palavras: “in condizioni di scienza incerta, no è più possibile difendersi dicendo soltanto no sapevo, se non si è in grado di dimostrare che si è adeguadamente cercato di sapere”¹¹¹ (BUTTI, 2005, p. 33). Naturalmente, o estudo científico - para ser considerado em um nível legislativo e jurisprudencial - deve encontrar uma forma adequada de validação. E isso só pode passar pelo filtro da comunidade científica oficial, a exemplo da jurisprudência norte-americana que há muito tempo toma como ferramenta indispensável para decisões jurídicas, evidências científicas. (BUTTI, 2005)

O princípio da precaução se consolidou como comunicação efetiva e global na Conferência da ONU, no Rio de Janeiro, em 1992, que tratou de proclamar a proteção ambiental e o desenvolvimento mediante o limite da precaução. De lá para cá, sobrou discussão acerca do preenchimento do sentido do princípio e os limites de sua aplicação, ou seja, a política da precaução e a precaução da política. (PELLIN; ENGELMANN, 2017, p. 18).

Quer se dizer com esse trocadilho que há de se considerar três relações de interdependência para compreender o significado exato do princípio da precaução pela Tríplice Hélice segundo Teubner (2001, p. 346): “estender as suas atividades para além da literatura teórica e da filosofia, nas regiões mais exóticas das práticas decisórias como o direito, a política e a economia”. Isso não significa desconstruir o referencial teórico do sistema jurídico, mas, oferecer *inputs* para alcançar a eficiência como resposta efetiva à dignidade humana. (PELLIN; ENGELMANN, 2017).

Na Tríplice Hélice isso é possível de se fazer, porque universidades, governo e empresas compõem a Organização destinatária da ciência e da inovação. A Tríplice Hélice reunida em um sistema tecnocientífico representa uma Organização

¹¹¹ Em condições de ciência incerta, não é mais possível defender a si mesmo dizendo apenas, eu não sabia, se você não consegue provar que tentou adequadamente saber. (tradução nossa).

autônoma, com identidade própria e diferenciação sistêmica. As empresas como destinatárias do processo tecnocientífico desenvolvido tem a função de inovar produtos e processos para o desenvolvimento mediante a ética da responsabilidade e da confiança. Portanto, estão reunidos o direito, a política e a economia na definição das regras e na tomada de decisão e, por isso, a Boa Governança em N&N prescinde da responsividade regulatória conjunta para as operações porque

[...] administrative decision making itself, however is a form of economic activity. Legal institutions convert information, a set of norms, decisional capacity, and enforcement capacity into decisions that they expect to have more value than of the inputs required to produce those decisions¹¹². (SUPER, 2011, p. 1399).

Junto com o princípio da precaução, derivam outros, segundo Ruggiu: o princípio da proporcionalidade entre as alternativas possíveis e a escolha do nível de proteção; o princípio da necessidade da medida tomada para alcançar os objetivos estabelecidos; o princípio da não discriminação (na aplicação do princípio da precaução); o princípio da coerência das decisões com o alcance e a natureza das que já foram adotadas em situações semelhantes; o princípio que impõe a análise de custo-benefício, tanto no caso de ação que se conhece como em caso de inércia; o princípio da inversão do ônus da prova da ausência de riscos, que pesa assim sobre a cadeia produtiva; o princípio que impõe mecanismo de revisão à luz de novos desafios científicos. (BUTTI, 2005, p. 35; RUGGIU, 2011, p. 144).

A internalização do *input* dos Direitos Humanos como linguagem de comunicação sistêmica, no Brasil, ainda está sendo construído quer pelo sistema jurídico quer pelo sistema econômico, o que representa pouco grau de maturidade sistêmica. Todavia, se a Tríplice Hélice representa para o sistema econômico a sua operação evoluída, a sua alavanca econômica, isso se concretiza através das empresas, que são o seu programa.

O Conselho de Direitos Humanos da ONU, segundo estudo feito no Brasil acerca da relação entre as Empresas e os Direitos Humanos (ONUBR, 2015), diagnosticou que, muito embora, o país tenha uma Constituição Federal, exemplo de

¹¹² A tomada de decisão administrativa, por si só, é uma atividade forjada na economia. As instituições jurídicas convertem informações, um conjunto de normas, capacidade de decisão e capacidade de execução em decisões que eles esperam ter mais valor do que os insumos necessários para produzir essas decisões. (tradução nossa).

proteção e garantias, na prática essas implicações deixam a desejar, o que afeta, diretamente, o desenvolvimento a que o país se comprometeu.

Segundo diagnóstico do informe, o país tem poucas empresas guiadas por princípios de Direitos Humanos. Mesmo assim, a compreensão se restringe a trabalho infantil, escravo e forçados. Sobretudo, riscos aos Direitos Humanos são considerados riscos ao sucesso das operações econômicas empresariais e por isso, não são levados em conta como metadados a serem incorporados pela política empresarial. São computados como empecilhos em geral, quando deveriam ser analisados isoladamente a partir da vulnerabilidade circunstancial. Ressaltou que a maioria das empresas no Brasil não tem qualquer comprometimento com Direitos Humanos e com a prática de seus princípios como guia de ações empresariais porque não tem familiaridade com a linguagem proposta. (ONU, 2015).

Esse diagnóstico decorre de um padrão cultural histórico construído sob a base da economia da exploração de recursos naturais e da população, interna e internacionalmente (PELLIN; ENGELMANN, 2018), mas, que, nesse momento, reclama mudança para incluir o país nesse sistema de terceira ordem.

As indústrias brasileiras são classificadas a partir do número de empregados, conforme informa o estudo de Sondagem Industrial evolutiva feito pela CNI para o período de 2014-2017, abrangência nacional: 1) pequena; aquela que emprega entre 10-49 empregados; 2) média; aquela que emprega entre 50-249 empregados; 3) grande; aquela que emprega mais de 250 empregados. (CNI, 2014).

Um dos problemas, além de outros fatores, é não possuir centros de P&D. Não há concentração de esforços em inovação de produtos e processos, mas, é voltada para o acompanhamento e modernização tecnológicas através da aquisição de máquinas para a atividade e parques ou nenhum investimento em P&D fora das dependências da empresa, de modo que recursos destinados a P&D interno são modestos e não orientados ao desenvolvimento de conhecimento e pesquisa. Isso demonstra o perfil da indústria nacional não voltado à inovação. (SANTOS, 2012). Isso justifica o país ser categorizado como de modernidade tardia, e refletir, diretamente no grau de maturidade sistêmica quanto a pouca complexidade interna diante da ausência de comprometimento com a interdependência do sistema social e com a Ordem Econômica.

Em sendo o perfil da indústria nacional enquadrada em sua maioria absoluta na categoria de ME e a maioria das respectivas atividades econômicas praticadas

para abastecimento e comércio de bens essenciais, a extração, transformação e a industrialização estão concentradas em abastecer o comércio de consumo interno, com poucas perspectivas de desenvolvimento sustentável e avanços tecnológicos, pois, não são manufatureiras de máquinas e equipamentos.

O Grupo de Trabalho da ONU identificou que as Empresas estão menos familiarizadas com Direitos Humanos do que governo e a sociedade civil e isso representa desafios às empresas e aos processos de tomada de decisão. (BACKER, 2005; ONU, 2015).

Como consequência do diagnóstico foram feitas recomendações necessárias, a exemplo da (1) necessidade de incluir em parecerias público-privada, questões contratuais de responsabilidade corporativa na proteção dos Direitos Humanos e, aqui, vem a proposta de Engelmann (2018) quanto à inserção da *Confort Letter* como documento vinculante e o recém Decreto de nº 9.571/18 publicado para cumprir com esta tarefa, como parte do processo que faltava; e, (2) a necessidade de reforçar a importância das regras de conformidade a partir dos princípios orientadores dos negócios e dos Direitos Humanos elaborados pela OCDE às ETNs e EMNs (BACKER, 2005; 2008) em relação aos ambientes domésticos e extraterritoriais de atividade econômica com atenção às Empresas que já têm regras de conformidade (ONU, 2015) com espaço para a consecução da Boa Governança em N&N no formato proposto pela pesquisa e, mais uma vez, o Decreto de nº 9.571/18, que vem nesse sentido, trazer para dentro do sistema jurídico interno a efetividade desses princípios orientadores das empresas.

E nisso reside, mais uma vez, a contribuição da pesquisa porque servirá a todo tipo de empresa que explore esse nicho de mercado ou que venha a ser inserida nele. Como consequência ETNs e EMNS em território nacional que, por ventura, também, pretendam contratar insumos com universidades dentro das operações dos NITs ou, até mesmo, trazer seus produtos nanoengenheirados para comercializar dentro do país, a partir da edição normativa do Decreto, têm sobre elas, não só regras de *soft law* que trazem consigo e que, por vezes, descumprem, mas o dever de obedecer às regras de Direitos Humanos como norma cogente prevista no sistema jurídico do país, sob as penas das implicações legais, além de outros controles que poderão ser exercidos pelo sistema jurídico.

Quanto maior o grau de complexidade que envolve a indústria mais maturidade há no grau de desenvolvimento. A industrialização pelo conhecimento,

tecnologia, inovação e conectividade representa o caminho para um país desenvolver-se e aumentar a produtividade que, necessariamente, parte da acumulação de capital, do nível de produção agregada e da industrialização da produção. Disso decorre uma relação de causalidade entre a taxa de crescimento da produtividade (trabalho) e a de crescimento da produção industrial. (GALA, 2016).

Explica Gala (2016) que o setor industrial é o eixo do desenvolvimento porque movimenta o encadeamento produtivo, dentro do próprio setor e fora dele, pois transforma insumos em produtos e processos e para isso, movimenta outros setores, tornando o desenvolvimento mais denso. Daí porque qualquer expansão ou contração nesse setor manufatureiro pode afetar consideravelmente a economia e o desenvolvimento do país.

Esse elo entre a indústria e a complexidade que tem como resultado o desenvolvimento e, portanto, o aumento do grau de maturidade sistêmica pode ser confirmado, também, pelo Atlas de Complexidade Econômica do *Center for International Development* pela *Harvard University*. Países mais manufatureiros são mais complexos e, assim, mais ricos, em contrapartida, países agricultores são menos complexos e mais pobres. (HARVARD, 2018).

Países que se industrializam através de P&D para além do abastecimento interno são mais complexos e países que têm a economia pautada pelo agronegócio são menos complexos. Com isso fica bem definida a característica do Brasil marcada pelo baixo nível de complexidade industrial para o desenvolvimento e o pouco grau de maturidade sistêmica, mesmo que o agronegócio esteja ativando a economia. Ou seja, países mais ricos se especializam na produção de comunidades complexas concentradas em manufaturas para a competitividade externa e os países pobres se especializam na produção das comunidades não complexas concentradas em recursos naturais. (GALA, 2016).

As indústrias ocupam posição de destaque na extração, transformação e produção de bens são, por volume econômico que movimentam, as mais afinadas com responsabilidades sistêmicas decorrentes das escolhas e condutas econômicas, especialmente, tendo em vista a larga escala nacional e internacional que buscam atender pela competitividade industrial. Contudo, como a maioria delas é de pequeno e médio porte, são as mais afetadas pelas políticas econômicas recessivas e, como resultado disso, não têm condições de se comprometer para

além das preocupações que ocupam a produção lucrativa, cuja contribuição sistêmica também é reflexa.

No Projeto Indústria 2027, especialistas estão mapeando riscos e oportunidades gerados por mudanças tecnológicas potencialmente disruptivas para alavancar o setor industrial do país, cujos dados iniciais já demonstram posição de destaque para os nanomateriais e os biomateriais, dentre oito tecnologias que dispostam para a competitividade entre os setores produtivos marcados pela agroindústria, insumos básicos, química, petróleo e gás, bens de capital, automotivo, aeroespacial e defesa, TICs, bens de consumo e farmacêutico. (FAPESP, 2018).

O sucesso da corrida para a consecução do projeto depende de políticas públicas que coloquem para funcionar a engrenagem da Tríplice Hélice de forma a aproximar universidades e empresas para o incremento das atividades produtivas, inclusive, as MPEs, muito longe desse processo porque, segundo a pesquisa, das 759 grandes e médias empresas consultadas, apenas 1,6% opera na manufatura avançada ou Indústria 4.0, com processos fabris integrados, conectados e inteligentes; 21,8% das mesmas empresas afirmaram querer chegar a esse patamar até 2027 e, para isso, serão necessários investimentos em P&D, mudanças organizacionais e políticas públicas. (FAPESP, 2018).

Esse fenômeno empresarial global decorre do período da era econômica dourada (1947-1973) no país, o Brasil “valeu-se de políticas nacionais de industrialização que, no âmbito doméstico, trataram de promover a ‘internacionalização’ da economia, ou seja, a repartição de tarefas entre as corporações multinacionais, as empresas estatais e os empreendimentos privados nacionais, os dois últimos encarregados de produzir os bens intermediários e matérias-primas semiprocessadas”. (BELLUZZO, 2013, p. 127). Portanto, as empresas nacionais ficaram de fora do processo de motivação internacional e acomodaram-se na condição em que foram conduzidas. Hoje, isso representa um gravíssimo problema de superação da modernidade tardia e de redução das desigualdades que o sistema tecnocientífico pretende resolver rapidamente sobre o peso do paradoxo: desenvolvimento-risco.

Nesse período que marcava o início do pós-industrial, enquanto o país era conduzido à acomodação industrial, houve diversas manifestações mundiais que cooperaram com o abandono da indústria em prol da era do conhecimento e inovação ao relatar

[...] manifestações de revolta popular espontânea, ocorridas em vários países ao redor do mundo, a partir de meados dos anos 60 do século XX, e que denotavam uma ruptura com os padrões sociais estabelecidos pela civilização capitalista do século XIX. (COMPARATO, 2013, p. 245).

Esses acontecimentos deram ensejo à “mudança de foco principal da atividade econômica, da produção industrial para a prestação de serviços; a supremacia das indústrias baseadas no novo saber tecnológico, notadamente a informática e a robótica”. (COMPARATO, 2013, p. 246). Consequentemente, “uma nova estratificação social, com o aparecimento de uma elite de poder, dotada de apreciável saber técnico”. (COMPARATO, 2013, p. 246).

É parte desse processo de planificação um novo modelo organizacional de atividade econômica como fruto desse ambiente de turbulências pós anos 70, o pensamento político-econômico neoliberal¹¹³. Essa construção advinda da Escola de Chicago apresentada por Milton Friedman teve apoio dos Estados Unidos e Reino Unido, cujas ideias centrais se espalharam ao redor do mundo ocidental:

1. Redução acentuada dos poderes do Estado na regulação da vida econômica e, também dos direitos sociais, a fim de assegurar, segundo se garantia, maior eficiência na atividade empresarial.
2. Privatizações em massa de empresas, mesmo nos setores de infraestrutura (energia, transportes e comunicações), bem como no setor de serviços públicos.
3. Generalizada abolição dos regulamentos administrativos em matéria econômica, mesmo nos setores em que tradicionalmente tais regulamentos sempre existiram, como crédito, câmbio, seguros, mercado de capitais, circulação internacional de capitais e comércio exterior.
4. Mudanças na política financeira estatal, com a eliminação dos déficits públicos, a redução da carga tributária (substituída em grande parte pela emissão de empréstimos públicos) e a supressão de subsídios estatais a certas atividades econômicas. (COMPARATO, 2013, p. 248).

Esse ideal econômico acolhido como razão de pensar a política e a economia ocidental, de outro lado, estimulou o avanço estratégico de EMNs e ETNs como encarregadas do desenvolvimento mundial proposto pela política da mundialização – planificação comercial, caracterizada pela autonomia da vontade

¹¹³ O Estado neoliberal citado por Rossi (2006) pode ser compreendido como um modelo que busca a estabilidade econômica através de projeto monetário, no fortalecimento de instâncias privadas, em detrimento do setor público, “com a valorização do mercado, que não deve ser regulamentado, e do aspecto financeiro do capital, sem distinção entre mercados financeiros internacionais e nacionais, o indivíduo somente é considerado em sua condição de consumidor, cliente e investidor”. (ROSSI, 2006, p. 69).

absoluta e independência de intervenção estatal e regulamentação jurídica das relações econômicas específicas para esse nicho de atividades transfronteiriças. Desde então, são as empresas que se instalam em outros países, que não o de origem, e passam a explorar atividade econômica nesses territórios e a afetá-los sobremaneira em todos os sistemas, político, econômico, jurídico e social.

Para Baptista (1987, p. 18) as empresas transnacionais “são organizações econômicas privadas, cujas atividades atravessam fronteiras nacionais e sistemas jurídicos estatais” e, por isso, “tem contornos jurídicos novos e próprios que são ‘o controle central unificado e a orientação das atividades coordenadamente voltadas para a área internacional’”. (BAPTISTA, 1987, p. 18).

Essas empresas em território nacional são capazes de interferir nas práticas econômicas das empresas nacionais e causar, com essa bagagem que trazem de fora para dentro, alteração nos padrões de exploração de atividades econômicas, especialmente, no que concerne aos padrões do sistema global de desenvolvimento. Segundo Comparato (2013, p. 252),

[...] as empresas transnacionais, portanto, limitam-se a definir estratégias de produção mundial, atuando taticamente para explorar as condições mais vantajosas em matéria de fornecimento e distribuição de bens, montagem de fábricas, ou prestação de serviços, em qualquer parte do mundo.

Além disso, são responsáveis em lucrar com a transferência de tecnologia – geralmente atrasada – aos países em desenvolvimento “porque detém monopólio no mundo, ou expandir suas atividades com custo reduzido de produção, fugindo, assim, da alta tributação e do rígido controle do Estado-sede sobre seus negócios”, a exemplo das indústrias automotoras, petroquímicas, têxteis etc. (ROSSI, 2006, p. 38).

Segundo pesquisa do IPEA, os motivos exploratórios que levam essas ETNs e EMNs a outros países estão intimamente relacionados, às orientações recebidas das Agências Internacionais que têm por finalidade

[...] aprimorar o desenvolvimento industrial e tecnológico doméstico, enquanto outros têm um setor de serviços bem desenvolvido e buscam novos mercados para compensar a dimensão de seu mercado interno, que não é grande o suficiente para absorver os investimentos crescentes de suas empresas. (IPEA, 2012, p. 29).

Interessante notar que, até o ano de 2000, a participação em economias não desenvolvidas como fonte do Investimento Direto Estrangeiro era de 12%. Entretanto, em 2014, esse percentual já acumulava 35% e a perspectiva até 2020 é de 50% de investimentos pelas ETNs e EMNs em território nacional, tamanha a relevância na contribuição econômica dos países em desenvolvimento à economia global. (SOBEET, 2014a). Outra informação relevante é a de que os investimentos se concentram no setor de serviços, justamente, sendo este um dos programas empresariais da Globalização e da Tríplice Hélice e, provavelmente, será o *boom* das nanotecnologias. (SOBEET, 2014b).

Doutro lado, os influxos de investimentos no setor industrial foram reduzidos de 74%, até 1980, para 21,2%, mensurados no primeiro trimestre de 2014, no Brasil e, se concentraram no setor primário de exploração de gás natural e petróleo. (SOBEET, 2014b).

Já no caso dos investimentos no setor de serviços, houve aumento significativo: até 1980, representava 21,9% do total do Investimento Direto Estrangeiro no primeiro trimestre de 2014, responsável por 67,6% dos ingressos totais de Investimento Direto Estrangeiro, sendo parte significativa no setor de serviços financeiros, mas, outros setores foram beneficiados porque os investimentos foram pulverizados em diversos setores. (SOBEET, 2014b).

Chama a atenção o fato de que esse volume massivo de investimentos em território nacional pelas ETNs e EMNs também está voltado para o consumo interno, assim como a política de desenvolvimento interno. (SOBEET, 2014b). O comércio é o responsável por 20,4% do total de ingressos de investimentos nos últimos 12 meses disponíveis naquele período, o que “reduz a disponibilidade de recursos locais disponíveis que poderiam ser alocados em outras atividades que resultassem em ganhos de exportação”. (SOBEET, 2014b).

O bom dessa comunicação jurídica de segunda ordem é que os regimes jurídicos propostos pelas Orientações das Nações Unidas e suas Agências, tais Organizações – ETNs e EMNs - acabam sofrendo o peso de normas jurídicas de direito interno,

[...] limitativas dos negócios corporativos que afrontem o interesse público, os bons costumes e as normas de ordem pública, devendo se adaptar ao ordenamento jurídico para desenvolver, de forma

racional, suas atividades dentro dos anseios da função pública da propriedade privada. (ROSSI, 2006, p. 39).

Nesse sentido, atendendo à solicitação da Assembleia Geral, a Universidade de Minnessota, elaborou o documento denominado *Draft Norms on the Responsibilities of Transnational corporations and Other Business Enterprises with Regard to Human Rights*. (UNITED NATIONS, 2003). Segundo Rossi (2006, p. 94), um tipo de Código de Ética como “tentativa das Nações Unidas harmonizar o comportamento das corporações de acordo com os instrumentos jurídicos internacionais já criados pelo organismo com relação a temas importantes [...]”, tais como Direitos Humanos.

Na parte geral, o documento menciona como dever empresarial o respeito aos Direitos Humanos no ambiente interno dos países, bem como, dispõe que as Organizações empresariais devam assegurar igualdade de oportunidades e tratamento em cumprimento aos ditames internacionais e nacionais.

Além disso, ao tratar do direito à segurança, determina às organizações a não participação e obtenção de lucros criminosos, tratamento degradante aos trabalhadores e o desrespeito às normas internacionais e nacionais, sempre com fulcro nos Direitos Humanos.

Chama a atenção o fato de o documento fazer referência ao dever de respeito e obediência à normatização interna dos países, não só as legalmente previstas, mas, o respeito às instituições formais e informais; às regras comuns de comportamento e conduta; práticas administrativas, interesse público, objetivos desenvolvimentistas, políticas sociais, econômicas, culturais, o dever de transparência, de responsabilidade, de repressão à corrupção e respeito às autoridades locais. Associado a tais preceitos juseconômicos, foi acoplado a essas estruturas o programa do desenvolvimento sustentável que deve ser alcançado pelo conhecimento e inovação de produtos e processos segundo a Agenda 2030.

Para isso, foi escrita a *Declaração sobre Investimentos Internacionais e as Empresas Transnacionais*. (OCDE, 2000). Tal documento dispõe sobre o regime de conduta asseverado às EMNs e ETNs em relação à aplicação de capital no estrangeiro. Considera importantes investimentos estrangeiros para a economia e desenvolvimento mundial; a cooperação entre os países pode melhorar o clima de investimentos e isso, contribuir com o progresso econômico, social e ambiental que essas empresas podem favorecer e facilitar os processos envolvidos; que os

esforços envidados pela OCDE podem contribuir com novos acordos que intensifiquem a cooperação.

A estrutura da declaração contém além do Prefácio, dez tópicos de abordagem acerca dos Estados e das Organizações e suas respectivas atividades econômicas. São eles: Conceitos e Princípios, Políticas Gerais, Divulgação, Relações Empregatícias e Industriais, Meio Ambiente, Combate à Corrupção e ao Pagamento de Propinas, Interesse dos Consumidores, Ciência e Tecnologia, Competição, Tributação. No que concerne às operações da Tríplice Hélice, a OCDE orienta às empresas com cinco aspectos estruturantes de atividade em CT&I: (OCDE, 2000).

Quadro 11 - Regime Jurídico da OCDE para as Empresas em CT&I

1. Dever de assegurar que as atividades sejam compatíveis com políticas e planos relativos à CTI local em cooperação com o desenvolvimento local e das capacidades nacionais de inovação.
2. Dever de adotar práticas que permitam transferência e rápida difusão de tecnologia e conhecimento com a proteção devida aos direitos de propriedade intelectual.
3. Dever de atender às necessidades do mercado interno no desenvolvimento tecnológico e científico e empregar pessoal capacidade em CTI, além de promover treinamento e capacitação.
4. Dever de estabelecer termos e condições que atendam às expectativas de desenvolvimento do país local em se tratando de exploração de direitos de propriedade intelectual.
5. Dever de desenvolver parcerias com universidades locais, instituições de pesquisa e redes de cooperação em projetos de pesquisa com a indústria local ou associação de indústrias, tendo em vista os objetivos comerciais relevantes.

Fonte: Elaborado pela autora com base em OCDE (2000, grifo nosso).

De tal orientação global se extrai que a consolidação da Tríplice Hélice é o modelo a ser adotado em todos os sistemas nacionais, uniformizando e padronizando a forma de desenvolvimento pela inovação. Essa é a prova de que, na consolidação da Tríplice Hélice, o sistema tecnocientífico nacional também será frequentado, possivelmente, por empresas multi e transnacionais, assim que a estrutura estiver terminada; consolidado o sistema jurídico interno da Tríplice Hélice através das regras de Boa Governança em N&N, bem como vinculadas ao Decreto de nº 9571/18.

Mas, para além dessa posição igualitária entre empresas no acesso ao desenvolvimento e inovação dentro do país, certo é que, se, não havia controle sobre as operações econômicas de EMNs e ETNs em face do devido cumprimento e

respeito aos Direitos Humanos em território nacional (RUGGIE, 2014), com a edição normativa do Decreto de nº 9571/18, as mesmas passaram a ter que enfrentar o sistema jurídico interno afinado com as orientações globais. Isso significa que a primazia dos Direitos Humanos no cenário competitivo interno entre empresas diminuirá a hipercomplexidade global e aumentará a complexidade interna e fará parte da cultura comportamental da autorregulação regulada planejada para todos os agentes econômicos, tendo em vista, especialmente, aqueles voltados a PD&I em N&N. Na completude do processo, o país estará com grau de maturidade sistêmica compatível com o sistema tecnocientífico global e planejado com a sociedade global.

O Decreto de Empresas e Direitos Humanos consolida este processo global dentro do território. Ao sistema jurídico cabe, então, a efetividade em caso de desobediência e a conformação cultural através do conteúdo da norma aplicada. A norma está direcionada ao governo, às organizações, e às empresas, incluindo-se a estrutura e operações da Tríplice Hélice que recepcionar como *input* e *output* a linguagem de sentido dos Direitos Humanos, muito embora, não diga a esse respeito diretamente, é possível demonstrar pela leitura atenta da norma que as hélices estão representadas e com muitas obrigações derivadas em suas operações.

Da análise da norma é possível demonstrar que este Decreto alcança a Tríplice Hélice e a Boa Governança em N&N, muito embora, trate de Empresas e Direitos Humanos no sentido alargado e, portanto, a ser preenchido a depender da relação jurídica.

Em princípio, a norma deixa seus limites claros: trata-se de uma norma de diretrizes e de cumprimento voluntário por empresas médias, grandes, estrangeiras, deixando às MEs e EPPs o cumprimento na medida de suas capacidades, não as deixando de fora do tratamento especial e diferenciado (art. 1º e § 1º). Daqui, já se entende que o próprio mercado dará conta de, na competição, inseri-las conforme o grau de maturidade sistêmica inclusiva for se aprimorando.

Segundo aspecto, muito embora, a norma, inteligentemente, tenha cumprimento voluntário, o Estado lançará um selo de qualidade às empresas que aderirem às diretrizes em suas estruturas e operações, deixando, mais uma vez, sob o encargo do mercado competitivo, *locus* natural dos programas empresariais, que dê conta da inclusão voluntária e o amadurecimento sistêmico que demanda a norma. (§ 3º do art. 1º).

Estabelece quatro eixos que estruturam a norma: (i) a obrigação do Estado em proteger os Direitos Humanos nas operações empresariais; (ii) a responsabilização jurídica em todas as esferas de sanções às empresas que violarem Direitos Humanos em suas atividades; (iii) a estruturação de mecanismos eficientes de reparação em todas as esferas de danos às vítimas; e, (iv) a estruturação para o monitoramento e avaliação da operação da norma nas empresas que aderirem. Com isso, o sistema político organiza os compromissos assumidos perante o sistema global e internaliza em território nacional, as sugestões recebidas pelas Agências da ONU para alavancar o desenvolvimento econômico sustentável no país, conforme previsto na Agenda 2030, determinando a todas as empresas a observação, compromisso e atendimento.

Na parte que toca ao sistema da Tríplice Hélice, da leitura do artigo 16, depara-se com a criação do Comitê de Acompanhamento e Monitoramento das Diretrizes Nacionais sobre Empresas e Direitos Humanos, cujas atribuições são de implementar, monitorar e avaliar a execução e o cumprimento das operações normativas, sendo que dois dos integrantes deste Comitê são o MCTIC (inc. VIII, do §1º, do art. 17) e as universidades (§2º do art. 17), agentes da Hélice. Portanto, as atividades estão sujeitas à norma e, para melhor efetividade da mesma no âmbito das atividades envolvendo N&N, o ideal é adotar a Boa Governança em N&N para competir no mercado de desenvolvimento e inovação e alcançar o selo de respeito.

Portanto, se de um lado, do inciso I ao VIII, a norma dispõe de uma série de obrigações que o MCTIC deve cumprir como fiscalizador da Tríplice Hélice; já de outro, da leitura do artigo 3º, é possível compreender que o papel do MCTIC é o de fomentar o ambiente, a estrutura dando atenção às empresas; e da leitura dos artigos 4º ao 12º, todos dispositivos são destinados à estrutura e operações das atividades empresariais incluindo Direitos Humanos, os quais passam a ter legitimidade, validade e eficácia dentro da Tríplice Hélice, considerados pela edição normativa, assim como a pesquisa, como o cabedal.

Sobretudo, dispõe como dever às empresas, sob a fiscalização, então, do MCTIC, garantir condições decentes de trabalho (remuneração, liberdade, equidade e segurança) de tal forma que, não poderá ser invocado o argumento de que não há certeza científica absoluta para adiar a adoção de medidas que evitem violações aos Direitos Humanos, à saúde e à segurança dos empregados (§1º, do art. 7º), o que evidencia que a comunicação inclui o sistema tecnocientífico em que PD&I em N&N

estão alocados, determinando que a precaução e a prevenção, nesse sentido, devam ser adotadas em toda a cadeia de produção dos grupos empresariais (§2º, do art. 7º).

Muito embora a norma trate de Direitos Humanos, contudo, deixa claro que o desenvolvimento sustentável está todo distribuído no texto e é tratado como norma desdobradas que, por sua vez, também, coroa a dignidade humana ao tratar da vitalidade do meio ambiente e do direito à saúde de todos os interessados - os *stakeholders*, os colaboradores (art. 7º) e fornecedores; as minorias étnicas, os diferenciais de gênero, os idosos, as crianças e os especiais (art. 8º). Todos foram contemplados pela norma nas operações empresariais.

Esse aspecto da norma atende aos requisitos da *New Governance Theory* que, para além da impotência do Estado controlar as atividades empresariais como resposta às pressões da sociedade, tem na organização do sistema o engajamento dos atores interessados como efeito de “responsive regulations; informal cooperation; public-private partnerships, and multistakeholders process”¹¹⁴. (RUGGIE, 2014, p. 9).

O Decreto não deixou de fora o ponto fulcral das atividades empresariais: o risco, a precaução, a prevenção e a reparação, conforme leitura distribuída pelos artigos, impondo às empresas a necessidade da atividade ética, organizada no formato da governança escrita em Códigos de Conduta, os quais devem ser elaborados mediante diálogo com todos os interessados, bem como, devem ser dinâmicos e passíveis de controle, transparência, prestação de contas, fiscalização, informacional, atenciosos e, sobretudo, fazer vigor os Direitos Humanos como prática comportamental empresarial.

O *caput* do artigo 4º menciona o dever das empresas respeitar os Direitos Humanos enquanto regra Global e incorporá-los (inc. I); os direitos e garantias fundamentais previstos na CF (inc. II), impondo no artigo 5º o dever de monitorar a operação dos Direitos Humanos em toda a cadeia produtiva vinculada à empresa e promover a divulgação informacional das normas de Direitos Humanos (inc. III), além de ter o compromisso de promover a educação no ambiente interno a esse respeito, com foco em comportamento e gestão de riscos (inc. III) e a conscientização no ambiente interno e externo através de mecanismos educativos de inclusão (inc. IV; art. 6º, inc. VIII, IX, X, XI), mediante a elaboração de Código de Conduta dado a conhecer publicamente (art. 6º, incs. VI e XV) que contenha a estrutura e as

¹¹⁴ Regulamentos responsivos; cooperação informal; parcerias público-privadas e processo de múltiplas partes interessadas. (tradução nossa).

operações de efetividade dos Direitos Humanos (inc. V) e com isso, garanta que suas operações cumpram com as normas autorreguladas (art. 6º, V, XII). Trata-se de uma legislação que vincula a autorregulação na forma regulada.

Chama a atenção o termo “responsabilidade” estar relacionado à ética, tanto para empresas quanto para o Estado; é citado com grau elevado de frequência nos *caputs* da redação dos artigos, associado à gestão dos riscos, dever de enfrentar os impactos (art. 6º, *caput*), agir com cautela e prevenção em toda a cadeia produtiva (inc. III) e de relacionamentos (inc. I), de forma a evitar impactos negativos aos ecossistemas ambientais e sociais (inc. II).

Mas, o que há de mais substancial no corpo do Decreto é a juridicização normativa da *due dilligence*, compreendida como o dever de diligência que antecede as operações, cujo efeito, inclusive, é lidar de uma forma transparente e acertada com a responsabilidade decorrente de danos emergentes. Trata-se de coordenar e antecipar o contingente do risco, capaz de contribuir com a prevenção, orientar a tomada de decisão precaucionada quanto ao risco assumido ou orientar a desistência da operação. Isso significa adotar procedimentos de investigação que se traduzam em indicadores e esse processo deve ser desenvolvido dentro da Hélice no *locus* da ELSI.

A *due dilligence* tem como pressuposto proteger, respeitar e remediar. (RUGGI; NELSON, 2015). Proteger os Direitos Humanos é obrigação do Estado; respeitar é a responsabilidade das empresas e remediar, a necessidade de recursos adequados e eficazes em caso de violação detes direitos por parte das Empresas. Para Ruggie (2014)., tratar da habilidade das Empresas é dar-se a conhecer e mostrar quê e como se respeitam os Direitos Humanos.

Tais princípios proteger, respeitar e remediar constroem as empresas ao comporem a estrutura sistêmica da Tríplice Hélice em PD&I em N&N como regra normativa para operarem o sistema, a habilidade da transparência, da prestação de contas, da informação, da comunicação externa, da coleta de dados, do armazenamento de dados, da atualização científica, de forma a contribuir, reflexamente, com a mitigação dos impactos negativos das atividades empresariais nos Direitos Humanos com a inovação. Esse é o objetivo das operações de *due dilligence*. (FASTERLING; DEMUIJNCK, 2013).

Nos dias atuais, parte significativa da *due dilligence* em N&N pode se fazer através das TICs, porque o país tem acesso a banco de dados mundial com informações diárias disponíveis. Além disso, são as TICs que vão contribuir com o

exercício democrático e participativo dos públicos de interesses nos processos operacionais, sem exclusão, da organização estrutural da Hélice a partir de banco de dados, também, pois, podem ser usadas para desenvolver formas mais colaborativas, participativas e inovadoras de monitoramento e relatórios sobre violação dos Direitos Humanos, especialmente, em se tratando do sistema tecnocientífico global para o sistema global da sociedade global, as TICs ocupam posição central dessa rede que tem contribuição a dar pelos Estados Nacionais na consolidação dos direitos humanos. (ALSTON; GILLESPIE, 2012, p. 1092).

Segundo Ruggie (2014), a *New Governance Theory* foi modificada pela inclusão da *due diligence* por causa da capacidade de a sociedade interferir nos processos gerenciais das empresas ao oferecer pressão e representarem custo-benefício corporativo em decorrência de violação aos Direitos Humanos, os quais devem compor a dinâmica das atividades econômicas através das regras da governança.

Nesse sentido é que o Decreto de Empresas e Direitos Humanos devem compor o estatuto normativo da Boa Governança em N&N para o cumprimento efetivo, seja da política, sejam das operações em PD&I em N&N e, como resultado, parte integrante do sistema tecnocientífico da Tríplice Hélice que, na relação de equivalências, o Decreto está para Direitos Humanos, assim como Direitos Humanos está para a dignidade da pessoa humana e deve permear todo o sistema jurídico da Tríplice Hélice, protegido pela *due dillience* não como dever moral (FASTERLING; DEMUINJCK, 2013), ou questão política da RRI, mas, como dever obrigacional e operacional da ELSI, garantido pelo Decreto de nº 9571/18, portanto, de realização cogente.

Uma das advertências que se faz à permeabilidade dos Direitos Humanos nas atividades empresariais é a não apropriação do sentido comunicativo da linguagem pelo público de interesses (FASTERLING; DEMUIJNCK, 2013), o que pode ser superado com o dever de informar, educar e promover a educação, segundo determina o Decreto; obrigação essa imposta pela norma tanto para o governo quanto para as empresas, a fim de conformar esse padrão cultural de apropriação dessa comunicação pelo sistema social e este passe a funcionar com essa linguagem de comportamento.

Com efeito, esse arcabouço normativo plural, conjunto e convergente representa, às operações da Tríplice Hélice, ética na inovação porque essa postura

comportamental é compreendida como respeito aos Direitos Humanos, ao desenvolvimento sustentável e à dignidade da pessoa humana capaz de gerar a confiança no sistema e a expectativa cognitiva acerca dos riscos no sistema social, cujo resultado é o círculo virtuoso do desenvolvimento mesmo estando em um cenário de incertezas científicas capaz de envolver toda a sociedade e legitimar a tomada de decisão sobre a inovação.

Segundo Ruggiu (2018), a governança, nos dias atuais, deve ser um processo em rede difundida entre os atores público e privados em níveis nacional e supranacional, organizado por *hard law* e *soft law*, como também, questões éticas e normas técnicas, com controle coordenado sobre a tomada de decisões e a solução de conflitos quando envolver, especialmente, tecnologia, economia ou aspectos financeiros¹¹⁵ (2018, p. 52). E, “in this sense, governance is broader than regulation since it encompasses the full range of research and innovation policies that together constitute broad structures for governing science”. (RUGGIU, 2018, p. 52).

E, para que a governança possa governar no sentido de proteger, respeitar e remediar os Direitos Humanos como está proposto no Decreto de nº 9571/18, mister que as Empresas adotem três medidas: “(i) issuing a policy commitment; (ii) conducting human rights due diligence; (iii) by providing possibilities for remedial action”¹¹⁶. (FASTERLING; DEMUIJNCK, 2013, p. 801).

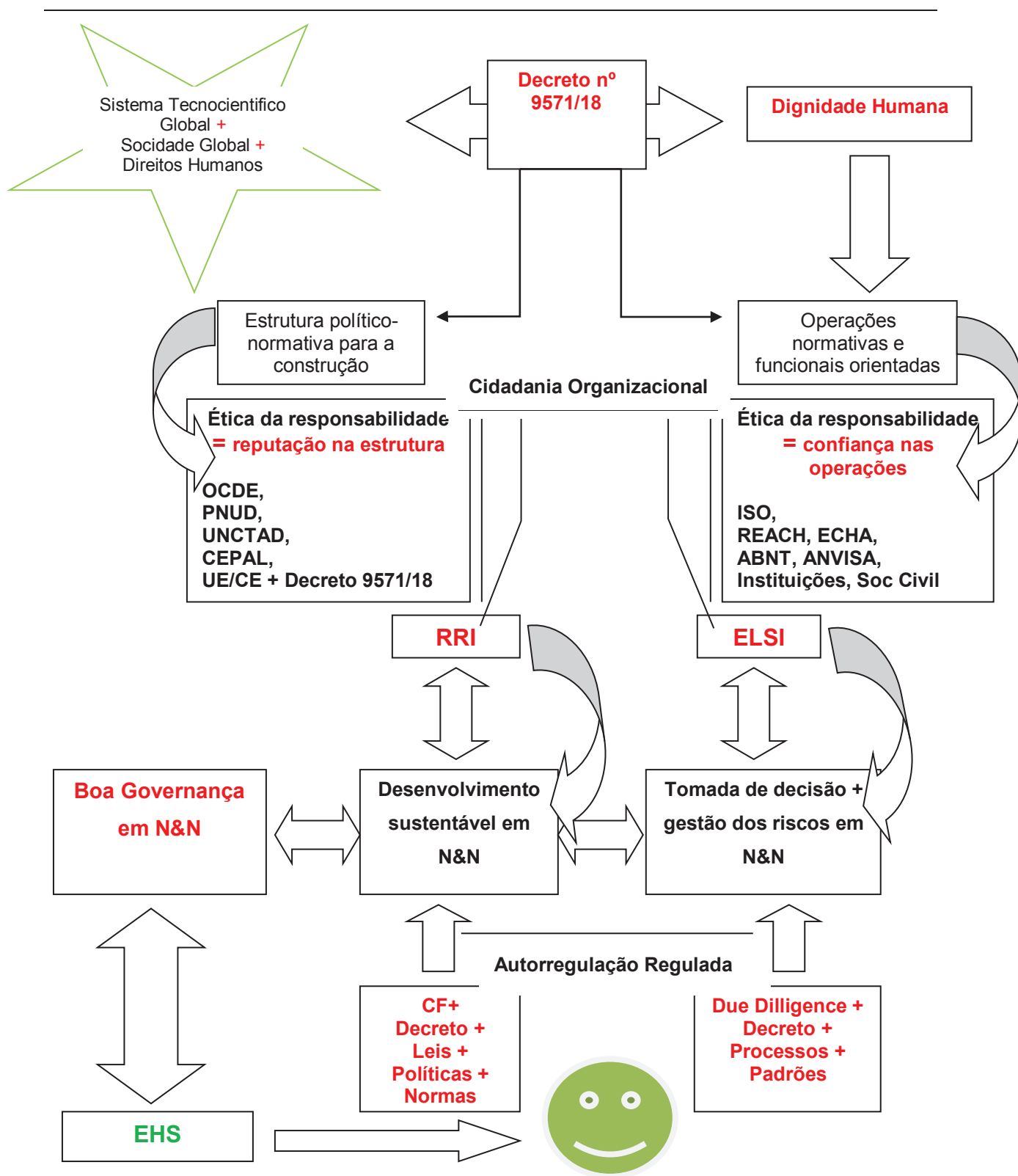
Em decorrência, então, desse fechamento estrutural e operacional é que a única alternativa econômica global e nacional, a única escolha política e cultural e a única operação capaz, daqui para frente, de ser tolerada e incentivada é a Boa Governança em N&N pelo sistema tecnocientífico organizado a partir da Tríplice Hélice Global, representada pelo *framework* consolidado a partir do pluralismo técnico-jurídico.

Uma vez estruturada a Tríplice Hélice para a operação segura e eficiente, só resta trabalhar com o ponto cego da segunda observação (LUHMANN, 1990c; 2005) que é a ausência de tratamento jurídico acerca da divisão de responsabilidade civil entre os operadores da Tríplice Hélice que exercem atividades de PD&I em N&N, para consolidar a contribuição da pesquisa, tendo em vista o processo multifacetado em que todos estão envolvidos a partir de diversos interesses.

¹¹⁵ “In this sense by governance I mean the network of processes with reticular character, diffuse among public and private actors both national and supranational level, made up of soft and hard law, as well as ethical and technical norms, somehow coordinated and aimed at solving conflicts and making decision in a particular technological, economic or financial field”.

¹¹⁶ (i) emissão de compromisso político; (ii) realização de diligência devida em Direitos Humanos; (iii) oferecer possibilidades de ação corretiva. (tradução livre).

Figura 9 - Representação da Relação das Equivalências nº 3 na construção da Boa Governança em N&N



Fonte: Elaborado pela autora.

6 A AUTONOMIA DO SISTEMA TECNOCIENTÍFICO ATRAVÉS DA ARBITRAGEM: A SEGURANÇA JURÍDICA DE QUE NÃO HAVERÁ INSEGURANÇA JURÍDICA

O sucesso do sistema tecnocientífico organizado pela Tríplice Hélice, assim como qualquer outro, está a depender do seu completo fechamento sistêmico, compreendido como a identidade que o diferencia dos demais através de seus processos internos autorreferenciados e autopoieticos que o conforma. Isso importa por que, caso não haja esse perfil, então, não se está diante de um sistema; ou, ainda, caso o sistema seja formado, mas, ao longo do tempo, perca sua identidade operacional através da abertura sistêmica completa, então, é possível a sua desintegração e desaparecimento. (LUHMANN, 2005).

A autorregulação regulada da Tríplice Hélice incluindo o pluralismo técnico e jurídico pretendem esse resultado. Contudo, ainda resta resolver a ameaça que o programa dos Tribunais oferece às operações do sistema tecnocientífico. Para isso, mister que na própria autonomia do sistema haja condições funcionais de viabilizar o tratamento jurídico dos conflitos e dos danos emergentes em N&N. Isso pode ser feito com a inclusão da arbitragem na estrutura política-normativa e na estrutura normativa-operacional da Tríplice Hélice, compreendida em toda a sua extensão pela cláusula compromissória e pelo compromisso arbitral, respectivamente.

Todavia, importa salientar que, no âmbito de observação e de abordagem da pesquisa, a hipótese da arbitragem será tratada como estruturante e funcional para uso interno do país. Não se pretende aqui, esgotar o tratamento, mas, recortá-lo de forma que fique coerente com a proposta de tratar o sistema tecnocientífico interno para operar a Tríplice Hélice através da Boa Governança em N&N. As questões, outrossim, afetas à arbitragem internacional ficam preteridas para outro momento. Trata-se, assim, de internalizar o pluralismo técnico-jurídico para gerir o problema nacional do risco e desenvolvimento em N&N.

Sob esse aspecto universidades e empresas deverão aderir à cláusula compromissória vazia como *standard* disposta nas regras político-normativas da Boa Governança em N&N, portanto, no corpo da RRI. Já o compromisso arbitral fica postergado para evento futuro quando e se o caso de litígio decorrente de danos emergentes em N&N, devendo compor o quadro da ELSI, momento em que está

definida toda a operação de desenvolvimento e risco democratizada e compartilhada com terceiros interessados.

A inovação da proposta está na medida em que pretende dar tratamento social, jurídico e econômico não só aos agentes empresariais, mas, sobretudo, a terceiros atingidos pelas operações de risco e desenvolvimento em N&N com danos para que haja recomposição do *stato quo ante* sem a intervenção dos Tribunais, ressalvadas a voluntariedade do artigo 1º e a revisão judicial disposta no artigo 32, ambos da Lei nº 9.307/06.

A viabilidade da proposta tem no impulso oficial dado em recente decisão do Tribunal de Justiça de São Paulo em favor dos investidores minoritários lesados com o escândalo de corrupção da Petrobrás (MAIA, 2019), os quais serão atendidos coletivamente através da arbitragem. Além disso, a doutrina e a jurisprudência vem discutindo a possibilidade de transposição da estrutura e funcionamento da Ação Civil Pública, bem como, das ações coletivas consumeristas para a arbitragem coletiva enquanto instrumentalidade da forma (BAPTISTA, 2019; NERY, 2015), amparando, portanto, a pretensão de, em caso de danos coletivos advindos de efeitos negativos de N&N, ser usada para dirimir conflitos pelo sistema tecnocientífico mediante previsão e adesão à Boa Governança em N&N.

6.1 O Sistema Tecnocientífico Operado pela Tríplice Hélice e seu Ponto Cego: ausência de tratamento jurídico dos eventos danosos

Veja-se que o sistema tecnocientífico construído de forma incompleta na Lei da Inovação mas, completo e acabado pela Boa Governança em N&N, nessa altura da pesquisa, já possui um programa de integridade que o identifica e o diferencia dos demais, mesmo assim, sua linguagem própria é tecnicamente muito específica diante do objeto que opera e, portanto, sem expectativa cognitiva pelo sistema social por não ser divulgado, dado a conhecer e não compreendido pelo meio, sendo esse um dos desafios da Boa Governança em N&N. Isso representa fragilidade estrutural que pode ter, como reflexo, interferências de fora para dentro através de decisões do Poder Judiciário para salvaguardar terceiros das operações sistêmicas, dos contingentes e emergentes de riscos em N&N e, como consequência, dar interpretação diversa ao objeto daquela que, de fato, corresponde à realidade.

Há, então, uma rachadura sistêmica estrutural que, na perspectiva da pesquisa, a arbitragem pode fechar. Isso, todavia, não significa reforma na Lei da Arbitragem ou exclusão das intervenções do Poder Judiciário. O que se está a considerar é a construção jurídica pelo próprio sistema de tratamento de eventuais danos emergentes. Caso decorram problemas das relações jurídicas entre os operadores, bem como, terceiros sejam atingidos por efeitos nocivos, certamente, o Poder Judiciário terá espaço que a lei lhe confere para revisitar as controvérsias a partir do seu programa de interpretação de normas jurídicas pelos Tribunais, afinal, fazer parte da arbitragem por terceiros é uma escolha mas pelos operadores do sistema tecnocientífico uma adesão política necessária.

Rocha (2013) explica que essa identidade de linguagem que reflete no sentido da comunicação que consegue fazer um sistema diferenciar-se do outro, decorre do respectivo fechamento: “um sistema diferenciado deve ser, simultaneamente, operativamente fechado, para manter a sua unidade, e cognitivamente aberto, para poder observar a sua diferença constitutiva”. (ROCHA, 2013, p. 35). Portanto, segundo ele, essa comunicação padronizada decorre de a sociedade ter a “capacidade de repetir suas operações, diferenciando-as de suas observações. A tomada de decisões produz tempo dentro da sociedade. Nesta perspectiva, não é o consenso que produz o sentido das decisões, mas a diferenciação”. (ROCHA, 2013, p. 35).

Luhmann (1990a) considera que esse processo comunicacional que cria identidade sistêmica decorre da síntese entre a informação, o ato de comunicação e a compreensão e, segundo Rocha (2013, p. 35), “esta síntese é possível dependendo da forma como os meios de comunicação permitem a produção do sentido” e, aqui, no caso, representado pelo sistema tecnocientífico e a linguagem organizada pela Boa Governança em N&N para a Tríplice Hélice. Em Glaserfeld (1989, p. 153).

[...] la ragione di questa complessità sta nel fatto che interpretare implica esperienza, coordinazione di strutture concettuali e rappresentazioni simboliche, comporta cioè le attività proprie della cognizione e, inevitabilmente, una teoria della conoscenza¹¹⁷.

¹¹⁷ A razão dessa complexidade reside no fato de que a interpretação implica experiência, coordenação de estruturas conceituais e representações simbólicas, isto é, envolve as atividades próprias da cognição e, inevitavelmente, uma teoria do conhecimento. (tradução livre).

Explica esse autor do *Construtivismo Radical* cuja característica central é a substituição do conhecimento decorrente da adequação – viabilidade, pelo conceito tradicional de verdade como representação correspondente, isomórfica e inconstante da realidade (GLASERSFELD, 1989) que “la comunicazione deve essere considerata ‘strumentale’, ‘diretta a um scopo’ e quindi ‘finalistica’”¹¹⁸ (GLASERSFELD, 1989, p. 181); algo a ser construído a partir da realidade vivenciada e da identidade de código linguístico que se manifesta pela eficiência da comunicação entre os agentes envolvidos, como é proposto pela Boa Governança em N&N ao operacionalizar a forma com que a Lei nº 13.243/16 (Lei da Inovação) será aplicada na prática, identificada por Maturana e Varela (2001) como domínio consensual pelos indivíduos ativos da Tríplice Hélice e como

[...] l'interdependenza tra consociati ed istituzioni e l'interazione tra gli stessi consociati vedono come protagonista il diritto, che si arroga il compito esclusivo di stabilire e di gestire la sicurezza attraverso gli ambiti di distribuzione del sistema delle garanzie sociali¹¹⁹. (RUFINO; TEUBNER, 2009, p. 15).

Todavia, mesmo que com a Boa Governança em N&N este sistema esteja constituído pela autorregulação regulada da Tríplice Hélice através das relações de equivalências, um dos entraves na alavanca da inovação que remanesce dependente de fechamento pela pesquisa, decorre do fato de que, na cadeia produtiva, desde a universidade até a empresa que vende ao consumidor final, todos são responsáveis solidária e ilimitadamente segundo a ONU (RUGGIU, 2018); representa, para esse sistema, na perspectiva luhmaniana, seu ponto cego. (LUHMANN, 2005).

Esse problema também esbarra no cenário brasileiro. O caso do sistema jurídico brasileiro, a exemplo do que se tem disposto no § único do artigo 927, do Código Civil de 2002, de igual forma global, está prevista “a obrigação de reparar o dano, independentemente de culpa, nos casos especificados em lei, ou quando a atividade normalmente desenvolvida pelo autor do dano implicar, por sua natureza, risco para os direitos de outrem” como no caso da universidade que desenvolve e da

¹¹⁸ A comunicação deve ser considerada instrumental, dirigida a um propósito e, portanto, finalista. (tradução nossa).

¹¹⁹ A interdependência entre agentes sociais e instituições e a interação entre os mesmos agentes sociais vêem a lei como protagonista, que arroga a tarefa exclusiva de estabelecer e administrar a segurança através das áreas de distribuição do sistema de garantias sociais. (tradução nossa).

empresa que aplica N&N em prejuízo do destinatário final consumidor e ou meio ambiente sem a segurança científica necessária. Além disso, o artigo 931, do mesmo Código, estabelece a responsabilidade civil objetiva para a empresa ou empresário pelos produtos postos em circulação. Isso implica responsabilização para ambos e, também, de que há necessidade do estabelecimento de padrões mínimos de segurança jurídica para esses agentes de inovação à continuidade do estímulo econômico da atividade e funcionamento eficiente das regras adotadas com a Boa Governança em N&N. (COOTER; CHÄFER, 2017).

Não obstante, o sistema jurídico se fecha ao tratar da responsabilização de todos os agentes que, por ventura, estejam envolvidos na relação causal, mediante as regras do Código de Defesa do Consumidor, sem considerar o divisor de responsabilidades inerente ao desenvolvimento e inovação e em nome da hipossuficiência do consumidor prestigiada pela política nacional de consumo como estruturante do padrão de linguagem do sistema. (art. 4º, CDC)

Isso é consequência, outrossim, porque o conceito de consumidor (art. 2º, CDC) e o conceito de fornecedor (art. 3º, CDC), para efeitos de proteção e responsabilidades, respectivamente, são compreendidos dentro da relação de causalidade que tem como ponto de partida, desde aquela organização que desenvolve atividade de produção, incluindo-se, aqui, o desenvolvimento laboratorial de nanotecnologias para o insumo através das universidades e empresas, até a organização que usa desse recurso para otimizar a montagem, a criação, transformação, importação, exportação, distribuição, comercialização de produtos ou prestação de serviços. O consumidor é a figura que se depara com o produto como destinatário final, seja ele, pessoa física ou jurídica e, depois, o descarta como resíduo. Além disso, é o § 1º, do artigo 3º que aponta o conceito de produto como qualquer bem móvel ou imóvel, material ou imaterial, podendo enquadrar-se, adequadamente, as nanotecnologias como insumo para maximizar produtos ou serviços no ciclo produtivo.

Com essa posição jurídica, portanto, todas as organizações envolvidas, sucessivamente, na inovação de um produto em nanoescala, são responsáveis pelos riscos nanotecnológicos emergentes como resultado da relação de causalidade, tanto pela perspectiva civilista quanto consumerista. Trata-se de relação de causalidade jurídica estabelecida em caráter de solidariedade passiva, ressalvado o direito de regresso estabelecido no artigo 934, do Código Civil, mas

que não é interessante nos aspectos sociais, jurídicos e econômicos para esse sistema.

Contudo, na realidade isso não é fato sob a perspectiva do sistema tecnocientífico. Cada agente envolvido na cadeia de desenvolvimento e inovação tem parcela de contribuição efetiva que não corresponde ao todo diante do destinatário final. Esses limites são importantes estabelecer na relação causal porque representa eficiência política, econômica e social para este sistema. Daí a importância de o próprio sistema tratar dos eventos danosos emergentes, a fim de que, internamente, possa dirimir questões econômicas e aprimorar a gestão política dos comportamentos institucionais como padrão de comunicação adequada aos atingidos pelas operações de forma a validar a transparência informacional e exercitar a confiança no padrão cultural da linguagem estabelecida pela Boa Governança em N&N.

Veja-se que, na relação de equivalências funcionais, se a “governança é um processo complexo de tomada de decisão interactiva, dinâmica, projectiva, destinado a evoluir permanentemente para dar resposta a circunstâncias cambiantes” (ARNAUD, 2004, p. 87), a arbitragem conclui e fecha esse processo

Uma vez a arbitragem dentro desse processo e presente na engrenagem das operações da ELSI, os agentes econômicos vinculados a ela poderão estabelecer, com transparência, a parcela de contribuição segundo as razões pelas quais o evento danoso ocorreu através do compromisso arbitral, a fim de dirimirem responsabilidades entre si perante terceiros e, de outro lado, dado a conhecer a terceiros. Não se trata de furtar-se à responsabilidade, mas, sim, segundo o disposto no artigo 187 do Código Civil, de gerir a ocorrência a partir da identificação dos titulares de eventual ato ilícito que se excedeu ultrapassando os limites permitidos pela boa fé, bons costumes, fins econômicos e sociais estabelecidos pelo pluralismo das regras técnico-jurídicas da Boa Governança em N&N, ou seja, do próprio sistema tecnocientífico.

Veja-se que há organizações que desenvolvem insumos nanotecnológicos; há organizações que aplicam insumos nanotecnológicos na industrialização; e há organizações que distribuem produtos com nanotecnologia aplicada. Disso decorre a reflexão que extravasa o ambiente empresarial e atinge, diretamente, a sociedade – na figura do consumidor final e do meio ambiente na condição de descarte de resíduos que contem aparato nanotecnológico.

Caso a resolução de conflitos fique dentro do próprio sistema manterá a integridade do seu programa, pois, segundo Teubner (2016, p. 37), a governança “é definida como o resultado de intervenções sociais, políticas e administrativas, nas quais atores públicos e privados solucionam problemas sociais” e a arbitragem é parte desse governo social por ocupar espaço dentro da natureza da ordem pública interna, especialmente, tendo em vista, ser essa a motivação internacional da ONU para a resolução de conflitos entre empresas e bens coletivos juridicamente protegidos. (*sic*)

6.2 A Arbitragem dentro da Estrutura Autônoma da Boa Governança em N&N: a dinâmica democrática entre inputs e outputs dentro da Tríplice Hélice

No âmbito interno da Tríplice Hélice, ou seja, dentro da estrutura da Boa Governança em N&N, a cláusula compromissória da Arbitragem deve ocupar a estrutura como cláusula *standard*, portanto, como política de adesão expressa à resolução de conflitos extrajudiciais pelos agentes econômicos e, conseqüentemente, deve compor a RRI. De outro lado, toda a estrutura que será compreendida pela arbitragem deve compor a ELSI, a fim de que o compromisso arbitral seja alinhavado a partir da dinâmica da operação e sujeito a ela, cuja representação pode ser vista abaixo na representação de equivalências de nº 04.

Salienta-se que o compromisso arbitral que tem como objeto o desenho procedimental que será observado pelo (s) árbitro (s), segundo artigos 10 e 11 da Lei nº 9.307/96, deve conter, necessariamente, outras hipóteses de natureza diretiva diante da especificidade do objeto como resposta à necessidade de manter a clausura dentro do próprio sistema, não deixando para terceiros eventual interpretação diversa do pretendido, tendo atenção especial com a divisão de atividades e responsabilidades dentro do processo.

Veja-se que esta estrutura, agora, pronta e acabada como resultado de pesquisa que resolve o problema da gestão dos riscos em N&N, muito além de colocar em prática o programa constitucional pela própria sociedade através das operações da Tríplice Hélice, contribui com a organização do sistema tecnocientífico global porque, segundo Teubner (2016) tem a capacidade de superar a centralidade ocupada pelo Estado e pela Política.

Pode-se afirmar que, ao absorver e efetivar a CF pela pragmática das regras da Boa Governança em N&N, a proposta transfere a base política de poder da CF

para a base científica porque “constituições científicas formam-se a partir de seu potencial cognitivo ou, formulando-o mais genericamente, constituições parciais formam-se tão somente a partir do potencial dos meios de comunicação especializados” (TEUBNER, 2016, p. 127), ou seja, pelas regras da Boa Governança em N&N, consolidada com a resposta à solução de conflitos pela arbitragem.

A eleição da arbitragem para o fechamento operacional decorre da observação de que é o meio adequado à expropriação do conflito das esferas estatais de poder porque, para Teubner (1987, p. 08)

[...] numerous sócio-legal studies have pinpointed factors which constitute ‘obstacles to the adequate conflict resolution through law: barriers to access, fear of going to court, the length and cost of proceedings as well as processual inequality of chances of success’¹²⁰

E prossegue sob o argumento de que o excesso legislativo, “does not solve conflict but alienates them. It mutilates the social conflict, reducing it to a legal case and thereby excludes the possibility of an adequate future oriented, socially rewarding resolution”¹²¹. (TEUBNER, 1987, p. 08).

A proposta da Boa Governança em N&N junto com a arbitragem reúne todos os requisitos conformadores que uma sociedade demanda para avançar: política, economia, organização, desenvolvimento, tecnologia, ciência, cultura, democracia e jurisdição e, por óbvio, na coerência da proposta, organizados no rolo do sistema tecnocientífico para atender parcela constitucional, sem o qual, não se tem a funcionalidade de seus preceitos. Por isso, neste contexto

[...] il diritto può essere visto come un’istituzione consolidata che, nell’ambito dalla campagne sociale, è destinata ad assorbire e canalizzare i conflitti privilegiando lo status quo, oppure come un’istituzione elástica, destinata ad assecondare o promuovere mutamenti sociologicamente sopportabili.¹²² (FEBBRAJO, 2013, p. 78).

¹²⁰ Inúmeros estudos sócio-legais identificaram fatores que constituem ‘obstáculos à resolução adequada de conflitos por meio da lei: barreiras ao acesso, medo de ir a tribunal, duração e custo dos processos, bem como desigualdade processual de chances de sucesso. (tradução nossa).

¹²¹ Não resolve conflitos, mas os aliena. Ela mutila o conflito social, reduzindo-o a um caso legal e, desse modo, exclui a possibilidade de uma solução adequada orientada para o futuro e socialmente compensadora. (tradução nossa).

¹²² Neste contexto, o direito pode ser visto como uma instituição consolidada que, no contexto do campo social, está destinada a absorver e canalizar conflitos favoráveis ao status quo, ou como uma instituição na economia, destinados a apoiar ou promover mudanças sociologicamente suportáveis. (tradução nossa).

Isso é o exercício da democracia na perspectiva luhmaniana descrita por Febbrajo (1990, p. 20) como “o mantenimento della possibilità di ridecidere continuamente le decisioni già prese mantendo così, nonostante il lavoro decisionale compiuto, un campo de selezione non meno ampio di quello iniziale”¹²³.

A estrutura jurídica e operacional da Boa Governança em N&N trata-se, assim, de uma fórmula jurídica bem sucedida que reforça a vitalidade contitucional e dos Direitos Humanos; e, assume o controle sobre o pluralismo jurídico na gestão dos riscos em N&N de forma orientada e limitativa do poder do próprio sistema tecnocientífico a contrapor-se “às tendências autodestrutivas a impedir danos aos ambientes social, humano e natural”. (TEUBNER, 2016, p. 40). É de Teubner a tese de que a consolidação de códigos de conduta como proposto pela Boa Governança em N&N são “[...] genuine istituzioni civili, nel senso di un Constitutional Pluralism”.¹²⁴ (TEUBNER, 2009, p. 12).

Nesse aspecto, a estrutura da Boa Governança em N&N exerce a função de estabilização e inovação por preencher, segundo Febbrajo (2013), os requisitos de funcionalidade sistêmica através da viabilização da composição dos conflitos, não só jurídicos, mas sociais, como uma forma simples de antecipar e canalizar os mesmos; a função da legitimação e organização do poder na sociedade que se sobrepõe, ao menos em parte, através da autorregulação do comportamento organizacional; a função de estruturação das condições de vida nos vários setores da sociedade; a função de administração da justiça, articulada em dois setores que se servem de interpretação teleológica, adotada da dogmática jurídica aberta aos influxos do saber sociológico em vista do atendimento de certo escopo ou de certa ciência experimental do direito, que consiste na correção do método interpretativo precedente através de eventual substituição do escopo que se revela irrealizável.

Outro aspecto interessante da proposta organizacional do sistema tecnocientífico através da estrutura da Boa Governança em N&N incluída a arbitragem, reside no fato de poder oferecer barreira às interferências externas do próprio sistema tecnocientífico global, em respeito a soberania do ambiente interno mediante os limites consolidados pelas regras estabelecidas, as quais devem fazer frente a esses ruídos externos pela clausura, selecionando-os ou excluindo-os em prol do desenvolvimento

¹²³ A manutenção da possibilidade de redecidir continuamente as decisões já tomadas mantendo, assim, não obstante, o trabalho decisional compilado, um campo de seleções não menos apas daquelas iniciais. (tradução nossa).

¹²⁴ Istituições civis genuínas, no sentido de um pluralismo constitucional. (tradução nossa).

interno como forma de garantir alguma soberania. Por esta razão é que Teubner (2016) menciona que se as instituições devem oferecer resistência ao alargamento político excessivo da CF “então não existe outro caminho, se não o de reconstruir o alheio na sua própria terminologia, fazendo com que as barreiras internas possam de alguma forma, ser levantadas nos locais adequados”. (TEUBNER, 2016, p. 294).

E sendo assim, a construção da Boa Governança em N&N tem em sua estrutura e operação o cabedal necessário e exauriente para constituir o que há de mais moderno em exercício democrático e compartilhado do desenvolvimento, inovação e gestão dos riscos porque nela estão esgotadas as condições apontadas por Arnaud (2008) para dar certo e perdurar no tempo como sistema organizativo do caos informacional em que se encontra o desenvolvimento e inovação em N&N:

Coordenação de actores, de grupos sociais, de instituições na acção pública política; a participação, sem prejudicar a representação; uma gestão colectiva; objetivos próprios discutidos e definidos colectivamente; a articulação de lógicas de acção divergentes; a construção de consensos; a elaboração de programas e acção e de políticas públicas concertadas; a prioridade dada à negociação, à transacção, à arbitragem; numa palavra, a reabilitação da sociedade civil na perspectiva de novas formas de governo. (ARNAUD, 2008, p. 95).

Sobretudo, a permeabilidade jurídica organizada pela estrutura política e operacional da Boa Governança em N&N a partir da dinâmica proposta pela relação de equivalências, a qual inclui vários atores na tomada de decisão sobre o desenvolvimento e o risco mostra, segundo Rocha (2013, p. 43), que essa hipercomplexidade “é a possibilidade de recorrer-se a diferentes sistemas para o enfrentamento de questões específicas”.

Então, há que se considerar, nesse aspecto, que qualquer pretensão de operar desenvolvimento e inovação em N&N através da Tríplice Hélice e sacar do uso da Lei nº 13.243/16, a universidade, a empresa ou o empresário deve aderir expressamente aos ditames das regras da Boa Governança em N&N porque essa é a linguagem inerente ao sistema e, conseqüentemente, à arbitragem como forma de resolução de conflitos que a compõe, desde que presente a natureza disponível (art. 4º, § 2º, da Lei nº 9.307/96), cujo alcance deve agasalhar a esfera individual ou coletiva; pública e privada, nacional ou estrangeira (Decreto Empresa e Direitos Humanos), a depender da operação que, necessariamente, deve se dar no âmbito interno.

Então, a partir da adesão à cláusula *standard* feita inicialmente é que haverá ocasião para a construção do compromisso arbitral caso emergjam danos como consequência da operação de inovação. Esse compromisso arbitral que, necessariamente, deve preencher as condições estabelecidas nos artigos 10 e 11 da Lei da Arbitragem não têm o condão de exauri-las, mas, de dar condições mínimas para viabilizar o processamento da arbitragem como resolução de conflito eleita e instrumentalizá-la. Portanto, em se tratando de N&N, certamente, outras condições poderão compor o compromisso arbitral que alcancem a pretensão das partes no tratamento do objeto, a fim de realocarem formalmente, entre si, as implicações da responsabilização pelo evento danoso.

Veja-se que há uma relação jurídica direta entre os envolvidos no desenvolvimento e inovação: universidade e empresa legitimados a contratar e operar o sistema através de negócios jurídicos. Não obstante, terceiros são atingidos pelos seus efeitos: consumidor e meio ambiente. Para diminuir a carga de responsabilidade sobre os agentes do sistema e para cumprir com os objetivos e princípios das regras da Boa Governança em N&N, a pesquisa propõe que, durante o processo decisório operado no momento da ELSI, sobre o que desenvolver e o que inovar, os terceiros devidamente representados pelas organizações sejam envolvidos no processo, democratizando e compartilhando a decisão comum.

Em eventual recusa dos terceiros, então, os agentes envolvidos deverão gerir a ausência desse compartilhamento pela boa-fé, inerente a esse sistema, notificando da aceitação ou da negativa tais interessados e as implicações da aceitação ou da recusa quanto à questão da decisão sobre o desenvolvimento e inovação, bem como, eventuais contingentes e danos emergentes advindos das situações de riscos em N&N, segundo permissivo legal contido no artigo 726 e seguintes do Código de Processo Civil. Trata-se do compartilhamento comum das responsabilidades. Isso é dar funcionalidade à Boa Governança em N&N. Com isso, será possível manejar o sistema de forma a manter a clausura em caso de intervenção do Poder Judiciário. Mesmo com a recusa de terceiros interessados em discutir e decidir sobre a inovação, o processo operacional da Hélice não é afetado e a operação se conclui. Com a produção documental e as implicações de fato e de direito advindas da recusa é possível se manter a confiança externa nesse sistema e ampliar o acesso à cultura da inovação.

Por óbvio que a cláusula compromissória é instituto de adesão voluntária e negocial e, por isso, deve compor a estrutura da RRI porque, ao haver a adesão às

regras de Boa Governança em N&N, incluída estará a forma de resolver os conflitos pela via jurisdicional da arbitragem e, portanto, trata-se da linguagem política da RRI, cujo resultado, segundo Luhmann (1995, p. 35) é a “selezione della complessità dell’ambiente, guida il comportamento seletivo del sistema, e quindi rende possibile una doppia selettività, com notevoli incrementi di prestazioni”¹²⁵.

Nessa relação de *inputs* e *outputs* que caracteriza o compartilhamento comum entre desenvolvimento e risco, caso haja a necessidade de lidar com o problema do dano emergente, terceiros serão convocados à adesão da cláusula compromissória e a desenhar o compromisso arbitral.

6.3 A Funcionalidade da Arbitragem na Boa Governança em N&N: a quarta relação de equivalências funcionais do sistema e a sua consolidação

Uma vez dentro da estrutura político-normativa, o compromisso arbitral deve estar dentro das operações e, portanto, compor a ELSI, a fim de ser desenhado a partir desse arcabouço jurídico que a compõe para a realização do negócio que será operacionalizado, quando ocorrerá a abertura cognitiva do sistema para tomar conhecimento de demandas externas e democratizar o processo operacional, cujo efeito, conseqüentemente, será a legitimação do desenvolvimento e do risco compartilhados e, caso os danos emerjam dará ensejo à elaboração do compromisso arbitral que tem o condão de exterminar uma variedade de comportamentos e

[...] consentono quindi di mettere in moto, in funzione di sistemi, singoli procedimenti, definendone anche la temática ed i limiti e informandone gli interessati senza il bisogno di complicate trattative preliminar sul senso e sullo scopo di ogni singola riunione.¹²⁶ (LUHMANN, 1995, p. 35).

Sendo um sistema de operação concreta,

[...] tali procedimenti assumono una posizione unica nel tempo e nello spazio acquistando così una prospettiva specifica sul loro ambiente ed un proprio significativo che si manifesta in una particolare

¹²⁵ Seleção de complexidade do ambiente guia o comportamento seletivo do sistema e, conseqüentemente, possibilita uma dupla seletividade, com notáveis aumentos de desempenhos. (tradução nossa).

¹²⁶ Iniciar, assim, em função dos sistemas, procedimentos únicos, definindo-se também a temática e os limites, informando aos interessados, sem a necessidade de negociações preliminares complicadas sobre o significado e propósito de cada reunião. (tradução nossa).

costellazione di eventi, simboli e raffigurazioni, ed è di regola rapidamente riconoscibile¹²⁷. (LUHMANN, 1995, p. 36).

Tal adesão a esse pacto procedimental organizado serve como garantia ao sistema social de que as operações da Hélice são pautadas pela eficiência e probidade da Boa Governança em N&N; inclui o respeito às garantias Constitucionais e aos Direitos Humanos, portanto, confiável; de outro lado, de que a gestão dos riscos e impactos em N&N está sob o controle desse Sistema. Com isso, a empresa ou o empresário, é capaz de realizar o desenvolvimento econômico sustentável com maturidade para o sistema interno, contribuir com a redução das complexidades do sistema global e aumentar as internas de forma efetiva porque “i procedimenti presuppongono sempre un ordinamento strutturale di cornice, e quindi sono possibili soltanto come sistemi parziali di un sistema maggiore che li trascende, li organizza e li dota di determinate regole di comportamento”¹²⁸ (LUHMANN, 1995, p. 36) como é o sistema tecnocientífico global a que a Tríplice Hélice está vinculada pelo pluralismo jurídico e compromissos políticos.

A escolha da inclusão da arbitragem para a clausura sistêmica decorre do fato de que, hodiernamente, há uma re colocação do instituto no ambiente jurídico e socioeconômico interno e internacional (ZAPPALÀ, 2010); representa empoderamento dos cidadãos para a resolução de seus conflitos, tendo atenção especial à rejeição socioeconômica quanto à ineficiência do Estado em responder às demandas jurídicas de forma satisfatória, projetando-se especial atenção ao objeto N&N ser deveras específico e desconhecido pelo Poder Judiciário e dos demais sistemas. Imagine-se, por exemplo, o Poder Judiciário preenchendo a partir de decisões dos Tribunais, a sistemática da Lei nº 13.243/16, e as implicações sobre a eficiência do sistema em construto!

Com a arbitragem é possível evitar que as imperfeições e a ineficiência desse sistema jurídico venham a prejudicar a identidade do sistema tecnocientífico por desconhecimento, por inaptidão técnica, por ausência de compreensão da linguagem do

¹²⁷ Tais processos assumem uma posição única no tempo e no espaço, adquirindo assim perspectiva específica de seu ambiente e significação própria que se manifesta em uma constelação particular de eventos, símbolos e representações, os quais são rapidamente reconhecidos como regras. (tradução nossa).

¹²⁸ Os procedimentos sempre pressupõem uma ordenação estrutural de quadros e, portanto, só são possíveis como sistemas parciais de um sistema maior que os transcende, organiza e lhes confere certas regras de comportamento. (tradução nossa).

sistema e por ausência de regras jurídicas próprias de consolidação do desenvolvimento hipercomplexo que demanda a proposta normativa da Lei nº 13.243/16.

A arbitragem, segundo Calamandrei, retomada com força no pós Primeira Guerra Mundial, muito ao contrário do que se pensava ser uma artimanha estatal para acelerar a paz social e não a decretação da justiça entre as partes, a bem da verdade, tratava-se do exercício legítimo e eficiente da própria jurisdição:

[...] credo anzi che lo Stato le abbia istituite, invece che per dichiarare il fallimento della sua giustizia, proprio per meglio adempiere al suo compito di realizzare questa giustizia, proprio per dare ai cittadini una giustizia più pronta e più aderente alle imperiose esigenze dei tempi nuovi¹²⁹. (CALAMANDREI, 1930, p. 13).

Segundo Zappalà (2010, p. 209), trata-se de um instituto que, historicamente, na França, foi compreendido como derivado dos direitos naturais pelo empoderamento de justiça por parte dos cidadãos e representa, em alguns casos, “el único mecanismo que permite dirimir los conflictos jurídicos de manera expedita y satisfactoria para las partes, como ocurre en el campo de los agentes de comercio internacional”¹³⁰ (ZAPPALÀ, 2010, p. 198), especialmente, segundo ele, em se tratando do sistema global como realidade, o Direito Constitucional deve favorecer à jurisdição voluntária (2010, p. 212). Trata-se, via reflexa, de imposição globalizante e deriva de fatores como

[...] la liberalizzazione del commercio, globalizzazione o anche mondializzazione, rende necessaria una forma di risoluzione delle controversie che la vecchia e odiosa funzione giudiziale non riesce a soddisfare; al contrario una risposta soddisfacente può essere trovata nell’antico ma efficace arbitrato¹³¹. (ZAPPALÀ, 2015, p. 157).

Por isso o pacto compromissório é “la renuncia alla cognizione di una controversia per opera dell’autorità giudiziaria [...]”¹³². (FONSECA, 2004, p. 17).

¹²⁹ Creio assim que o Estado haja instituído, ao invés de declarar a falência de sua própria justiça, meio próprio de cumpri-la e de realizá-la; meio próprio para dar aos cidadãos uma justiça mais adequada e coerente com as exigências imperiosas dos novos tempos. (tradução nossa),

¹³⁰ O único mecanismo que permite dirimir os conflitos jurídicos de maneira expedita e satisfatória para as partes, como ocorre no campo dos agentes do comércio internacional, (tradução nossa),

¹³¹ A liberalização do comércio, a globalização ou mesmo a mundialização, requer uma forma de resolução das controvérsias que a antiga e odiosa função judicial não pode satisfazer; pelo contrário, uma resposta satisfatória pode ser encontrada na antiga, mas eficaz arbitragem. (tradução nossa).

¹³² A renúncia ao conhecimento de uma disputa pela autoridade judicial. (tradução nossa)

A arbitragem brasileira regulada na edição normativa da Lei nº 9.307/96, é parte integrante da ordem pública que “si basa sulle fondamentali e distintive nozioni di moralità e giustizia derivate dalla cultura giuridica e politica di una nazione”¹³³ (ZAPPALÀ, 2016, p. 74). Portanto, se presta a compor a base estrutural da proposta da Boa Governança em N&N porque de acordo com o escopo da estrutura do sistema tecnocientífico pode contribuir, eficazmente, com as operações de risco em N&N, caso haja danos emergentes que envolvam os agentes da Tríplice Hélice na cadeia produtiva, bem como, terceiros atingidos por ela; excluída a intervenção do Poder Judiciário na causa subjacente e originária dada a conhecer somente ao (s) árbitro (s) para manter, continuamente, a confiança nesse sistema.

Uma vez inserida na estrutura político-normativa de que a resolução de conflitos advindos das operações da Tríplice Hélice se dará através da Arbitragem como cláusula “standard vazia che può essere inserita dalle parti all’interno di un contratto allo scopo di remettere in arbitri la decisione su future ed eventual controversie inerente ao contratto medesimo”¹³⁴ (SOLDATI, 2004, p. 243), o preenchimento das regras deverá ser alocado na ELSI, ou seja, na dinâmica da operação: “in fatti, se è vero che sono le stesse parti, com il patto compromissorio, a fissare il vincolo che deriverà dal lodo, la volontà delle parti diviene il critério determinante per individuare l’ambito entro il quale l’arbitro ha cognizione”¹³⁵. (FONSECA, 2004, p. 18).

Para Soldati (2005, p. 03) “[...] il compromisso è un negozio giuridico autonomo mediante il qual le parti conferiscono ad uno o più il potere di dirimere una controversia tra di loro insorta”¹³⁶. E prossegue explicando a diferença entre ambos os institutos: “[...] la clausola compromissoria, invece, è un atto accessorio, normalmente inserito in un contratto, oppure in un atto separato, con il qual le parti si impegnano, in via preventiva ed eventuale, a ricorrere all’arbitrato in caso di lite”¹³⁷. (SOLDATI, 2005, p. 03).

¹³³ É baseada nas noções fundamentais e distintivas de moralidade e justiça derivadas da cultura política e jurídica de uma nação. (tradução nossa).

¹³⁴ Que pode ser inserida pelas partes no interior do contrato com escopo de remeter à Arbitragem decisões sobre o futuro e eventuais controvérsias inerentes ao mesmo contrato. (tradução nossa)

¹³⁵ De fato, se é verdade que as mesmas partes fixam, como o pacto compromissório, o vínculo que derivará a arbitragem, é da vontade delas que advém o critério determinante para individualizar o âmbito que o árbitro há de ter conhecimento. (tradução nossa).

¹³⁶ O compromisso é um negócio jurídico autônomo mediante o qual as partes conferem a um ou mais o poder de dirimir uma controvérsia entre eles. (tradução nossa).

¹³⁷ A cláusula compromissória, ao invés, é um ato acessório, normalmente, inserida em um contrato, ou em ato separado, com o qual as partes se empenham, pela via preventiva e eventual, de recorrer à arbitragem em caso de lide. (tradução nossa).

Veja-se que, a cláusula compromissória tem como objeto, apenas, “deroga della giurisdizione dei magistrati, creazione del giudice privato e rimessione al medesimo della controversia, perchè la risolva”¹³⁸ (CODOVILLA, 1915, p. 06) e que não constitui, entre as partes, qualquer utilidade a favor de um ou de outro, mas “dá vita al tribunale privato degli arbitri e al giudizio arbitrale in cui, secondo imparzialità e giustizia, saranno esaminate e decise le ragioni dei compromittenti”¹³⁹ (CODOVILLA, 1915, p. 07). A adesão à cláusula compromissória *standard vazia* é um comportamento vinculante, sem índole patrimonial que exprime, na entrada da Hélice, a prática comprometida com a Boa Governança em N&N.

Todavia, por uma questão de estratégia, Soldati menciona que, muito embora, a cláusula compromissória possa ser cheia, inicialmente, ainda, assim, poderá ser melhor construída no compromisso arbitral, caso as partes desejem, tal como se está propondo como resultado da pesquisa, justamente, para atender, primeiramente, quando da adesão à cláusula *standard vazia*, às regras da Boa Governança em N&N com a arbitragem como resolução de conflitos; segundo, no momento da operação da Hélice, e tendo em vista a dinâmica dos negócios e agentes direta e indiretamente envolvidos na causa subjacente ou afetados por ela, fazerem parte do processo decisório do desenvolvimento e inovação, donde surge a necessidade de se transportar a autorregulação regulada da operação para o compromisso, ou seja,

[...] permettere di ovviare a tutti quegli inconvenienti che potrebbero nascere dall'utilizzazione di una clausola non perfettamente redatta o che, con il passare degli anni, potrebbe essere divenuta obsoleta e non più rispondente alle contingenti esigenze delle parti¹⁴⁰. (SOLDATI, 2004, p. 248).

Além das regras da Boa Governança em N&N, na construção do corpo do compromisso arbitral deverá haver eleição das regras jurídicas a serem aplicadas em caso de litígio: de direito ou por equidade, segundo o artigo 2º, da Lei nº 9.307/96. As partes envolvidas na operação poderão escolher a aplicação dos

¹³⁸ Derroga a jurisdição de magistrados, cria o juiz privado e remete ao mesmo a controversia para que a resolva. (tradução nossa).

¹³⁹ Dá vida ao tribunal privado dos árbitros e ao juízo arbitrale, em que, segundo imparcialidade e justiça, serão examinadas e decididas as razões dos comprometidos. (tradução nossa).

¹⁴⁰ Permite remediar todos aqueles inconvenientes que poderiam surgir da utilização de uma cláusula não perfeitamente redigida, ou que, com o passar dos anos, poderia se tornar obsoleta e não responder mais às exigências contingenciais das partes. (tradução nossa).

princípios gerais de direito, dos usos, dos costumes e das regras internacionais de comércio (§ 2º).

O *caput* tem alcance amplo e irrestrito e serve para a Tríplice Hélice e está de acordo com as regras da Boa Governança em N&N e alcança interesse de terceiros; já o § 2º, tem alcance restrito e serve para atender aos agentes econômicos envolvidos na cadeia produtiva mediante engenharias contratuais que podem abranger desde o âmbito interno como o global.

Entretanto, esse direito ou essa equidade encontram correspondentes na autorregulação regulada pela Boa Governança em N&N ao organizar o pluralismo jurídico; há regras suficientes e exaurientes para atender qualquer tipo de litígio *intra* e *ultra partes*, com especial atenção do arcabouço normativo contido na estrutura da RRI e na estrutura da ELSI, sendo que “per equità non deve intendersi assoluta libertà decisionale. È, piuttosto, equità ispirata ai principi fondamentali del sistema”. (PERLINGIERI, 2016, p. 583).

Mesmo se tratando de equidade essa deve estar vinculada ao próprio sistema da governança:

[...] l'equo apprezzamento del terzo exige che questi, nel formulare il proprio giudizio, àncori la valutazione delle circostanze oggettive strutturali della specie concreta ai principi fondamentali, in partiolare a quelli costituzionali, ed alle clausole generali: in ciò sta la funzione dell'equità¹⁴¹ (CRISCUOLO, 1995, p. 200).

Quer quanto à direito ou equidade, o sistema detem o controle que deve inspirar a solução de qualquer litígio dentro da Arbitragem para sustentar a base da clausura.

Quanto ao direito, há Direitos Humanos, Constituição Federal, Legislações, Decreto, procedimentos técnicos e diligências preventivas; quanto à equidade, há dignidade da pessoa humana, princípios e diretrizes globais e internalizadas no cenário nacional; pactos globais, princípios gerais de direito, usos, costumes. As regras são exaurientes.

Caso haja opção pela equidade, deve essa consistir na adaptação das regras existentes à situação concreta, observando-se os critérios dados pela Boa

¹⁴¹ A apreciação equitativa do terceiro exige que o segundo, ao formular seu próprio julgamento, dê a avaliação das circunstâncias objetivas estruturais das espécies concretas aos princípios fundamentais, em particular aos constitucionais, e às cláusulas gerais: nisso está a função da equidade. (tradução nossa).

Governança em N&N, reunindo em si mesma, a apreciação, a imparcialidade, o respeito à igualdade jurídica que devem ser manifestos no julgamento arbitral na relação de equivalências entre o comportamento e o fato ocorrido.

É na relação de equivalências proposta pela pesquisa para a Organização do sistema tecnocientífico da Tríplice Hélice que se resolve o problema da gestão dos riscos em N&N: de um lado, a RRI que contém os Direitos Humanos e a Constituição Federal; de outro, a ELSI, que contém as normas técnicas, o *due dilligence* e os Direitos Humanos, sem exclusão dos princípios gerais de direito, usos, costumes e regras internacionais do comércio, cujo alcance se limita às relações comerciais na cadeia produtiva, portanto, podem e devem funcionar nas operações.

Por isso, a Boa Governança em N&N tem que ser compreendida como juridicamente autossuficiente para atender todo tipo de demanda sem depender de intervenção externa por ser desnecessária e extremamente confiável e regular o comportamento dos envolvidos “sia en senso qualitativo che quantitativo, la delimitazione ed il calcolo delle azioni ative e passive che in un contesto socio-normativo sono previste”¹⁴². (RUFINO; TEUBNER, 2009, p. 23). Quer por regras de direito quer por regras de equidade, a depender da eleição, isto deve ser regulado pela Boa Governança em N&N, cuja estrutura plural montada pela relação de equivalências dá condições ao (s) árbitro (s) para essa operação jurídica e dá condições de, sobretudo, ter validade e eficácia reconhecida pelo sistema jurídico, caso seja chamado a intervir nas condições em que é permitido.

Essa operação jurídica caracterizada, por conseguinte, *emancipazione del mondo della necessità e gestione del cambiamento sono i due termini su cui il discorso normativo aveva fatto leva, all’origine, per comprendere completamente il reale in tutta la sua complessità*¹⁴³ (RUFINO; TEUBNER, 2009, p. 16), por isso, tende a ser eficiente e satisfatório.

O compromisso arbitral que contem a operação de desenvolvimento e inovação deve conter todos os elementos que envolvem N&N, ou seja, a causa subjacente que por ventura, comporá a controvérsia, porque, em caso de

¹⁴² Sentido qualitativo que quantitativo, a delimitação e o cálculo das ações ativas e passivas que em um contexto sócio-normativo são previstas. (tradução nossa).

¹⁴³ Emancipação do mundo da necessidade e gestão da mudança são os dois termos sobre os quais o discurso normativo levou, na origem, a compreender completamente o real em toda a sua complexidade. (tradução nossa).

divergência, ao ato arbitral será dado a conhecer os limites e alcance do objeto e do comportamento violado e as regras aplicáveis, na exata medida da linguagem do sistema em operação, sendo “chiaro che la causa dell’obbligazione nascente dal contratto stesse è la corrispettiva obbligazione delle parti di nominare gli arbitri e sottoporre ad essi la decisione della controversia”¹⁴⁴. (CODOVILLA, 1915, p. 135).

Há regras obrigatórias, conforme se depreende da leitura do artigo 10; há regras facultativas, conforme artigo 11, ambos da Lei da Arbitragem e há a necessidade de preenchimento da cláusula *standard*. As partes são livres para convencionarem o compromisso. Isso significa rumar além das cláusulas obrigatórias e preencher as facultativas com o maior número de informações acerca do desenvolvimento e risco da operação, com divisão e assunção de responsabilidades civis e penais entre todos os envolvidos; individuais, difusas e coletivas, dando atenção especial ao tratamento dos riscos contingentes e emergentes; enfatizar, com isso, a transparência de todo o processo com divulgação da “tipologia, la natura, l’oggetto e il contesto giuridico-economico del rapporto sostanziale controverso devone essere riportati integralmente”¹⁴⁵ (COLESANTI, 2011, p. 11) no compromisso arbitral, sendo, hoje, “la garanzia di indipendenza degli arbitri e di trasparenza del procedimento”¹⁴⁶ (SALI, 2011, p. 86) as questões que emergem como novas demandas para além do sucesso do custo-benefício da Arbitragem.

Nesse sentido, podem ter interesses metaindividuais envolvidos enquanto coletividade, a exemplo de contingentes ambiental e consumerista, os quais precisarão compor o processo operacional e necessariamente participar do compromisso arbitral dada esfera de ordem pública (art. 190, CPC) e de direitos disponíveis (art. 852, CC) envolvidos, destarte, compreendidos como direitos patrimoniais disponíveis aqueles dispostos na causa subjacente ou decorrentes dela e como objeto concreto da demanda, segundo determinante contida no artigo 1º da edição normativa da Lei nº 9.307/96. (MORAIS; GABBAY, 2018). Trata-se da hipótese de dar tratamento coletivo através da arbitragem coletiva a esses interesses coletivos.

¹⁴⁴ É claro que a causa da obrigação decorrente do contrato em si é a obrigação das partes de nomear os árbitros e submeter-lhes a decisão da controversia. (tradução nossa).

¹⁴⁵ A tipologia, a natureza, o objeto e o contexto jurídico-econômico da relação substancial e controversa devem ser plenamente relatados. (tradução nossa).

¹⁴⁶ A garantia de independência dos árbitros e de transparência do procedimento. (tradução nossa).

A natureza jurídica de interesses coletivos disponíveis, ou seja, patrimoniais, alienáveis, transmissíveis, segundo dispõe o artigo 1º e §§ 1º e 2º, é compreendida, se disponíveis, como reais e pessoais; se indisponíveis, a partir da relativização dessa indisponibilidade, segundo decisão prolatada, em 2002, pelo STF, no RE 253885-MG, DOU 21.6.2002, de relatoria da Ministra Ellen Gracie:

Transação. Validade. Em regra, os bens e o interesse público são indisponíveis, porque pertencem à coletividade. E, por isso, o administrador, mero gestor da coisa pública, não tem disponibilidade sobre os interesses confiados à sua guarda e realização. Todavia, há casos em que o princípio da indisponibilidade do interesse público deve ser atenuado, mormente quando se tem em vista que a solução adotada pela Administração é a que melhor atenderá à ultimação desse interesse.

Isso leva a considerar que, quanto aos bens patrimoniais compreendidos como reais e pessoais a arbitrabilidade é indiscutível. O caráter da arbitrabilidade decorrente de violações a bens extrapatrimoniais, considerados como vida, liberdade, integridade física, nome, honra, intimidade, é possível desde que o titular desse direito aufera vantagem econômica em caso de lesão da qual resulte dano. Por isso, considerados pela decisão judicial como extrapatrimonialidade relativa. Também, de forma individual ou coletiva, desde que, essa coletividade seja representada pelo seu colegitimado.

Outra hipótese, é advinda da relação de consumo. A validade e eficácia de uma cláusula compromissória está a depender do consumidor exarar o seu ciente específico para isso e, em caso de órgãos de representação de classe de consumidores, de igual forma, há necessidade do ciente em documento que especifique a adesão à cláusula compromissória, sob as penas de ser inválida e ineficaz, tornando nulo o procedimento arbitral.

Em se tratando, de outro lado, do meio ambiente, envolvendo, inclusive, a Administração Pública, seus órgãos representativos também podem submeter ou aderir a litigância à arbitragem, desde que, nas condições normativas e da relativização da indisponibilidade dos interesses tornando a atividade pública mais eficiente na busca do restabelecimento do *status quo ante*.

Veja-se que há possibilidade de penas pecuniárias coletivas a partir de intervenções do Ministério Público ao elaborar o Termo de Ajustamento de Conduta, segundo permitido pelo § 6º, do artigo 5º da Lei nº 7.347/85 (Lei da Ação Civil Pública),

para tratar de reflexos pecuniários de direitos indisponíveis, o que se assemelha ao tratamento a ser dado pela arbitragem coletiva. Daí decorre a importância da transposição das medidas coletivas de proteção para a arbitragem coletiva na pacificação de litígios coletivos onde se reclame a recomposição de danos. (NERY, 2015).

Para isso, está-se a considerar a possibilidade da Boa Governança em N&N lidar com a hipótese da Arbitragem Coletiva. Instituto que vem sendo discutido no Brasil como meio eficiente de resolução de conflitos massivos como análogo à Ação Civil Pública e às ações coletivas consumeristas (BAPTISTA, 2019; NERY, 2015) e que ganhou força e impulso a partir de recente decisão do Tribunal de Justiça de São Paulo que considerou a arbitragem coletiva no caso da Petrobrás para atendimento aos investidores minoritários lesados com o escândalo de corrupção da empresa.

Segundo a Corte paulista e o reconhecimento da Arbitragem Coletiva a pedido da Associação dos Investidores Minoritários ficou assentado que:

[...] a ideia é replicar, na Câmara Arbitral, uma ação civil pública, inclusive, com a participação do Ministério Público e com as informações abertas para consulta por qualquer interessado, que seja ou não parte do processo. Se a tese for aceita pelos árbitros, todos que negociaram ações entre janeiro de 2010 e julho de 2015 – também o período da ação coletiva americana – poderão ser beneficiados no caso de uma indenização, o que é inédito no Brasil. Por ser uma arbitragem, contudo, pode ser que seja necessária a criação de um mecanismo na qual os investidores optem por aderir ao caso, só arcando com as despesas em caso de vitória. (MAIA, 2019).

Isso demonstra que o sistema jurídico já absorveu como estrutura de sua linguagem interna e a reconheceu como legítima e válida em havendo danos coletivos patrimoniais ou extrapatrimoniais com efeitos pecuniários disponíveis. Por isso, segundo o artigo 852, do Código Civil e o artigo 190, do Código de Processo Civil, a arbitrabilidade deve ser mensurada pelo critério da patrimonialidade da pretensão e da observância da ordem pública (NERY, 2015), dando efetividade à Boa Governança em N&N dentro do sistema e fora dele.

Esse fato jurídico proporciona natureza substancial-material ao compromisso arbitral para além da sua condição peculiar instrumental-processual que muda o sistema, até então, estruturado em identidades tradicionais e de relações verticais, ordenando, segundo critérios de escolha e de estrutura, para um sistema relacional transversal e, segundo Febbrajo (2010), multidimensional e sociológico por

“presentarsi come una sorta di ‘meta-comunicatore-sociale’, in grado di individuare possibili ‘accoppiamenti strutturali’ tra codici di significato tipici dei diversi ambiti”¹⁴⁷. (FEBBRAJO, 2010, p. XXXII). Conclui dizendo que, assim, se consolida

[...] in circuito comunicativo aperto, i cui confini risultano non rigidamente prefissati ma costantemente da redefinire sulla base della potenziata capacità del diritto auto-osservarsi e di regolare non tanto l’agire degli attori quanto le regole degli altri giochi sociali¹⁴⁸. (FEBBRAJO, 2010, p. XXXII).

Daí a razão de tecer todas as condições que permeiam o objeto, os riscos, a legitimidade na cadeia da gestão do negócio, o divisor de responsabilidades, os critérios de confidencialidade, as sanções, as assunções, as exclusões, as indenizações, as recomposições, todas relacionadas à segurança jurídica da operação na exata medida das implicações envolvidas na empreitada. Isso dá capacidade ao (s) árbitro (s) de compreender o objeto e sua extensão dentro e fora da Hélice porque “i professionisti che si avvicinano all’arbitrato sono sempre di più e chiedono di conoscerlo di più e meglio, di capire quali siano i casi e le relazioni che implicano un conflitto di interesse e una possibile ricusazione¹⁴⁹ [...]”. (SALI, 2011, p. 86).

Isso significa criar a própria história do sistema através dos procedimentos, porque os comportamentos dos participantes já estão previamente escolhidos e regidos de modo a organizar, estruturalmente, as perspectivas funcionais dos envolvidos e, na compreensão luhmaniana, ao longo do tempo, tendentes a reduzir incertezas. (LUHMANN, 1995).

Trata-se, pois, do *locus* ideal para estabelecer todas as condições jurídicas para o preenchimento do ponto cego do sistema no que concerne à responsabilidade civil dentro da cadeia produtiva, sem exclusão de restringir acesso a profissionais que desconheçam o objeto e, por ventura, promover a participação de entidades civis que disponham de condições para compartilhar os riscos da empreitada econômica. Todos os envolvidos devem estar no rolo jurídico

¹⁴⁷ Por apresentar-se como uma possibilidade de meta-comunicação-social, em grau de individualizar possibilidade de acoplamentos estruturais entre códigos de significados típicos de diversos ambientes. (tradução nossa).

¹⁴⁸ Em circuito comunicativo aberto em que se confinam resultados não rigidamente pré-fixados, mas constantemente a serem definidos sobre a base da capacidade potencializada do direito de auto-observar-se e de regular, não tanto o agir dos atores, mas as regras de outros jogos sociais. (tradução nossa).

¹⁴⁹ Os profissionais que trabalham com a arbitragem são cada vez mais; requer-se deles mais e melhor conhecimento; compreensão sobre os casos e as relações que implicam conflito de interesse e uma possível recusa. (tradução nossa).

desse compromisso arbitral alocado na ELSI para assegurar a operação do desenvolvimento e inovação. Segundo Luhmann (1995, p. 32), o procedimento é a forma salutar operada pelo sistema social porque, “tali ritualizzazioni hanno una funzione specifica: esse fissano in modo stereotipato l’agire creando sicurezza, e ciò independentemente dalle conseguenze fattuali, che non vengono imputate all’agire, bensì ad altre forse”¹⁵⁰.

Especialmente, em se tratando de N&N, dispor acerca das definições das nanotecnologias que podem variar, sensivelmente, de acordo com a perspectiva adotada e que depende da individualização do âmbito de aplicação da disciplina; a propriedade físico-química e toxicológica dos nanomateriais e a individualização dos riscos legados ao emprego de tais nanomateriais, como por exemplo, a valoração da toxicidade que há entre massa e superfície dos nanoprodutos em respeito ao material convencional e, sem exaurir o problema, de ordem geral, de estabelecer os princípios inspiradores da disciplina no negócio concreto a ser operado. (GORGONI, 2011).

De fato, o compromisso arbitral “venendo materialmente redatto al sorgere della controversia, costituisce in re ipsa un contratto autonomo, la cui validità non è affatto legata al rapporto giuridico da cui è nata la lite”¹⁵¹ (SOLDATI, 2005, p. 07). Todavia, pode estar vinculado, através do tecido das cláusulas não obrigatórias, ao próprio objeto e todas as possíveis implicações de fato e de direito, gerando outros vínculos jurídicos para o futuro, mas, de antemão, já delimitados a envolver, para além de eventuais contratos entre as partes e que, vinculados pelo compromisso farão parte da arbitragem para a resolução de conflitos. Cuida-se, no mínimo, da segurança da operação quando da atuação do (s) árbitro (s) “ed i limiti posti dal sistema all’esercizio del potere dell’arbitratore, apparentemente ilimitado”¹⁵². (CRISCUOLO, 1995, p. 210).

Mas, não é só essa complexidade que está em pauta. Ambos os institutos, diferentes entre si, movidos em momento oportuno como proposto, tornam eficiente o processo de vigência da Boa Governança em N&N e respondem, à

¹⁵⁰ Tais ritualizações têm uma função específica: elas estereotipam o ato criando segurança, e isso independentemente das consequências factuais, as quais não são imputadas à ação, mas, a outras forças. (tradução nossa).

¹⁵¹ Sendo materialmente elaborado quando surge a controvérsia, constitui-se em um contrato autônomo, cuja validade não está de modo algum vinculada à relação jurídica da qual nasceu a discussão. (tradução nossa).

¹⁵² E os limites postos pelo sistema ao exercício do poder do árbitro, aparentemente ilimitado. (tradução nossa).

altura, à crise estrutural clássica dando azo à intermediação e difusão sociais. (RUFINO; TEUBNER, 2009). Para Codovilla (1915, p. 305), o compromisso arbitral trata de

[...] sottoporre agli arbitri una controversia che già è sorta, non altrimenti è possibile il giudizio arbitrale se non nominandosi subito, attualmente gli arbitri che ne devono conoscere e indicandosi loro quale sia la controversia di cui si vuole la decisione¹⁵³.

Já, explicando a cláusula compromissória afirma que pretende regular situações que não devem precisar os limites antecipadamente “per l’evidente impossibilità di indicare una controversia che non esiste”¹⁵⁴. (CODOVILLA, 1915, p. 305).

Em se tratando, especialmente, do divisor entre os agentes da Tríplice Hélice no que concerne à assunção de riscos ou divisão de responsabilidades, reside no compromisso arbitral a sua devida afirmação até mesmo, para ciência dos terceiros interessados na operação e que, em eventual situação danosa, serão chamados a compor o procedimento arbitral diante do compartilhamento democrático do processo decisório da operação, do qual participaram.

Ruffini (1993, p. 145) menciona que no compromisso arbitral “le parti vogliono che gli arbitri pronuncino su tutte le questioni sottoposte al loro giudizio; implicita condizione del loro assenso all’arbitrato è che tutto quanto costituisce oggetto del compromesso venga definito nel lodo¹⁵⁵ [...]”. E, por causa disso, “gli arbitri devono perciò pronunciare su tutti gli oggetti del compromesso, e su ognuno in modo tale da non ricorrere in alcuna delle nullità¹⁵⁶ [...]”. (RUFFINI, 1993, p. 145).

Assim, com essa estruturação sócio-econômica e político-normativa do sistema tecnocientífico operado pela Tríplice Hélice se é capaz de gerir desenvolvimento e risco em N&N. Tem-se, assim, três aspectos de aproximação entre os sistemas tecnocientífico e o social dentro da Boa Governança em N&N: “la

¹⁵³ Sujeitando os árbitros a uma controvérsia que já tenha surgido, não é possível, de outra forma, obter uma sentença arbitral se não se nomear imediatamente, ao mesmo tempo, os árbitros que devem conhecê-la e indicar-lhes qual seja a controvérsia que se quer a decisão. (tradução nossa)

¹⁵⁴ Por evidente impossibilidade de se antecipar o que não existe. (tradução nossa).

¹⁵⁵ As partes querem que os árbitros se pronunciem sobre todas as questões postas aos seus juízos; implícita condição de seus consentimentos à Arbitragem e a tudo quanto constitui objeto do compromisso venha definido na sentença arbitral. (tradução nossa).

¹⁵⁶ Os árbitros devem, por isso, se pronunciar sobre todos os objetos contidos no compromisso, e sobre cada um, de modo tal a não incorrer em alguma nulidade passível de recurso. (tradução nossa).

determinazione delle funzioni latenti, la determinazione dei presupposti funzionali, la determinazione degli equivalenti funzionali". (FEBBRAJO, 2010, p. 13).

A determinação da função latente é exercitada nos atos decisórios acerca de cada fenômeno em N&N e, a partir de cada ocorrência dentro desse sistema, absorver, ainda que, parcialmente, demandas externas em um lapso temporal.

A determinação dos pressupostos funcionais se dá através da relação de comunicação e interpretação entre os vários elementos desse sistema e a expectativa cognitiva e normativa do sistema social; a verificação da ocorrência dos fenômenos quer como categoria de pressuposto da decisão, quer como consequência das decisões tomadas

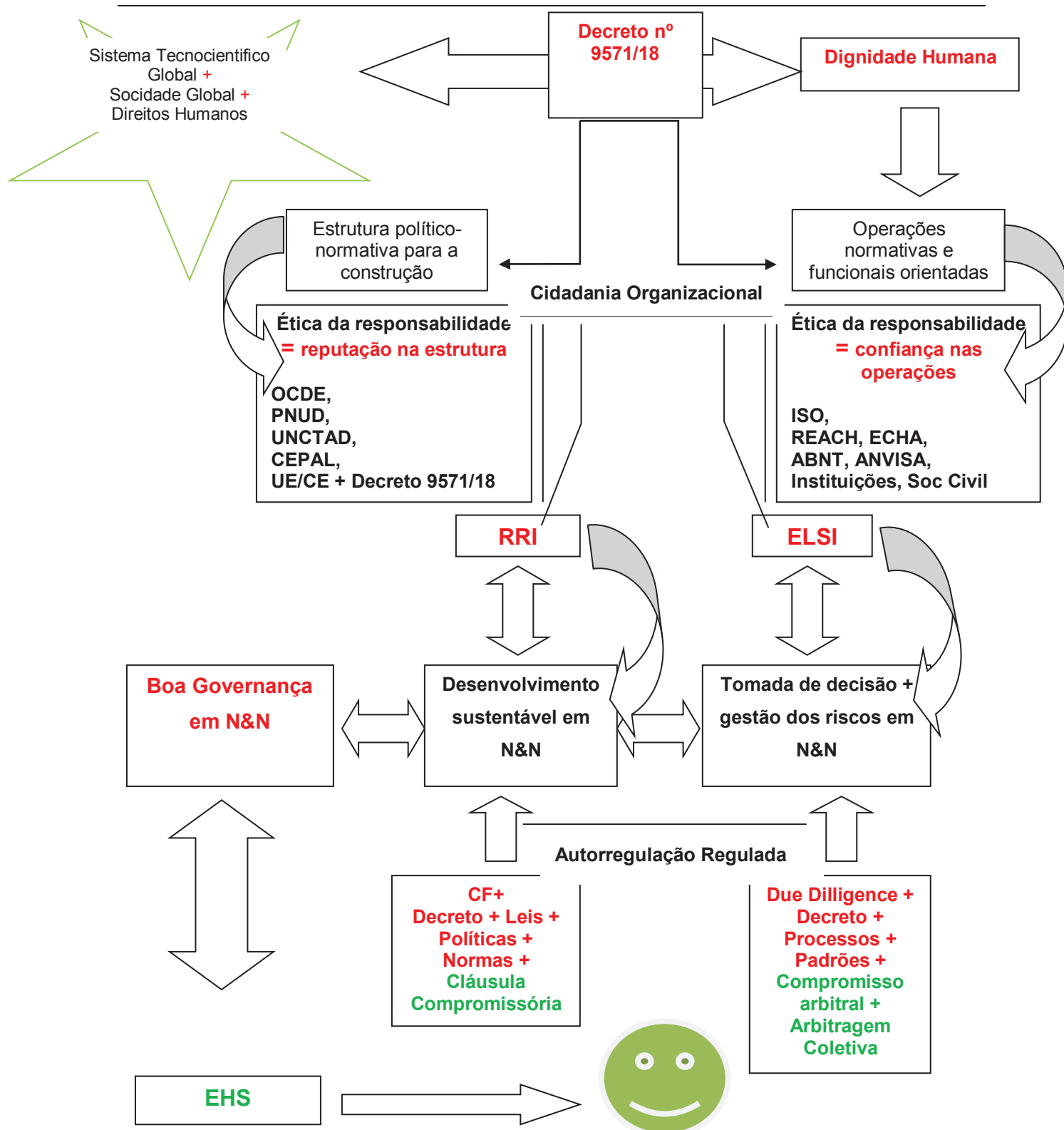
[...] attraverso la determinazione dell'area delle conseguenze menifeste o latenti, dei vari fenomeni compresi nel sistema, è quindi possibile stabilire se e in che misura alcune di tali conseguenze incidano, positivamente o negativamente, sulla probabilità di accadimento di altri fenomeni¹⁵⁷. (FEBBRAJO, 1990, p. 15).

A determinação dos equivalentes funcionais decorre da percepção sistêmica de correlacionar decisão e consequências em relação aos fenômenos operacionais e a capacidade equivalente de resolução dos problemas sociais advindos dos processos, cuja parcela de contribuição na dinâmica sistêmica e na conformação de comportamentos se dá através de padrões culturais considerados em comparação e, também, porque essa comparação abre possibilidades de indagar os processos históricos que prevaleceram em certo contexto cultural, contribuindo com a evolução do sistema.

Por estas razões, remanesce a validade e eficácia da proposta como completa, pronta, acabada e fechada, como resposta ao problema de pesquisa, conforme quadro abaixo.

¹⁵⁷ Através da determinação da área de consequência menifesta ou latente, dos vários fenômenos compreendidos no sistema, é consequentemente, possível estabelecer se, e em que medida, alguma de tais consequências incidem, positiva ou negativamente, sobre a probabilidade de desencadeamento de outros fenômenos. (tradução nossa).

Figura 10 - Representação da Relação das Equivalências nº 4 na construção da Boa Governança em N&N: a clausura sistêmica



Fonte: Elaborado pela autora.

Com esta quarta relação de equivalências funcionais estruturantes do funcionamento do sistema tecnocientífico da Tríplice Hélice tem-se a demonstração pela via do *framework* de como fica a estrutura política-normativa e normativa-operacional da Boa Governança em N&N. Um sistema caracterizado em sua perfeita estrutura funcional (LUHMANN, 2010) de identidade, autonomia, linguagem e padrão de comunicação estabelecidos no seu interior, já maduro sistemicamente à razão dos *inputs* inseridos, pronto para operar no sistema global como parte integrante dele e como facilitador da competição internacional pelos agentes da Tríplice Hélice no que tange à produção de conhecimento, desenvolvimento e inovação.

7 CONCLUSÃO

A presente pesquisa pretendeu dissecar o objeto nanociência e nanotecnologia através de uma única investigação, não separando um do outro e não distinguindo-os por fazerem parte da mesma implicação normativa e teórica, a saber: normativa, porque ambos estão instituídos como inseparáveis pela política do MCTIC para a produção de conhecimento para o desenvolvimento e inovação no país; teórica, por fazerem parte da funcionalidade do sistema de desenvolvimento e inovação composto por universidade, governo e empresa através da edição normativa da Lei de nº 13.243/16, a Lei da Inovação. Então, seria gastar energia investigativa fora das bases do objeto risco e desenvolvimento em N&N.

Porém, o tema risco e desenvolvimento seria árduo de enfrentar diante do cenário angustiante da hipercomplexidade sistêmica que nutre o objeto, dentro e fora do país, especialmente, ao observar esse contingente sob as lentes do sistema jurídico, tolhido de contribuir sob as bases do tempo do direito (OST, 1999) ou sob sua estrutura funcional, compreendida através do seu programa de operações que decorre das decisões emanadas pelos Tribunais. (LUHMANN, 2010) por tratar-se de objeto alheio ao sistema jurídico.

Então, como seria para a pesquisa jurídica dentro da academia jurídica tratar de um objeto não jurídico ou ainda não trazido para dentro do sistema jurídico pelos Tribunais? Provavelmente e açodadamente, então, este não seria um objeto jurídico e não mereceria pesquisa jurídica porque estranho à ciência jurídica, ou seja, sem ponto de contato. Mas, a condição do risco chamou a atenção para a pesquisa jurídica, porque o sistema jurídico reconhece pelo seu programa funcional esse instituto. Então, como inquietação investigativa, como seria o tratamento jurídico desses riscos em se tratando de um objeto desconhecido pelo sistema jurídico? Eis que surge o primeiro ponto de contato entre o sistema jurídico e a pesquisa científica. Todavia, a viabilidade ainda não estava clara porque o objeto não era jurídico. O risco sim, mas N&N, não. Eis que a investigação retornou no ponto de partida.

Deparar-se com essa impotência funcional do sistema jurídico por desconhecer o objeto N&N, mas mesmo assim, querendo enfrentar a partir desse sistema o contingente dos riscos, representava duplo desafio a pesquisadora demarcado, primeiramente, pelo objeto e seu *locus* nas ciências duras com

linguagem e comunicação estranhas ao sistema jurídico; e, segundo, então, inovar dentro do sistema jurídico. Mas, também, não era possível porque o sistema jurídico só é inovado a partir dos processos legislativos e ou interpretativos dos Tribunais.

Então, sob essas primeiras bases de observação não era possível avançar porque ficou muito claro que não se tratava de inovar dentro do sistema jurídico, mas, do sistema jurídico desempenhar papel coadjuvante saindo fora das suas bases técnicas e científicas para emprestá-las, como *input*, à construção de um outro sistema para acolher o objeto N&N, o sistema tecnocientífico. Desde então, usar das ferramentas jurídicas disponíveis mais a dinâmica da hipercomplexidade informacional e cruzá-las de forma transdisciplinar para tratar, dentro desse sistema novo, o contingente do desenvolvimento e dos riscos, mas, do ponto de observação de onde está alocada N&N, ou seja, do sistema econômico e não do sistema. Outro desafio para a pesquisadora enfrentar.

A partir daí, em um projeto só de desafios à pesquisadora, foi possível começar a investigar o objeto com mais liberdade e, necessariamente, entender que só as estruturas do sistema jurídico não eram suficientes para dissecar o objeto e concluir a análise. Era necessário mergulhar na hipercomplexidade política, econômica e científica, para compreender a sua linguagem e, depois, organizar todo esse arsenal informacional e de conhecimento, na construção de um sistema novo para albergá-lo de forma autônoma e isolada, com identidade própria, e lá mesmo, tratar do desenvolvimento e risco. Para isso, então, sacar da *Teoria dos Sistemas* de Luhmann (2010) foi fundamental para estruturar e colocar para funcionar esse sistema, agora, chamado de tecnocientífico e das estruturas jurídicas para organizar as bases desse funcionamento.

Mas, ainda assim, havia um ponto falho na construção desse sistema e, portanto, poderia viciar o resultado da pesquisa.

O sistema estava pronto para gerenciar desenvolvimento e risco internamente, mas, não havia nada em sua estrutura que lidasse com os eventos danosos emergentes dos riscos, portanto, externamente. Isso representava retornar às bases jurídicas do programa do sistema jurídico, ou seja, intervenção imprevisível dos Tribunais no tratamento do objeto, o que era considerado inviável pela pesquisa, sobretudo, por representar um defeito na construção do sistema tecnocientífico; uma rachadura na clausura; um canal aberto excessivamente exposto. Algo a ser resolvido.

Então, foi o momento oportuno de inserir na estrutura e nas operações do sistema a arbitragem para tratamento da tomada de decisão democratizada, por envolver terceiros alheios à operação do desenvolvimento e inovação, mas afetados por ela; e democratizante, por inseri-los no compartilhamento das responsabilidades assumidas com o risco do desenvolvimento e inovação e, assim, comporem a arbitragem em caso de danos emergentes decorrentes da tomada de decisão conjunta. Então, ao invés do sistema tecnocientífico ser levado para dentro do sistema jurídico, o sistema jurídico foi levado para dentro do sistema tecnocientífico. Isso se traduz em garantia, confiança e apropriação pelo sistema social das atividades de desenvolvimento e inovação operadas pelo sistema.

Com isso, foi possível concluir a estrutura e operação segura desse sistema que ganhou autonomia e identidade própria com o auxílio da *Teoria dos Sistemas* e da estrutura normativa do sistema jurídico (as operações do sistema jurídico foram descartadas pela pesquisa pelo motivo já exposto), cujo maior beneficiário é o contingente do sistema social que passa a participar ativamente do desenvolvimento pela inovação e considerá-lo confiável mesmo quando o assunto for risco em N&N.

Tecnicamente considerando o percurso desenvolvido pela pesquisa, inicialmente, constatou-se que o objeto N&N está fragmentado a partir do setor científico que o está desenvolvendo, sendo reconhecido como mero insumo à industrialização de produtos de toda ordem e representar poder econômico que enriquece porque reduz custos e acelera os processos. Em contrapartida, várias instituições europeias, norte-americanas e agências da ONU discutem os riscos que podem emergir de N&N e elaboram várias discussões e normatizações em uma incansável tentativa de controlar o desenvolvimento dessas áreas científicas e refrear a apropriação econômica. Assim, foi desenvolvido o capítulo dois da tese com o levantamento de dados de desenvolvimento e riscos em N&N e o contato com a hipercomplexidade em torno do objeto N&N.

Uma vez organizada essa hipercomplexidade informacional advinda de vários setores e instituições políticas, civis e econômicas, passou-se a organizar esse volume informacional e tirar o objeto da sua condição fragmentada para concentrá-lo em um único lugar e, com a investigação foi possível encontrar a *Teoria da Tríplice Hélice* desenvolvida para alinhar universidade, empresa e governo para o desenvolvimento e inovação. Esse foi, então, o *locus* de transporte do objeto N&N e o momento ideal para começar a construção do sistema tecnocientífico, até então,

apropriado pelo sistema econômico, agora, identificado através da Tríplice Hélice consolidada no texto da Lei de nº 13.243/16, Lei da Inovação. Mas para isso, de volta à observação de primeira ordem e à hipercomplexidade enfrentados no capítulo três.

Nesse capítulo, primeiro, passou-se a observar a linguagem que o sistema econômico usa para se apropriar de N&N sem considerar nenhum outro reclamo social, expropriando do ambiente onde as pessoas estão, a segurança que deve primar todo o desenvolvimento e toda inovação, lançando sobre o ambiente social e natural, as bases do risco em N&N, de tal forma, que as pessoas sequer sabem de que há uma gama de produtos gigantesca sendo produzida partir de partículas nanoengenheiras e nesse contingente estão presentes os riscos à saúde, ao ambiente de trabalho, à natureza, não lhes sendo facultada a informação e a escolha.

Constatado esse contingente e confrontando-o como seu ponto cego, deparou-se com a Ordem Econômica Constitucional, prevista no artigo 170, como *input* a esse sistema, concluindo que, desde 1988, o sistema econômico está na contramão do que a Constituição estabelece como padrão de comportamento e cultura econômica e indica o quanto o sistema econômico é imaturo sistemicamente e precisa aumentar sua complexidade interna absorvendo tais preceitos para a exploração econômica em N&N. Mas, como fazer isso? Como resolver esse ponto cego?

Necessariamente, através da abertura sistêmica para incutir, lá dentro da estrutura e refletir nas operações, tais preceitos constitucionais e para isso, passou-se, então, a verificar que a autorregulação seria a forma correta de fazer isso através da construção da governança dentro do sistema tecnocientífico, mesmo porque, pelos danos levantados e pela revisão bibliográfica e documentos investigados, essa é a palavra de ordem do sistema econômico global do qual o país é parte integrante e atua como *input*.

A governança institucional é uma das linguagens usadas pelo sistema econômico por agentes com alto grau de maturidade sistêmica e, assim, alta capacidade de absorver *inputs* de outros sistemas e, nesse aspecto, verificou-se a razoabilidade da proposta por ter aderência e encontrar lugar comum dentro do sistema econômico que reconhece o instituto da governança como um de seus programas.

Assim, nesse sentido, passou-se, ainda, a coletar informações hipercomplexas e a observar esse sistema que agora, em fase de construção de sua autorregulação estruturada pela governança dispunha para inserir como *inputs* e devolver *outputs* em se tratando de desenvolvimento e risco em N&N.

A hipercomplexidade em governança sistêmica e operacional em N&N trouxe um saco de normas técnicas e jurídicas, identificadas como pluralismo jurídico (TEUBNER, 2003) a ser organizado dentro da estrutura da governança, vindos de toda parte da globalização e parcamente, mas, de forma relevante, do ambiente interno do país. Assim, possível apresentar a primeira estrutura funcional do sistema tecnocientífico para operar N&N através da autorregulação da governança em N&N, apresentando dentro de um *framework*, de um lado, a estrutura político-normativa e de outro, a normativa-operacional. A primeira de base estruturante e política e a segunda, *locus* dos processos operacionais pela Tríplice Hélice. Ainda que de forma embrionária, o sistema ganhou um corpo com autonomia estrutural e funcional.

No capítulo quatro, então, dando continuidade à observação e construção desse sistema tecnocientífico agora autorregulado pela governança em N&N passou-se a buscar a identidade cultural e comportamental desejável nesse sistema, esbarrando na hipercomplexidade global do desenvolvimento sustentável como corolário de qualquer desenvolvimento e inovação em N&N, compondo parte do pluralismo jurídico a ser absorvido na estrutura da governança institucional em N&N.

Nesse capítulo, ainda, observou-se e deparou-se com outro ponto cego, agora, no sistema político, motivo pelo qual o sistema econômico não aumenta suas complexidades internas, demonstrando através da coleta de dados e análise bibliográfica que o contingente empresarial brasileiro, destinatários da Lei de Inovação, não tem, em sua maioria absoluta, maturidade sistêmica e, portanto, não tem condições de aumentar a complexidade do sistema econômico e contribuir com o desenvolvimento sustentável perseguido em N&N. Mas isso pode ser resolvido através de políticas públicas a serem implantadas pelo governo através do MCTIC, inclusive, com propostas já alinhavadas nesse sentido, conforme revelado pela investigação. Porém, uma pequena parcela do empresariado nacional absorve em suas operações econômicas os critérios do desenvolvimento sustentável, o que isso representa para o sistema tecnocientífico em N&N, ponto comum de contato, podendo a governança em N&N contribuir, significativamente, com os programas econômicos ao absorver na estrutura, o desenvolvimento sustentável em N&N.

No capítulo quatro, então, com a estrutura da governança montada a partir dos *inputs* absorvidos pelo pluralismo técnico e jurídico visualizável através do *framework* inserido no copor da pesquisa, passou a verificar que todo o caminho percorrido pelo sistema tecnocientífico global é uniforme globalmente, também, atuando e agindo de forma fragmentada, mas compondo um todo sistêmico global e por isso, emanam da globalização todos os sentidos de linguagem a respeito do desenvolvimento, inovação e controle em N&N, dando especial atenção, aos diversos *inputs* que oferecem aos países para internalizarem em território nacional a partir dos sistemas internos, cujo funcionamento fragmentado, também, afeta o todo global. Por isso, a linguagem, a estrutura e as operações são padronizadas através da autorregulação regulada pela governança em N&N. A essa observação fora identificado um sistema tecnocientífico de terceira ordem que a tudo observa e controla, adotando a Tríplice Hélice como foco de atuação da estrutura e do funcionamento sistêmico. Como consequência da organização estrutural da Tríplice Hélice foi apresentada a terceira relação de equivalências para visualização da estrutura da Boa Governança em N&N.

No quinto capítulo a pesquisa deparou-se, novamente, com outro ponto cego do próprio sistema tecnocientífico construído, ou seja, se a pesquisa pretende resolver o problema do desenvolvimento e riscos em N&N e elegeu como hipótese a autorregulação regulada através da governança, então, como ficam os danos emergentes dos riscos? A resposta foi a de que o sistema continha uma rachadura em sua estrutura funcional. Portanto, mais uma vez, da estrutura do sistema jurídico foi extraída a forma como fechar completamente o sistema em si mesmo e não deixar aos Tribunais o preenchimento dessa lacuna. O instrumento eleito foi a arbitragem coletiva por ser reconhecido pelo programa econômico e pela governança e estar inserida no sistema jurídico como linguagem e cultura aceita.

Mas isso não foi o suficiente. Era necessário dar tratamento à arbitragem dentro da estrutura de Boa Governança em N&N, além disso, inová-la a partir de todos os *inputs* e *outputs* internalizados identificando-a com o sistema. Disso decorreu que, a cláusula compromissória passou a ser considerada cláusula *standard* e alocada na estrutura política-normativa da governança e o compromisso arbitral passou a ser alocado na estrutura normativo-operacional da governança vinculado às operações de inovação em N&N, sendo que, para se ter acesso às operações da Tríplice Hélice a adesão será politicamente compulsória. E mais.

Quando da operação de desenvolvimento e risco a arbitragem será acionada junto com a tomada de decisão democratizando o acesso por terceiros afetados pela operação que comporão, de forma compartilhada, a decisão sobre os riscos e a arbitragem em caso de eventos danosos. Com isso, consolidando o fechamento operacional do sistema tecnocientífico operado pela Tríplice Hélice.

Com esse percurso foi possível chegar-se ao resultado final da pesquisa hábil a responder aos problemas iniciais de pesquisa, da seguinte forma:

O primeiro problema foi descrito em forma de pergunta como: sob quais condições se pode construir um padrão normativo para a gestão adequada do contingencial e emergencial dos riscos para além da Lei da Inovação?

A resposta é afirmativa e positiva. A pesquisa mostrou que para se ter um padrão normativo para cuidar do desenvolvimento e risco em N&N, a forma adequada é através da conformação do sistema tecnocientífico operado pela Tríplice Hélice organizado através da estrutura da governança em N&N, com autonomia estrutural e funcional, cujas regras inseridas na Boa Governança em N&N são reconhecidas pelo programa do sistema econômico e, portanto, viáveis de serem atendidas pelas empresas e empresários que lidam com N&N e, com isso, se alcança a gestão adequada do contingente e dos riscos que a Lei da Inovação (Lei nº 13.243/16) não tem condições de atender, mas é determinante pela Constituição Federal.

O segundo problema, ligado ao primeiro, foi descrito como: que promova mudança no comportamento cultural de exploração econômica de N&N envolvendo externalidades reclamadas pelo sistema social e global em toda a sua complexidade humana e pelo meio ambiente em toda a sua complexidade natural?

Com a conformação do sistema tecnocientífico através da estrutura política e normativa da Boa Governança em N&N, organizada segundo *inputs* e *outputs* advindos da hipercomplexidade em que está N&N, é possível mudar a linguagem de sentido da racionalidade econômica e exploratória do programa econômico evoluindo-a pelo aumento da complexidade interna que reflete em suas operações em N&N e, com isso, possível de poupar os ecossistemas social e ambiental de eventos danosos considerados como evitáveis, desde que na tomada de decisão sejam recusados ou compartilhados em um processo democrático, diminuindo o contingente da insegurança no sistema social.

O terceiro problema, ligados aos demais, foi assim descrito: qual o papel do sistema jurídico nessa contribuição que não seja pela via da interpretação e argumentação dos Tribunais?

Conforme dito inicialmente e que se confirma, o papel do sistema jurídico é fundamental para emprestar a sua estrutura normativa, a exemplo do que há de hipercomplexidade na Constituição Federal, na Lei de Inovação, na Lei da Empresa e Direitos Humanos, nas normas técnico-científicas, nos pactos globais, enfim, de pluralismo jurídico, para contribuir com a construção estrutural de qualquer sistema e, aqui, do tecnocientífico fora das bases internas do sistema jurídico que se dá pela via de argumentação e interpretação dos Tribunais, fato este que ensejaria insegurança jurídica às operações da Tríplice Hélice caso o objeto remanescesse fragmentado fora das bases da governança, que é, inclusive, o meio pelo qual o sistema se dá a conhecer e ganhar espaço no ambiente social pela autorreferência e autopoiesis a si inerente. Isso representa barreira de resistência às intervenções pelos Tribunais e autonomia, especialmente, ao incluir, dentro da Boa Governança em N&N, o instituto jurídico da arbitragem que, também, é reconhecido pelo programa do sistema econômico e portanto, com boa aceitação enquanto *input* na estrutura política e operacional, de forma a inovar no processo de seu uso e aplicação ao ser desmembrada entre a cláusula compromissória *standard* e o compromisso arbitral. Fica para o compromisso arbitral o controle sobre a operação de desenvolvimento e risco e a democratização do processo de tomada de decisão e compartilhamento com terceiros afetados pela empreitada.

Com essas respostas mostrou-se que é possível ao sistema jurídico contribuir com a gestão dos riscos em N&N. Essa contribuição não deve se dar dentro do seu programa sistêmico, ou seja, a partir da linguagem de interpretação e argumentação dos Tribunais, mas, sim, deve se dar dentro do próprio sistema tecnocientífico operado pela Tríplice Hélice que, ao acoplar em sua estrutura o pluralismo técnico-jurídico que envolve N&N, disponível pela Constituição Federal, pela Lei nº 13.243/16 (Lei da Inovação), pelo Decreto de nº 9.571/2018 (Empresa e Direitos Humanos), pela globalização (EUA, UE, ONU) e demais normas técnicas (ISO, REACH, p. ex.) e jurídicas permeáveis à N&N, constrói seus parâmetros próprios de comunicação que o identifica e o diferencia dos demais sistemas, conformando-se, cujo resultado é a gestão adequada do contingente dos riscos e mudança comportamental na tomada de decisão. Também, nesse mesmo sentido, ao acoplar em sua estrutura a

arbitragem como meio de resolução de conflitos, caso os danos emergjam, incorrerá em fechamento estrutural diminuindo a possibilidade de intervenção externa pelos Tribunais.

Em decorrência disso, a pesquisa foi, no mínimo, original ao inovar no processo de construção jurídica para um objeto que não tinha controle jurídico; ao organizar o caos informacional que envolve N&N e estruturar sua compreensão e sentido de linguagem sistêmica e envolver o sistema social na lida com o objeto através do *framework* da Boa Governança em N&N; ao consolidar entendimento de que a Lei nº 13.243/16 trata da criação de um sistema, o tecnocientífico e portanto, com autonomia funcional; ao demonstrar que, no caso de N&N, só a Boa Governança em N&N pode conformar o sistema tecnocientífico para a gestão adequada dos riscos por parte da Tríplice Hélice e dos demais interessados nas suas operações de desenvolvimento e inovação; ao demonstrar que, no caso de N&N, só a governança pode mudar o comportamento de racionalidade econômica para o desenvolvimento sustentável, a partir da estruturação do pluralismo técnico-jurídico para a Tríplice Hélice operar; ao demonstrar que toda a estrutura da governança em N&N deve ser regulada por esse pluralismo ao que se denominou *autorregulação regulada*; ao demonstrar que os Direitos Humanos deve ser o cabedal jurídico dentro da estrutura e das operações do sistema tecnocientífico como orientação normativa aos padrões sistêmicos organizados dentro da Tríplice Hélice.

Assim, com esses resultados de pesquisa cumpre-se com o objetivo geral da pesquisa e mostra-se possíveis os objetivos específicos, cujo dever científico, não exauriente e não eivado de certeza, remanesce aberto para futuras pesquisas que contribuam com o desenvolvimento do país pela via do conhecimento, desenvolvimento e inovação. É um caminho sem volta. É melhor geri-lo com responsabilidade para que ninguém se perca na jornada.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (ABDI). *Nanotecnologias: subsídios para a problemática dos riscos e regulação*. [S.l.], 2010a. Disponível em: http://www.abdi.com.br/Estudo/Relat%C3%B3rio%20Nano-Riscos_FINALreduzido. Acesso em: 10 jan. 2017.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). *Diagnóstico institucional de nanotecnologia*. Brasília, DF, 2015. (ANVISA, Produtor). Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/fb117d80436c3cacb1b5b72a042b41f5/Diagn%C3%B3stico+Institucion>. Acesso em: 14 nov. 2018.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). *Acompanhamento da agenda regulatória - bienio 2016-2016*: subtemas arquivados. Brasília, DF: ANVISA, 20 nov. 2017. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/2015-2016>. Acesso em 17 dez. 2018.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). *Publicada a agenda regulatória para 2015-2016*. Brasília, DF: ANVISA, 30 abr. 2015. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/128f3b004b3a0f878a1faec9eb767343/relatorio_agenda_regulatoria15.compressed.pdf?MOD=AJPERES. Acesso em: 10 dez. 2017.
- ALSTON, P.; GILLESPIE, C. Global human rights: monitoring, new technologies, and politics of information. *The European Journal of International Law*, [S.l.] ,p. 1089-1123, 2012.
- AMATO, L. F. *Constitucionalização corporativa: direitos humanos fundamentais, economia e empresa*. Curitiba: Juruá, 2014.
- AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE (ANSI). International workshop on challenges to increased use of documentary nanotechnology standards. In: ANSI (Ed.). *Development of ISO standards on nanotechnology in iso technical committee 229*. Washington: ANSI, 13-14 dez. 2011.
- ANDRONICO, A. The dar side of governance. In: HERETIER, P.; SILVESTRI, P. *Good government, governance, human complexity*. Firenze: Casa Editrice Leo O. Olschki, 2012. p. 189-206.
- ARISTÓTELES. *Os económicos*. Tradução de D. F. Leão. Lisboa: Imprensa Nacional - Casa da Moeda, 2004.
- ARNALDI, S. *L'immaginazione creatice*. Bologna, Itália: Il Mulino, 2010.
- ARNALDI, S.; LORENZET, A. *Tecnologie, diritto, etica e società*. Bologna: Mulino, 2010.
- ARNAUD, A. J. *Governar sem fronteiras: entre globalização e pós-globalização crítica da razão jurídica*. Rio de Janeiro: Lamen Juris, 2007. v. 2.

ARNAUD, A.-J. A Globalização - um desafio ao papel regulador do Estado? *In: GONÇALVES, E.; GUIBENTIF, P. Novos territórios do direito: europeização, globalização e transformação da regulação jurídica*. Estoril, Portugal: Príncipeia, 2004. p. 85-98.

ARRANJO PROMOTOR DE INOVAÇÃO EM NANOTECNOLOGIA (APINANO). *O Portal da nanotecnologia: arranjo promotor de inovação em nanotecnologia*, Florianópolis, 12 dez. 2018. Disponível em: <http://www.apinano.org.br/>. Acesso em: 14 dez. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS (ABIHPEC). *Anuário 2016 ABIHPEC*. São Paulo: ABIHPEC, 2016. Disponível em: https://abihpec.org.br/ABIHPEC_2016/Anuario2016_DIG.html#p=8. Acesso em: 07 nov. 2017.

AZAMBUJA, C. C. Tecnociência, ética e poder. Entrevista concedida a Graziela Wolfart. *IHU-ONLINE*, São Leopoldo, ed. 394, 28 maio 2012. Disponível em: http://www.ihuonline.unisinos.br/index.php?option=com_content&view=article&id=4480&secao=394. Acesso em: 20 nov. 2018.

BACKER, L. C. Multinational corporations as objects and sources of transnational regulations. *ILSA Journal of International and Comparative Law*, [S.l.], v. 14, n. 2, p. 499-523, 2008.

BACKER, L. C. Multinational corporations, transnational law: the United Nations norms on the responsibilities of transnational corporations as a harbinger of corporate social responsibility in international law. *Columbia Human Rights Law Review*, [S.l.], p. 101-192, 2005.

BAPTISTA, L. O. *Empresa transnacional e direito*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1987.

BAPTISTA, L. O. *What compensates tears? a case study in how to determine damages in large proportion disasters in Brasil through class arbitration*. [S.l.], 13 maio 2019. Blog: Kluwer Arbitration. Disponível em: <http://arbitrationblog.kluwerarbitration.com/2019/05/13/what-compensates-tears-a-case-study-in-how-to-determine-damages-in-large-proportion-disasters-in-brazil-through-class-arbitration>. Acesso em: 15 maio 2019.

BARBAT, A. S. *Estudios de derecho de seguros y reaseguros*. Uruguay: La Ley, 2016.

BARBIERI, J. C. Organizações inovadoras sustentáveis. *In: BARBIERI, J. C.; SIMANTOB, M. A. Organizações inovadoras sustentáveis: uma reflexão sobre o futuro das Organizações*. São Paulo: Atlas, 2007. p. 85-108.

BECK, U. Living in the world risk society. *Economy and Society*, [S.l.], v. 35, n. 3, p. 329-345, 2006.

BECK, U. *Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade*. Tradução de S. Nascimento. São Paulo: Editora 34, 2011.

BELLUZZO, L. G. *O capital e suas metamorfoses*. São Paulo: UNESP, 2013.

BERGER FILHO, A. G. *A governança dos riscos das nanotecnologias e o princípio da precaução: um estudo a partir da dialética da rede*. 2016. Tese (Doutorado em Direito) -- Programa de Pós Graduação em Direito, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2016. Disponível em: www.unisinos.br/biblioteca. Acesso em: 20 fev. 2019.

BERTI, L. A.; PORTO, L. M. *Nanossegurança: guia de boas práticas em nanotecnologia para a fabricação e laboratórios*. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

BM&FBOVESPA. *B3 divulga a 13ª carteira do ISE - Índice de Sustentabilidade Empresarial*. São Paulo: BM&FBOVESPA, 23 nov. 2017. (BM&FBOVESPA, Produtor). Disponível em: http://www.b3.com.br/pt_br/noticias/ise-2018.htm. Acesso em: 12 jan. 2019.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. *Sociedade da informação no Brasil: livro verde*. Organizado por Tadao Takahash. Brasília, DF: MCT, set. 2000. Disponível em: <http://www.socinfo.ogr>. Acesso em: 20 dez. 2018.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. *Livro azul da 4ª Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável*. Brasília: MCT: CGEE, 2010b. Disponível em: <http://livroaberto.ibict.br/handle/1/677>. Acesso em: 13 jan. 2018.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). *Tecnologias convergentes: nanotecnologia*. Brasília, DF, 08 set. 2018 b). Disponível em: http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/tecnologia/tecnologias_convergentes/paginas/nanotecnologia/NANOTECNOLOGIA.html. Acesso em: 26 dez. 2018.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). *Estratégia nacional de ciência, tecnologia e inovação 2016-2022*. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <http://bibspi.planejamento.gov.br/bitstream/handle/123456789/990/ENCTI-MCTIC-2016-2022.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. Acesso em: 26 dez. 2018.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). *Laboratórios estratégicos do SISNANO*. Brasília, DF, 8 set. 2018a. Disponível em: http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/tecnologia/incentivo_desenvolvimento/sisnano/laboratorios.html. Acesso em: 26 dez. 2018.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). *Comitê se reúne para construir nova chamada do SisNano*. Brasília, DF, 8 out. 2018c. Disponível em: http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/salaImprensa/noticias/arquivos/2018/10/Comite_se_reune_para_construir_nova_chamada_do_SisNANO.html. Acesso em: 26 dez. 2018.

BRASIL. Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. *Laboratórios estratégicos do SisNANO*. Brasília, DF, 05 dez. 2018a. Disponível em:

https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/tecnologia/incentivo_desenvolvimento/sisnao/laboratorios.html. Acesso em: 09 dez. 2018.

BRASIL. Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. *Plano de ação de CT&I para tecnologias convergentes e habilitadoras*. Brasília, DF, MCTIC, 2018b. Disponível em: https://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/tecnologia/tecnologias_convergentes/arquivos/cartilha_plano_de_acao_nanotecnologia.pdf. Acesso em: 09 dez. 2018.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC). *Atlas nacional de comércio e serviços*. Brasília, DF, 2013. Disponível em: http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1414414334.pdf. Acesso em: 15 jan. 2019.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. *Decreto nº 9.571, de 21 de novembro de 2018*. Estabelece as Diretrizes Nacionais sobre Empresas e Direitos Humanos. Brasília, DF, 21 nov. 2018c. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/D9571.htm. Acesso em: 15 dez. 2018.

BRASIL. Senado Federal. *Constituição da República Federativa do Brasil: texto consolidado até a Emenda Complementar de nº 99 de 14 de dezembro de 2017*. Brasília, DF, 2017. Disponível em: https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988_14.12.2017/CON1988.pdf. Acesso em: 01 jan. 2019.

BUTTI, L. Nanotecnologie, ambiente e salute: un'applicazione equilibrata del principio di precauzione per lo sviluppo sostenibile. In: BUTTI, L.; DE BIASE, L. *Nanotecnologie, ambiente e percezione del rischio*. Milano: Giuffrè Editore, 2005.p. 3-43.

BUTTI, L.; DE BIASE, L. *Nanotecnologie, ambiente e percezione del rischio*. Milano: Giuffrè Editore, 2005.

CAI, Y. Enhancing context sensitivity of the Triple Helix model: an institutional logics perspective. *Triple Helix XI International Conference: The Triple Helix in a context of global change: continuing, mutating or unravelling?*, London, 8-10 Jun 2013. Disponível em: <https://www.triplehelixconference.org/th/11/bic/docs/Papers/Cai.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2018,

CALAMANDREI, P. *Studi sul processo civile*. Padova, Itália: CEDAM, 1930. v. 2.

CARAYANNIS, E. G.; CAMPBELL, D. F. *Mode 3 knowledge production in quadruple helix innovation system*. New York: Springer-Verlag, 2012. (SpringerBriefs in Business 7).

CECHIN, A. D.; VEIGA, J. E. A economia ecológica e evolucionária de Georgescu-Roegen. *Revista de Economia Política*, São Paulo, v. 3, n. 119, p. 438-454, jul./ set. 2010.

CENTER FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT OF HARVARD UNIVERSITY. *Atlas of economic complexity*. [S.l.], 2018. Disponível em: <http://atlas.cid.harvard.edu/>. Acesso em: 20 jan. 2019.

- CHESNAIS, F. Não só uma crise econômica e financeira, uma crise de civilização. *In: JINKINGS, I.; NOBILE, R. István Mészáros e os desafios do tempo histórico*. São Paulo: Boitempo, 2011. p. 187-198.
- CHOMSKY, N. *Segredos, mentiras e democracia*. Tradução A. Loutron. Brasília, DF: UnB, 1999.
- CODOVILLA, E. *Del compromesso e del giudizio arbitrale*. 2. ed. Torino: Unione Topografico-Editrice Torinese, 1915.
- COLESANTI, V. Doveri di riservatezza e no riconoscibilità del lodo arbitrale. *In: MALATESTA, A.; SALI, R. Arbitrato e riservatezza: linee guida per la pubblicazione in forma anonima dei lodi arbitrali*. Milano: CEDAM, 2011. p. XI – 42.
- COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA E CARIBE (CEPAL). *Guía metodológica: planificación para la implementación de la agenda 2030 en América Latina y el Caribe*. [S.l.], 2018. Disponível em: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/43963-guia-metodologica-planificacion-la-implementacion-la-agenda-2030-america-latina>. Acesso em: 06 jan. 2019.
- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. *Preparing for our future: developing a common strategy for key enabling technologies in the EU*. [S.l.], 30 set. 2009. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52009DC0512>. Acesso em: 11 fev. 2017.
- COMPARATO, F. K. *A afirmação histórica dos direitos humanos*. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.
- COMPARATO, F. K. *A civilização capitalista: para compreender o mundo em que vivemos*. São Paulo: Saraiva, 2013.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). *Mapa do desenvolvimento da Indústria 2013-2022*. Lançamento do mapa do desenvolvimento da indústria 2013-2022. Brasília, DF: CNI, 2013. Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/cni/bm/albums/cni/lancamento-do-mapa-estrategico-da-industria-2013-2022/?page=3>. Acesso em: 12 dez. 2018.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). *Perfil da indústria nos Estados*. (CNI). Brasília, DF: CNI, 2014. Disponível em: http://www.fiemt.com.br/arquivos/1687_0511-perfildaindstrianos Estados 2014.pdf. Acesso em: 18 dez. 2018.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO COMÉRCIO DE BENS, SERVIÇOS E TURISMO (CNC). *A CNC e os desafios do Brasil*. Rio de Janeiro: CNC, 2010. Disponível em: <http://www.portaldocomercio.org.br/media/cnceosdesafiosdobrasil.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2018.
- COOTER, R. D.; SCHÄFER, H.-B. *O nó de Salomão: como o direito pode erradicar a pobreza das nações*. Tradução M. Eltz. Curitiba: CRV, 2017.
- CRISCUOLO, F. *Arbitraggio e determinazione dell'oggetto del contratto*. Napoli: Scientifiche Italiane, 1995.

DALLARI, D. D. *Direitos humanos e cidadania*. São Paulo: Moderna 1998.

DANA 2.0. *New nanotrust dossier No. 36 „The EU code of conduct for nanosciences and nanotechnologies research” published*. [S.l.], 5 fev. 2013. Disponível em: <https://nanopartikel.info/en/news/340-new-nanotrust-dossier-no-36-the-eu-code-of-conduct-for-nanosciences-and-nanotechnologies-research-published>. Acesso em: 14 jan. 2019.

DE BIASE, L. Il potere della scienza sull'informazione: il potere dell'a informazione sulla scienza. In: BUTTI, L.; DE BIASE, I. *Nanotecnologie, ambiente e percezione del rischio*. Milano: Giuffrè Editore, 2005. p. 45-69.

DELMAS-MARTY, M. *Três desafios para um direito mundial*. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2003.

DI SIA, P. Nanotechnology among innovation, health and risks. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, [S.l.], v. 237, p. 1076-1080, 21 Feb 2017.

DOWBOR, L. *O que é capital*. 10. ed. São Paulo: Brasiliense, 2004.

DREXLER, E. Nanotecnologias. "Não é um problema tecnológico, mas um problema humano". Entrevista especial com Eric Drexler. *Revista IHU On-line*, São Leopoldo, 27 maio 2008. Disponível em: Instituto <http://www.ihu.unisinos.br/159-noticias/entrevistas/14302-nanotecnologias-nao-e-um-problema-tecnologico-mas-um-problema-humano-entrevista-especial-com-eric-drexler>. Acesso em: 20 fev. 2019.

EDUNANO. *EduNano: education in nano-technologies*. [S.l.], set. 2015. Disponível em: http://www.nanoisrael.org/uploads/attachments/38940/edunano_newsletter_sep_2015.pdf. Acesso em: 15 jan. 2019.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). *Embrapa em números*. Brasília, DF, 2016 (EMBRAPA, Produtor). Disponível em: <https://www.embrapa.br/embrapa-em-numeros>. Acesso em: 15 dez. 2018,

ENGELMANN, W. *A origem jusnaturalista dos direitos humanos: o horizonte histórico da declaração dos direitos humanos de 1948*. [S.l.], 2009. Disponível em: http://www.publicadireito.com.br/conpedi/anais/36/13_1175.pdf. Acesso em: 16 jan. 2019.

ENGELMANN, W. *Crítica ao positivismo jurídico: princípios, regras e o conceito de direito*. Porto Alegre: Fabris, 2001.

ENGELMANN, W. Nanotecnologia e direitos humanos. *Cadernos de Dereito Actual*, [S.l.], n. 9, p. 441-487, 2018.

ENGELMANN, W. O diálogo entre as fontes do direito e a gestão do risco empresarial gerado pelas nanotecnologias: construindo as bases para a juridiciação do risco. In: STRECK, L. S.; ROCHA, L.; ENGELMANN, W. *Constituição, sistemas sociais e hermenêutica: anuário do Programa de Pós-Graduação em Direito*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2012.

ENGELMANN, W. O Direito frente aos desafios trazidos pelas nanotecnologias. *In*: STRECK, L. S.; ROCHA, L.; ENGELMANN, W. *Constituição, sistemas sociais e hermenêutica*: anuário do Programa de Pós-Graduação em Direito. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013.

ENGELMANN, W. Os direitos humanos e as nanotecnologias: em busca de marcos regulatórios. *Caderno IHU Ideias*, São Leoólido, n. 123, 2009.

ENGELMANN, W. *The compliance programs as an alternative to business management to deal with the right to consumer information and with the risks brought by nanotechnology*. [S.l.], 8-11 jun. 2015. Disponível em: <http://www.iamot2015.com/documents/FutureThinkingAndMOT-IAMOT2015.pdf>. Acesso em: 31 dez. 2018.

ENGELMANN, W.; FLORES, A. S. Direitos humanos e nanotecnologias: o fascínio da criatividade em busca de espaços cada vez menores. *Direitos Culturais*, v. 4, n. 7, 157-170, jul./dez. 2009.

ENGELMANN, W.; WILLIG, J. R. *Inovação no Brasil*: entre os riscos e o marco regulatório. Jundiaí: Paco, 2016.

ETZKOWITZ, H. *Hélice Tríplice: universidade-indústria-governo*: inovação em movimento. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009.

ETZKOWITZ, H. *The Triple Helix*: university-industry-government: innovation in action. New York: Rotledge, 2008.

EUROPEAN UNION (EU). *A code of conduct for responsible nanoscience and nanotechnology research*. [S.l.], 2009b. Disponível em: http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/nanocode-apr09_en.pdf. Acesso em: 13 jan. 2019.

EUROPEAN UNION (EU). *Berlin declaration on nanomaterials*. [S.l.], 03 out. 2018. Disponível em: <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-12487-2018-REV-1/en/pdf>. Acesso em: 14 jan. 2019.

EUROPEAN UNION (EU). *Guidance on the determination of potential health effects of nanomaterials used in medical devices*. [S.l.], 6 jan. 2005. Disponível em: https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/scientific_committees/emerging/docs/scenih_r_o_045.pdf. Acesso em: 20 dez. 2018.

EUROPEAN UNION (EU). *Guidance on the determination of potential health effects of nanomaterials used in medical devices. 50 Years Publications Office of the European Union*. França, 03 jun. 2015. Disponível em: <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/e9899821-e4d4-4ceb-aada-0c62ce6cfd3/language-en>. Acesso em: 16 dez. 2018.

EUROPEAN UNION (EU). *Nanomaterials*: commission proposes case by case approach to assessment. [S.l.], 3 out. 2012. Disponível em: http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-12-732_en.htm. Acesso em: 16 dez. 2018.

EUROPEAN UNION (EU). *Preparar o futuro: conceber uma estratégia comum para as tecnologias facilitadoras essenciais na UE*. [S.l.], 30 de 09 de 2009a. Disponível em :

<http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/?fuseaction=list&coteld=1&year=2009&number=512&language=PT>. Acesso em: 17 dez. 2018.

EUROPEAN UNION (EU). *Recomendação 2011/696/UE*. [S.l.], 18 out. 2011.

Disponível em: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2011.275.01.0038.01.POR&toc=OJ:L:2011:275:TOC. Acesso em: 19 dez. 2018.

EURORESIDENTES. *Riscos da nanotecnologia*. [S.l.], 2018 Disponível em:

https://www.euroresidentes.com/futuro/nanotecnologia/nanotecnologia_responsavel/riscos_nanotecnologia.htm. Acesso em: 17 dez. 2018.

FASTERLING, B.; DEMUIJNCK, G. Human rights in the void? due dilligence in the UN guidelines principles on business and human rigths. *J.Bus Ethics*, [S.l.], n. 116, p. 799-814, 2013.

FEBBRAIO, A. Introduzione. In: LUHMANN, N. *Stato di diritto e sistema sociale*. Napoli: Guida Editori, 1990. p. 5-28.

FEBBRAJO, A. *Sociologia del diritto: concetti e problemi*. Bologna, Itália: Il Mulino, 2013.

FEBBRAJO, A. *Verso un concetto sociologico di diritto*. Milano: Giuffrè Editore, 2010.

FÉLIX, L. F. (2003). O ciclo virtuoso do desenvolvimento responsável. Em *ETHOS, Responsabilidade Social das Empresas: a contribuição das universidades* (Vol. 2, pp. 13-42). São Paulo: Peirópolis.

FOLADORI, G.; INVERNIZZI, N. La regulación de las nanotecnologias: una mirada desde las diferencias EUA-UE. *Vigilância Sanitária em Debate: sociedade, ciência e tecnologia*, Rio de Janeiro, v. 4, .n. 2, p. 8-20, 2016.

FONSECA, E. Z. *La convenzione arbitrale rituale rispetto ai Terzi*. Milano: Giuffrè Editore. 2004.

FRIVALDSKY, J. Good governance and right public policy. In: HERITIER, P.; SILVESTRI, P. *Good government, governance, human complexity: Luigi Einaudi's Legacy and contemporaru societies*. Firenze: Casa Editrice Leo S. Olschki, 2012. p. 119-142.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO (FAPESP). Choques de inovação. *Pesquisa FAPESP*, São Paulo, n. 264, p. 30-35, 2018.

FUNDAÇÃO DE COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES). *Estreitar laços entre academia e setor produtivo é essencial à inovação nas políticas públicas de C&T*. Brasília, DF, 07 dez. 2016a. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/sala-de-imprensa/noticias/8185-estreitar-lacos-entre-academia-e-setor-produtivo-e-essencial-a-insercao-da-inovacao-nas-politicas-publicas-de-c-t>. Acesso em: 16 dez. 2018.

FUNDAÇÃO DE COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES). *Seminário lei do bem*. Brasília, DF, 07 dez. 2016b. Disponível em <http://capes.gov.br/leidobem/programacao>. Acesso em: 16 dez. 2018.

GALA, P. *Manufaturas são complexas e commodities não são complexas*. [S.l.], 09 mar. 2016. Disponível em: <https://www.paulogala.com.br/manufaturas-sao-complexas>. Acesso em: 05 dez. 2017.

GIDDENS, A. *Mundo em descontrolado: o que a globalização está fazendo de nós*. 6. ed. Tradução M. L. Borges. Rio de Janeiro: Record, 2007.

GLASERSFELD, E. V. *Linguaggio e comunicazione nel costruttivismo radicale*. Tradução N. Colombini. Milano: Clup, 1989.

GLASERSFELD, E. V. *Radical constructivism: a way of knowing and learning*. London, UK: Routledge Falmer, 2000.

GORGONI, G. Modelli di responsabilità e regolazione delle nanotecnologie nel diritto comunitario: dal principio di precauzione ai codici di condotta. In: GUERRA, G. *Forme di responsabilità, regolazione e nanotecnologie*. Bologna: Il Mulino, 2011. p. 371-395.

GRAU, E. *A ordem econômica na Constituição de 1988*. 17. ed. São Paulo: Malheiros, 2015.

HARTMANN, D. et al. *Structural constraints of income inequality in Latin America*. [S.l.], Jun. 2016. Disponível em: <http://researchgate.net/publication/304629145>. Acesso em: 27 nov. 2017.

HRISTOZOV, D. et al. *SUN: paving sustainable nanoinnovation*. [S.l.], 31 out. 2014. Disponível em: <https://sciforum.net/paper/view/conference/2451>. Acesso em: 17 dez. 2018.

HUNT, E. K. *História do pensamento econômico: uma perspectiva crítica*. 2. ed. Tradução M. J. R. Azevedo. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

HUSNI, A. *Empresa socialmente responsável: uma abordagem jurídica multidisciplinar*. São Paulo: Quartier Latin, 2007.

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. Ministro Marcos Pontes revela suas prioridades em ciência e tecnologia. *Divulgação Científica*. [S.l.], 02 jan. 2019. Disponível em <https://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=ministro-marcos-pontes-revela-suas-prioridades-ciencia-tecnologia&id=010175190102#>. XNbU PBRKjIU. Acesso em: 15 jan. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Pesquisa de inovação 2014: PINTEC 2014*. Rio de Janeiro, 2016b. (IBGE, Produtor). Disponível em: http://www.pintec.ibge.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=45&Itemid=12. Acesso em: 18 dez. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Salário mínimo em dólares US\$*. Rio de Janeiro, 2016a. Disponível em: <http://evolucaodosdadoseconomicos.com.br/salario-minimo-em-dolares/>. Acesso em: 18 dez. 2018.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). *Internacionalização de empresas: experiências internacionais selecionadas*. Brasília, DF, 14 jun. 2012. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/livro_internacionalizacao.pdf. Acesso em: 25 nov. 2017.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). *Megatendências mundiais 2030: o que entidades e personalidades internacionais pensam sobre o futuro do mundo?* 14 out. 2015. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=26450. Acesso em: 13 jan. 2019.

INSTITUTO ETHOS. *Apresentação institucional*. São Paulo, 06 dez. 2017. Disponível em: <https://www3.ethos.org.br/conteudo/sobre-o-instituto/#.WifhXIWnHIU>. Acesso em: 12 jan. 2019.

INSTITUTO ETHOS. *O instituto: 20 anos*. São Paulo, 2016. Disponível em: <https://www3.ethos.org.br/conteudo/sobre-o-instituto/#.WifasIWnHIU> Acesso em 06/12/2017. Acesso em: 12 jan. 2019.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). *ANSI: news and publications*. [S.l.], Mar. 2018a. Disponível em: https://share.ansi.org/.../ANSI-NSP%20103-2018_ISO_TC_229_Update_March_2018.pdf. Acesso em: 16 dez. 2018.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). *Contributing to the United Nations sustainable development goals with ISO 26000*. [S.l.], 2018b. Disponível em: <https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/store/en/PUB100401.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2019.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). *ISO International Organization for Standardization: when the world agrees*. [S.l.], 2005. Disponível em: <https://www.iso.org/committee/381983.html>. Acesso em: 16 dez. 2018.

IRWIN, A. *et al.* Regulatory science - towards a sociological framework. *Futures*, [S.l.], v. 29, n. 1, p. 17-31, 1997.

JASANOFF, S. *Reframing rights: bioconstitutiionalism in the genetic age*. Massachusetts;London: MIT PRESS, 2011.

LAUTENSCHLEGER JUNIOR, N. *Os desafios propostos pela governança corporativa ao direito empresarial brasileiro: ensaio de uma reflexão comparada*. São Paulo: Malheiros, 2005.

LISBOA, R. S. Constitucionalização das relações obrigacionais. In: LISBOA, R. S. *Manual de direito civil*. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. v. 2, p. 25-39.

LUHMANN, N. *A improbabilidade da comunicação*. 4. ed. Tradutor A. Carvalho. Lisboa, Portugal: Veja, 2006a.

LUHMANN, N. A posição dos Tribunais no sistema jurídico. *Revista da AJURIS*, Porto Alegre, n. 49, p. 150-169, jul. 1990b.

LUHMANN, N. *Confianza*. Tradutor D. R. Mansilla. Barcelona: Anthropos, 1996.

LUHMANN, N. *Essays on self-reference*. New York: Columbia University Press, 1990c.

LUHMANN, N. *Introdução à teoria dos sistemas*: aulas publicadas por Javier Nabarrete. Tradutor A. Nasser. Petrópolis: Vozes, 2010.

LUHMANN, N. *La sociedad de la sociedad*. Tradutor J. T. Nafarrate. México: Herder: Universidad Iberoamericana, 2006b.

LUHMANN, N. *O direito da sociedade*. Tradutor S. Krieger. São Paulo: Martins Fontes, 2016.

LUHMANN, N. *Organización y decisión*: autopoyésis, acción y entendimiento comunicativo. Tradutor D. R. Mansilla. Santiago do Chile: Instituto de Sociología, 2005.

LUHMANN, N. *Procedimenti giuridici e legittimazione sociale*. Tradutor A. Febbrajo. Milano: Giuffrè Editore, 1995.

LUHMANN, N. *Risk: a sociological theory*. Tradutor R. Barrett. New Jersey: Aldine Transaction, 2008.

LUHMANN, N. *Sociedad y sistema*: la ambición de la teoría. Tradutor S. L. Petit e D. Schmitz. Barcelona: Paidós Ibérica, 1990d.

LUHMANN, N. *Stato di diritto e sistema sociale*. Tradução F. Spalla. Napoli: Guida Editori, 1990a.

MAIA, Camila. Petrobrás é alvo de nova arbitragem. *Valor Econômico*, São Paulo, 06 fev. 2019. Disponível em: <https://www.valor.com.br/empresas/6105945/petrobras-e-alvo-de-nova-arbitragem>. Acesso em: 27 mar. 2019.

MALSCH, I. *Ethics and nanotechnology*: responsible development of nanotechnology at global level in the 21st century. Alemanha: LAP Lambert, 2011.

MARQUES, C. L. Capítulo IV: da ciência, tecnologia e inovação. In: CANOTILHO, J. G. *Constituição da República do Brasil*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2018. p. 2073-2132. Disponível em: <http://integrada.minhabiblioteca.com.br/>. Acesso em: 20 fev. 2019.

MARRANI, D. Regolazione delle tecnologie emergenti e soft law. un esempio: la strategia sicura, integrata e responsabile per le nanoscienze e le nanotecnologie della Commissione Europea. In: GUERRA, G. *Forme di responsabilità, regolazione e nanotecnologie*. Bologna: Il Mulino, 2011. p. 397.-423.

MATURANA, H.;VARELA, F. *A árvore do conhecimento*. Tradutor H. Mariotti e L. Diskin. São Paulo: Palas Athena, 2001.

MEHTA, M. D. *International workshop on science, technology and society: lessons and challenges. Regulating biotechnology and nanotechnology in Canada: a post-normal science approach for inclusion of the Fourth Helix*. Singapore, 19 abr. 2002.

MILL, J. S. *Princìpi di economia politica*. Tradutor B. Fontana. Torino, It: UTET Libreria, 2006. v. 2.

MOCELLIN, S. Nanotecnologie per I Paesi in Via di Sviluppo tra mercato ed equità. In: GUERRA, G. *Forme di responsabilità, regolazione e nanotecnologie*. Bologna: Il Mulino, 2011. p. 575-594.

MORAES, M. C. *Danos à pessoa humana: uma leitura civil-constitucional dos danos morais*. Rio de Janeiro: Renovar, 2009.

MORAIS, R. J.; GABBAY, D. M. Arbitragem coletiva. *Revista Brasileira de Arbitragem*, São Paulo, n. 58, p. 208-211, abr./ jun. 2018.

MURPHY, P. *et al.* Nanotechnology, society and environment. *Elsevier*, [S.l.], p. 1-27, 2017.

MURPHY, T.; CUINN, G. Ó. Work in progress: new technologies and the European Court of Human Rights. *Human Rights Law Review*, [S.l.], v. 10, n. 4, p. 601-638, 2010.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL (ONUBR). Grupo da ONU Brasil lança documentos temáticos sobre objetivos globais. *Documentos temáticos: objetivos do desenvolvimento sustentável 1 2 3 5 9 14*, [S.l.], 29 jun. 2017. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/grupo-da-onu-brasil-lanca-documentos-tematicos-sobre-objetivos-globais/>. Acesso em: 30 nov. 2017.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL (ONUBR). *Informe del grupo de trabajo sobre la cuestión de los derechos humanos y las empresas transnacionales y otras empresas acerca de su misión al Brasil*. [S.l.], 2015. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/G16/096/46/PDF/G1609646.pdf?OpenElement>. Acesso em: 30 nov. 2017.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL (ONUBR). *Por que um planeta saudável e uma economia saudável andam de mãos dadas*. [S.l.], 18 jan. 2018b. Disponível em: https://nacoesunidas.org/artigo-por-que-um-planeta-saudavel-e-uma-economia-saudavel-andam-de-maos-dadas/?utm_source=feedburner&utm_medium=email&utm_campaign=Feed%3A+ONUBR+%28ONU+Brasil%29. Acesso em: 15 dez. 2018.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL (ONUBR). *Transformando no mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável*. [S.l.], 2018a. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 15 dez. 2018.

NAÇÕES UNIDAS. Assembleia General. *Resolución aprobada por la Asamblea General el 22 de diciembre de 2015: 70/186 protección del consumidor*. New York, 22 dez. 2015. Disponível em: file:///C:/Users/usuario/Downloads/A_RES_70_186-ES.pdf. Acesso em: 12 maio 2019.

NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (NIOSH). *Approaches to safe nanotechnology: managing the health and safety concerns associated with engineered nanomaterials*. [S.l.], mar. 2009. Disponível em: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2009-125/pdfs/2009-125.pdf?id=10.26616/NIOSH-PUB2009125>. Acesso em: 16 dez. 2018.

NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (NIOSH). *Controlling health hazards when working with nanomaterials: questions to ask before you start*. [S.l.], Feb. 2018. Disponível em: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2018-103/default.html>. Acesso em: 16 dez. 2018.

NATIONAL NANOTECHNOLOGY INITIATIVE (NNI). *Ethical, legal and societal issues*. [S.l.], 2018. Disponível em: <https://www.nano.gov/you/ethical-legal-issues>. Acesso em: 13 nov. 2018.

NAZARENO, C. *As mudanças promovidas pela lei 13.243, de 11 de janeiro de 2016 (Novo marco legal de ciência, tecnologia e inovação) e seus impactos no setor*. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2016. (Estudo técnico: junho 2016). Disponível em: http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/estudos-e-notas-tecnicas/publicacoes-da-consultoria-legislativa/areas-da-conle/tema11/2016_7581_mudancas-promovidas-pela-lei-13-243-marco-legal-cti-claudio-nazareno. Acesso em: 23 dez. 2018.

NERY, A. L. *Class arbitration: instauração de processo arbitral para resolução de conflitos envolvendo direitos de natureza transindividual*. 2015. Tese (Doutorado) -- PUC/SP, São Paulo, 2015. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/7003>, Acesso em: 26 mar. 2019.

NEVES, M. *Entre Têmis e Leviatã: uma relação difícil: o Estado democrático de direito a partir e além de Luhmann e Habermas*. 3. ed. Tradutor M. Neves. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2012.

NORDMANN, A. Responsible innovation, the art and craft of anticipation. *Journal of Responsible Innovation*, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 87-98, 2014.

OLIVEIRA, F. Notas sobre uma teoria da Constituição dirigente constitucionalmente adequada ao Brasil. In: STRECK, L. *20 anos de Constituição: os direitos humanos entre a norma e a política*. São Leopoldo: Oikos, 2009. p. 41-64.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÓMICOS (OCDE). *Declaração sobre investimentos internacionais e as empresas transnacionais*. [S.l.], 27 jun. 2000. Disponível em: <https://www.oecd.org/corporate/mne/38110590.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2019.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÓMICOS (OCDE). *Consolidating macroeconomic adjustment*. [S.l.], 2006. Disponível em: [doi:http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-bra-2006-en](http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-bra-2006-en). Acesso em: 20 jan. 2019.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÓMICOS (OCDE). *Policy environments and governance for innovation and sustainable growth through nanotechnology*. [S.l.], 02 Feb. 2015. Disponível em:

[http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DSTI/STP/NANO\(2013\)13/FINAL&doclanguage=en](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DSTI/STP/NANO(2013)13/FINAL&doclanguage=en). Acesso em: 19 jan. 2018.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÓMICOS (OCDE). *Princípios de governo das sociedades do G20 e da OCDE*. [S.l.], 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264259195-pt>. Acesso em: 07 jan. 2019.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÓMICOS (OCDE). *G-20 innovation report 2016*. [S.l.], 2016. Disponível em: <https://www.oecd.org/china/G20-innovation-report-2016.pdf>. Acesso em: 05 dez. 2018a.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÓMICOS (OCDE). *OECD science, technology and innovation outlook 2018: adapting to technological and societal disruption*. [S.l.], 2018b. Disponível em: http://doi.org/10.1787/sti_in-outlook-2-18-en. Acesso em: 20 dez. 2018.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÓMICOS (OCDE). *Trabalhando com o Brasil: políticas melhores para uma vida melhor*, [S.l.], 03 de 2018c. Disponível em: <http://www.oecd.org/latin-america/Active-with-Brazil-Port.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2018.

OST, F. *O tempo do direito*. Tradutor M. F. Oliveira. Lisboa: Instituto Piaget, 1999.

PARIOTTI, E. Normatività giuridica e governance delle tecnologie emergenti. In: GUERRA, G. *Forme di responsabilità, regolazione e nanotecnologie*. Bologna: Il Mulino, 2011. p. 509-549.

PAULINO, L. A. A economia política do Brasil de Fernando Henrique Cardoso a Luiz Inácio Lula da Silva. In: CARVALHO, E. D. *Perspectivas da globalização: e das suas contradições no Brasil e na América Latina*. São Paulo: LCTE, 2010. p. 151-180.

PELLIN, D. A governança do risco nanotecnológico a partir do voto dissidente de sócio minoritário. In: CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI, 27., Porto Alegre, 15 nov. 2018. *Anais eletrônicos...* Porto Alegre, 2018a. Disponível em: <https://www.conpedi.org.br/wp-content/uploads/2018/09/Lista-de-artigos-Porto-Alegre-primeiro-dia-dia.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2019.

PELLIN, D. *A reconstrução da torre de babel pelos construtores da governança.*, In: CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI, 27., Porto Alegre, 15 nov. 2018. *Anais eletrônicos...* Porto Alegre, 2018b. Disponível em: <https://www.conpedi.org.br/wp-content/uploads/2018/09/Lista-de-artigos-dia-16>. Acesso em: 15 jan. 2019.

PELLIN, D. Os blocos econômicos e a tutela transnacional do consumidor. In: PELLIN, D. *Direitos e aspectos econômicos na sociedade da informação*. São Paulo: Senac, 2013. p. 48-92.

PELLIN, D.; BARTELLE, Â. M.; LIMA, R. Boas práticas na gestão corporativa dos nanoalimentos: há possibilidade de dever-ser para o sistema jurídico brasileiro? In: ENGELMANN, W. *Bionanoética: perspectivas jurídicas*. São Leopoldo: Trajetos, 2017. p. 177-203.

PELLIN, D.; ENGELMANN, W. A análise econômica da lei do microempreendedor individual para além do direito: a política. *Economic Analysis of Law Review*, [S.l.], v. 9, n. 2, p. 177-193, 2018.

PELLIN, D.; ENGELMANN, W. A nanotecnologia e a exploração das riquezas nacionais a partir da contribuição da análise econômica. *Revista Quaestio Iuris*, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, p. 460-484, 2016.

PELLIN, D.; ENGELMANN, W. El principio legal de precaución en escenario de riesgo nanotecnológico. *Cadernos de Derecho Actual*, [S.l.], n. 1, p. 9-29, 2017.

PERIN, F. Cientistas abrem pequenas empresas investindo em nanotecnologia. *Folha de São Paulo*, São Paulo, 25 maio 2015. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2015/05/1632954-cientistas-abrem-pequenas-empresas-investindo-em-nanotecnologia.shtml>. Acesso em: 15 jan. 2017.

PERLINGIERI, P. Relazione conclusiva. In: LA SOCIETÀ ITALIANA DEGLI STUDIOSI DEL DIRITTO CIVILE (SISDIC). *L'autonomia negoziale nella giustizia arbitrale*. Napoli, Italia:Scientifiche Italiane, 2016. p. 575-585.

PESSALI, H.; DALTO, F. A mesoeconomia do desenvolvimento econômico: o papel das instituições. *Nova Economia*, Belo Horizonte, v. 20, n. 1, p. 11-37, 01 abr. 2010.

POGGE, T. W. Human rights and human responsibilities. In: KUOER, A. *Global responsibilities: who must deliver on human rights?* New York: Routledge, 2005.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). *Relatório nacional de desenvolvimento humano 2017*. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/relatorios-de-desenvolvimento-humano/rdhs-brasil.html>. Acesso em: 12 jan. 2019.

RIZZO, F. Materiais avançados 2010-2022. *Parceria Estratégica*, Brasília, DF, n. 15, p. 259-264. jul./dez. 2010. Disponível em: http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/view/569. Acesso em: 12 jan. 2019.

ROCHA, L. S. 1. Da epistemologia jurídica normativista ao construtivismo sistêmico II. In: ROCHA, L. S.; SCHWARTZ, G.; CLAM, J. *Introdução à teoria do sistema autopoietico do direito*. 2. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013b. p. 11-44.

ROCHA, L. S. *Paradoxos da auto-observação: percursos da teoria jurídica contemporânea*. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2013a.

ROCHA, L. S. Uma nova forma para a observação do direito globalizado: policontextualidade jurídica e estado ambiental. In: STRECH, L. L.; MORAIS, J. L. *Constituição, sistemas sociais e hermenêutica*. anuário do Programa de Pós-Graduação em Direito, n. 4. Porto Alegre: Livraria do Advogado. 2008. p. 167-182.

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

RODOTÀ, S. *La rivoluzione della dignità*. Napoli: La Scuola di Pitagora, 2013.

ROLAND, M. C. *et al.* Desafios e perspectivas para a construção de um instrumento jurídico vinculante em direitos humanos e empresas. *Revista DireitoGV*, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 393-417, maio/ago. 2018.

ROSA, A. M. The new road of serfdom: law and economics. In: STRECK L. L.; BARRETTO, .V. D. CULLETON, A. S. *20 anos de Constituição: os direitos humanos entre a norma e a política*. São Leopoldo: Oikos, 2009. p. 9-26.

ROSSI, F. L. *Regime jurídico das empresas transnacionais*. São Paulo: IOB Thomson, 2006.

RUFFINI, G. *La divisibilità del lodo arbitrale*. Milano: CEDAM, 1993.

RUFINO, A.; TEUBNER, G. *Il diritto possibile: funzioni e prospettive del medium giuridico*. Milano: Guerini Studio, 2009.

RUGGIE, J. G. Global governance and 'new governance' theory: lessons from business and human rights. *Global Governance*, [S.l.], n. 20, p. 5-17, 2014.

RUGGIE, J. G.; NELSON, T. Human rights and the OECD guidelines for multinational enterprises: normative innovations and implementation challenges. *The Brown Journal of World Affairs*, [S.l.], v. 22, n. 1, p. 99-127, 2015.

RUGGIU, D. Anchoring European governance: two versions of responsible research and innovation and EU fundamental rights as 'normative anchor points'. *NanoEthics: studies of new and emerging technologies*, [S.l.], v. 9, n. 3, p. 217-235, 27 nov. 2015a.

RUGGIU, D. *Diritti e temporalità: i diritti umani nell'era delle tecnologie emergenti*. Bologna: Mulino, 2012.

RUGGIU, D. Diritti umani e nanotecnologie in Europa: sul ruolo della Corte di Strasburgo. In: GUERRA, G. *Forme di responsabilità, regolazione e nanotecnologie*. Bologna: Il Mulino, 2011. p. 647-676.

RUGGIU, D. *Human rights and emerging technologies: analysis and perspectives in Europe*. Singapore: Pan Stanford Publishing, 2018.

RUGGIU, D. The consolidation process of the EU regulatory framework on nanotechnologies: within and beyond the EU case-by-case approach. *European Journal of Law and Technology*, [S.l.], v. 6, n. 3, p. 1-34, 2015b.

SALI, R. Riservatezza e trasparenza: perchè l'istituzione arbitrale dovrebbe pubblicare le decisioni. In: MALATESTA, A.; SALI, R. *Arbitrato e riservatezza: linee guida pela la pubblicazione in forma anonima dei lodi arbitrale*. Milano: CEDAM, 2011. p. 83-98.

SANTOS, D. F. O perfil da inovação na indústria brasileira. *Revista de Gestão Industrial*, Ponta Grossa, PR, v. 8, n. 3, p.143-162, 2012.

SCROUR, R. H. *Ética empresarial: o ciclo virtuoso dos negócios*. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2008.

SEN, A. *A ideia de justiça*. Tradutores D. Bottman e R. D. Mendes. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

SEN, A. *Desenvolvimento como liberdade*. Tradutor L. T. Motta. São Paulo: Companhia de Bolso, 2010.

SEN, A. K. *Sobre ética e economia*. Tradutor L. T. Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 1999.

SIBRATEC NANO. [S.I.], 2018. Disponível em: [Nhttp://www.sibratecnano.com/](http://www.sibratecnano.com/). Acesso em: 8 set. 2018.

SISTI, E.; OLIVATO, I. Nanotecnologie e governance responsabile: oltre il principio di precauzione. In: ARNALDI, S.; LORENZET, A. *Tecnologie, diritto, etica e società*. Bologna: Mulino, 2010. p. 203-230.

SLATER, R. The regulation of known unknowns: toward good regulatory governance principles. *Regulatory Governance Principles – RGI*, Carleton University. School of Public and Administration, [S.I.], n. 3, p. 1-13 Mar. 2009. Disponível em: www.carleton.ca/spp. Acesso em: 8 set. 2018.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESTUDOS DE EMPRESAS TRANSNACIONAIS E GLOBALIZAÇÃO ECONÔMICA (SOBEET). Internacionalização de empresas brasileiras: mudanças de perfil do investimento. *Boletim SOBEET*, São Paulo, n. 101, jun. 2014a. Disponível em: <http://www.sobeet.org.br/boletim/boletim101.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2017.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESTUDOS DE EMPRESAS TRANSNACIONAIS E GLOBALIZAÇÃO ECONÔMICA (SOBEET). Segue a concentração de ingressos de Investimento Direto Estrangeiro em setores de serviços. *Boletim SOBEET*, São Paulo, n. 99, 2014b. Disponível em: http://www.sobeet.org.br/boletim/Boletim_SOBEET_99.pdf. Acesso em: 25 nov. 2017.

SOLDATI, N. La clausola compromissoria nel contratto di agenzia. In: GUIDOTTI, R.; SOLDATI, N. *Contratti d'impresa e restrizioni verticali: agenzia, franchising, commissione, mediazione, spedizione*. Bologna: Giuffrè Editore, 2004. p. 243-266.

SOLDATI, N. *Le clausole compromissorie nella società commerciali*. Milano: Giuffrè Editore, 2005.

STATNANO. *ISI Index- nano-articles (2018)*. [S.I.], 2018. Disponível em: <http://statnano.com/>. Acesso em: 8 set. 2018.

STATNANO. *StatNANO 2016: status of nano-science, technology and innovation*. [S.I.], 15 mar. 2017. Disponível em: <http://statnano.com/publications/4144>. Acesso em: 8 set. 2018.

STUMPF, M. Os direitos humanos e sua perspectiva harmônica: uma expressão autopoietica do sistema social e o direito. In: ENGELMANN, W.; WITTMAN, C. *Direitos humanos e novas tecnologias*. Jundiaí: Paco, 2015. p. 197-221.

SUPER, D. A. Against flexibility. *Cornell Law Review*, [S.l.], n. 93, p. 1375-1468, 2011.

SZTAJN, R. *Teoria jurídica da empresa: atividade empresária e mercados*. São Paulo: Atlas, 2004.

TEIXEIRA, A. V. Ativismo judicial: nos limites entre racionalidade jurídica e decisão política. *Revista Direito GV*, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 37-37. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/revdireitogv/article/view/23966/22722>. Acesso em: 12 jan. 2019.

TEUBNER, G. A Bukowina global sobre a emergência de um pluralismo jurídico transnacional. *Impulso*, São Paulo, v. 14, n. 33, p. 9-31, 2003.

TEUBNER, G. *Codes of conduct delle imprese multinazionali: efetività e legittimità*. [S.l.]: Editoriale Scientifica, 2005b.

TEUBNER, G. *Direito, sistema e policontexturalidade*. Piracicaba: UNIMEP, 2005a.

TEUBNER, G. *Diritto policonterurale: prospettive giuridiche della pluralizzazione dei mondi sociali*. Tradutor A. Rufino. Napoli, Itália: La Città del Sole, 1999.

TEUBNER, G. *Fragmentos Constitucionais: constitucionalismo social na globalização*. São Paulo: Saraiva, 2016.

TEUBNER, G. *Juridification of social spheres: a comparative analysis in the areas of labour, corporate, antitrust and social welfare law*. Editor W. d. Gruyter. Firenze, Itália: Badia Fiesolana, 1987.

TEUBNER, G. *La cultura del diritto nell'epoca della globalizzazione: l'emergere delle costituzioni civili*. Tradutor R. Prandini. Roma: Armando Editore, 2005c.

TEUBNER, G. *O direito como sistema autopoietico*. Tradutor J. E. Antunes. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1989.

TEUBNER, G. Os múltiplos corpos do rei: a autodestruição da hierarquia do direito: que diálogo? *Filosofia do Direito e do Direito Econômico*, 346, 2001.

THOMSON REUTERS. *Disruptive, game-changing innovation*. [S.l.], 2016.

Disponível em:

http://images.info.science.thomsonreuters.biz/Web/ThomsonReutersScience/%7B81d76ae6-9d3b-453c-8f7c-b76a3c80046d%7D_2016_State_of_Innovation_Report.pdf. Acesso em: 17 dez. 2018.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT (UNCTAD). *New innovation approaches to support the implementation of the sustainable development goals*. [S.l.], 2017. Disponível em: <http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/>. Acesso em: 14 jan. 2019.

UNITED NATIONS. *Draft norms on the responsibilities of transnational corporations and other business enterprises with regard to human rights*. Disponível em: <https://digitallibrary.un.org/record/498842>. 2003. Acesso em: 20 jan. 2019.

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS (UNISINOS). *Mestrado e Doutorado em Direito*. Escola de Direito. São Leopoldo, 2019. Disponível em: <http://www.unisinos.br/mestrado-e-doutorado/direito/presencial/sao-leopoldo/linhas-de-pesquisa>. Acesso em: 19 fev. 2019.

VALENTE, L. Hélice tríplice: metáfora dos anos 90 descreve bem o mais sustentável modelo de sistema de inovação. *Conhecimento & Inovação*, Campinas, v. 6, n. 1, 2010. Disponível em: http://inovacao.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-43952010000100002&lng=pt. Acesso em: 20 jan. 2019.

VERGANTI, R. *Overcrowded: design and innovation in a world awash with ideas*. Milano: MIP Politécnico de Milano, 12 abr. 2017. Disponível em: <http://www.mip.polimi.it/en/>. Acesso em: 27 mar. 2019.

WEBER, M. *A ética protestante e o espírito do capitalismo*. São Paulo: Companhia das Letras, 2004.

WEBER, M. *Economia e sociedade: fundamentos da sociologia compreensiva*. 3. ed. tradutor R. B. Barbosa. Brasília, DF: UnB, 1994. v. 1.

WRIGHT, P. *Setting global standards for nanotechnology*. [S.l.], 23 jun. 2008. Disponível em: <https://www.technologylawsources.com/2008/06/articles/nanotechnology/setting-global-standards-for-nanotechnology/>. Acesso em: 14 dez. 2018.

ZAMAGNI, S. Uma crise de sentido, ou seja, de direção. Tradutor S. D. Onder. *Caderno IHU Ideias, São Leopoldo, n. 14, p. 242, 2016.*

ZAPPALÀ, F. Arbitrato internazionale e ordine pubblico internazionale: origine, problematica e teoria conflittualistica. *Criterio Juridico*, [S.l.], v. 14, n. 2, p. 153-168, 13 fev 2015.

ZAPPALÀ, F. Arbitrato internazionale e ordine pubblico internazionale: precisazione del concetto di ordine pubblico internazionale. *Criterio Juridico*, [S.l.], v. 15, n. 2, p. 61-76, 09 set. 2016.

ZAPPALÀ, F. Universalismo histórico del arbitraje. *Vniversitas*, [S.l.], n. 121, p. 193-216, jul./dez. 2010.