

A GOVERNANÇA DOS RISCOS NANOTECNOLÓGICOS FRENTE AOS TERRITÓRIOS MERCANTIS TRANSNACIONAIS*

Caroline Cenci¹

Reginaldo Pereira²

Andrey Luciano Bieger³

SUMÁRIO: 1 INTRODUÇÃO. 2 O MODELO EUROPEU DE REGULAÇÃO DA NANOTECNOLOGIA NA INDÚSTRIA QUÍMICA. 3 LIÇÕES DO MODELO EUROPEU DE REGULAÇÃO DA NANOTECNOLOGIA PARA A GOVERNANÇA DOS RISCOS DOS NANOPRODUTOS. 3.1 A CADEIA GLOBAL DE MERCADORIAS. 3.2 TERRITÓRIO E RISCO NOS MODELOS DE REGULAÇÃO E GOVERNANÇA DOS NANOPRODUTOS. 4. CONCLUSÃO. REFERÊNCIAS.

Resumo: O presente artigo tem por tema a globalização e distribuição dos riscos sócio ambientais oriundos de nanotecnologias no âmbito da União Europeia. Na medida em que a globalização proporciona maior interação entre os países, por meio da intensificação da informação e de trocas comerciais, os processos que facilitam a comercialização de produtos possibilitam também a distribuição de riscos sócio ambientais. Assim sendo, o problema de pesquisa enfrentado é: “Os mecanismos de regulação e governança das nanotecnologias levam em consideração a distribuição espacial dos riscos decorrentes desta tecnologia ou estão centralizadas nos territórios dos Estados ou, no máximo, dos Blocos Econômicos?”. A análise e apropriação teórica dos dados é mediada pela perspectiva indutiva. Conclui-se que a distribuição dos riscos nanotecnológicos observa a geografia dos territórios mercantis e, também, que a existência de normas reguladoras e de governança em alguns Países e Blocos Econômicos não é suficiente para prevenir os riscos decorrentes da exposição a produtos construídos a partir da nanotecnologias engenheiradas, pois o caráter local cinge tais iniciativas a determinados territórios, não garantindo, assim, parâmetros transnacionais de segurança que abranjam a cadeia global de mercadorias.

Palavras-Chave: Riscos da nanotecnologia, regulação transnacional, governança global.

Abstract: This article deals with the globalization and distribution of socio-environmental risks from nanotechnologies within the European Union. As globalization provides greater interaction between countries, through the intensification of information and trade, processes that facilitate the commercialization of products also enable the distribution of social and environmental risks. Thus, the research problem faced is: "Do the regulatory and governance mechanisms of nanotechnologies take into account the spatial distribution of the risks arising from this technology or are they centralized in the territories of the States or, at most, of the Economic Blocks?" The analysis and theoretical appropriation of the data is mediated by the inductive perspective. It is concluded that the distribution of nanotechnological risks observes the geography of mercantile territories and also that the existence of regulatory and governance standards in some countries and economic blocs is not sufficient to prevent

* Este artigo foi construído a partir do artigo denominado “Regulação e Governança das Nanotecnologias frente aos Territórios Mercantis Transnacionais”, apresentado no I Simpósio Internacional de Estudos Transnacionais em Passo Fundo, na IMED.

¹ Bacharel em Direito (UNOCHAPECÓ). Pesquisadora do Grupo de Pesquisa Direito, Democracia e Participação Cidadã certificado pela Unochapecó. Reside em São Lourenço do Oeste, SC. Endereço de email: carolcenci@unochapeco.edu.br. Link para Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5577099146151709>.

² Doutor em Direito pela UFSC. Professor e Coordenador do PPGD da Unochapecó. Líder do Grupo de Pesquisa Direito, Democracia e Participação Cidadã certificado pela Unochapecó. Membro da Rede de Pesquisa Nanotecnologia, Sociedade e Ambiente (RENANOSOMA). Reside em Chapecó, SC. Endereço de email: rpereira@unochapeco.edu.br. Link para Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3334274204121907>.

³ Mestrando em Direito (UNOCHAPECÓ). Bolsista Prosup/Capes. Pesquisador do Grupo de Pesquisa Direito, Democracia e Participação Cidadã certificado pela Unochapecó. Reside em Tunápolis, SC. Endereço de email: andreybieger@hotmail.com. Link para Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7445337547085848>.

the risks arising from exposure to products built from engineered nanotechnologies because the local characteristics such initiatives to certain territories, thus not guaranteeing transnational safety parameters that encompass the global merchandise chain.

Keywords: Nanotechnology risks, transnational regulation, global governance.

1 INTRODUÇÃO

A nanotecnologia intensificou percepções sobre a inoperância dos sistemas normativos de proteção do meio ambiente e da saúde humana. Tendo em vista que atualmente não há, em todo o planeta, nenhuma regulação eficaz que consiga oferecer respostas adequadas, nos planos nacional e transnacional.

Problemas ambientais como o aquecimento global, o buraco na camada de ozônio e a perda da biodiversidade, fizeram com que se pensasse mais sobre a proteção do meio ambiente, centrada na importância deste em si mesmo, e fizeram emergir a noção de que diversos problemas, danos, perigos e riscos para o meio ambiente, como os apresentados pelos nanoprodutos, não respeitam as fronteiras dos Estados.

Além disso, com a consolidação da globalização, o território passou por ressignificações que excedem o conceito político e geográfico do termo e coincidem, por exemplo, com a cadeia de comercialização de alguns produtos, que circulam de maneira formal e informal.

A conjunção destes fatores, trouxe à tona as limitações da regulamentação baseada na lógica territorial dos estados, para diversos setores da economia, tais como a da nanotecnologia, e a necessidade da formulação de novos padrões de governança e regulação, baseadas em mecanismos multiníveis e transnacionais.

A partir de tais premissas e com o intuito de verificar propostas regulatórias que ultrapassem a fronteira de Países e acompanhem cadeias de comercialização de produtos, o presente artigo analisa a forma como a União Europeia vem regulando a utilização da nanotecnologia na indústria química e as possibilidades de aplicação desse modelo de regulação aos territórios mercantis dos nanoprodutos.

2 O MODELO EUROPEU DE REGULAÇÃO DA NANOTECNOLOGIA NA INDÚSTRIA QUÍMICA

Apesar de haver iniciativas para a formulação de uma regulação nano

específica na Comissão da União Europeia, o ato normativo comunitário mais adequado para parametrizar a utilização de nanomaterias na Comunidade é REACH – Registo, Avaliação, Autorização e Restrição de Produtos Químicos (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals).

O REACH entrou em vigor em 2007, com o objetivo de melhorar a proteção da saúde humana e do ambiente em face aos riscos que podem resultar dos produtos químicos e, simultaneamente, de fomentar, a competitividade da indústria química da União Europeia. Esse regulamento promove igualmente métodos alternativos para a avaliação dos perigos das substâncias tendo em vista a redução do número de ensaios em animais.¹

A Agência Europeia dos Produtos Químicos, conhecida como ECHA, possui normas de regulação para circulação de produtos químicos e é responsável pela aplicação do REACH.

A ECHA objetiva garantir o manuseio adequado de produtos químicos, visando uma sadia qualidade de vida e a diminuição de riscos para o meio ambiente.

O REACH, é uns dos regulamentos orientadores da atuação da ECHA. Esse regulamento impõe, entre outras medidas, o registo na ECHA de todo o produto químico fabricado, comercializado ou importado pelos Países membros da União Europeia.

Assim, todas as empresas europeias devem utilizar e seguir as disposições do REACH, de tal forma que o que não for registrado não poderá ser comercializado e nem utilizado. Dentre os tipos de empresa, pode-se citar as fabricantes, importadoras, distribuidoras e utilizadoras.

Esta exigência, denominada de princípio do “sem registo, sem mercado” se constitui em um dos princípios de governança dos riscos de produtos químicos na âmbito da Comunidade Europeia.

O regulamento obriga os agentes econômicos a determinar e gerir os riscos relacionados com as substâncias fabricadas ou comercializadas na União Europeia. Dessa forma, as empresas que utilizam substâncias químicas, deverão ter ciência dos possíveis riscos para evitá-los.²

¹ UNIÃO EUROPEIA. **Produtos químicos (REACH)**. Disponível em: <http://europa.eu/youreurope/business/product/chemicals-reach/index_pt.htm>. Acesso em mai 2018..

² UNIÃO EUROPEIA. **C1 Regulamento (CE) n. 1907/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho de 18 de Dezembro de 2006**. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:02006R1907-20150925&from=PT>>. Acesso em mai 2018.

Além do registro, também é necessário que as empresas utilizem os produtos de forma segura, validando de acordo com as normas da ECHA. Todo manuseio deve ser pautado em segurança, devendo informar dos possíveis riscos que possam ocorrer e quais as medidas cabíveis de segurança. Isso para empresas que fabricam e importam. Já as empresas utilizadoras, devem seguir as medidas de segurança descritas pelos fabricantes.

O REACH é aplicável à comercialização de substâncias químicas, independentemente da fase que estiverem, desde a substância isolada, misturada ou presente em algum produto.

A empresa que manuseia o produto, mesmo com o devido registro, será responsável pelos possíveis riscos ambientais e a saúde humana que venham a ocorrer, cabendo a ela informar as medidas de segurança adotadas.

Dentre as medidas indicadas pelo REACH, destacam-se: o registro prévio pelas empresas que desejam fabricar ou importar produto ou substância química; a avaliação realizada pela ECHA; a autorização, que é requisito para o fabrico e comercialização das substâncias que importarem maior grau de risco e a restrição, para casos em que a substância é comprovadamente causadora de danos, nesse caso a produção, comercialização ou utilização da mesma serão suspensas.³

Além do REACH, a ECHA vale-se do CRE, Regulamento que trata da classificação, embalagem e rotulagem de produtos químicos.

Conforme o CRE, é de responsabilidade das empresas determinar os riscos dos produtos e rotulá-los, como forma de informação aos cidadãos. Além de comunicar os potenciais riscos, deve também constar seu grau de perigo.⁴

Portanto, antes da comercialização de algum produto, deve-se determinar os possíveis riscos à população, principalmente a saúde e aos problemas ambientais. Assim, os produtos possuem rótulos com todas as especificações para que quem o adquira tenha noção do que está manuseando e siga os padrões de segurança.

Dentre os produtos químicos, encontram-se os nanotecnológicos, que nada

³ UNIÃO EUROPEIA. **C1 Regulamento (CE) n. 1907/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho de 18 de Dezembro de 2006.** Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:02006R1907-20150925&from=PT>>. Acesso em mai 2018. 2016.

⁴ UNIÃO EUROPEIA. **Compreender o regulamento CRE.** Disponível em: <<https://echa.europa.eu/pt/regulations/clp/understanding-clp>>. Acesso em mai 2018.

mais são do que produtos desenvolvidos a partir de substâncias químicas fabricadas em uma escala que varia de 1 a 100 nanômetros. Mesmo partindo de uma mesma substância, os produtos desenvolvidos a partir dessa escala, são diferentes dos que os de maiores proporções.

O REACH e o CRE não tratam especificamente dos nanomateriais, que são enquadrados dentro dos regulamentos da ECHA de acordo com as substâncias químicas produzidas, comercializadas e utilizadas em sua escala macro.

A Agência se vale do princípio da equivalência das propriedades para determinar o grau de toxicidade de uma determinada substância, não considerando a escala em que foi produzida. Como as nanopartículas possuem propriedades físico-químicas particulares, que se diferenciam das características da mesma matéria em estado macro, essa metodologia pode apresentar falhas e permitir que haja contaminação ambiental por nanopartículas.

Para se produzir um regulamento adequado para a nanotecnologia é necessário estudar mais sobre os potenciais riscos que a mesma pode ocasionar. Portanto, por mais que a ECHA exija a avaliação e informação dos riscos das substâncias, em se tratando de nanomateriais, algo novo em rápida expansão, muito há de ser desenvolvido e descoberto. Assim, por mais que já venha sendo desenvolvido, e obtendo progresso nesta questão, ainda não existe um controle possível e eficaz entre produtos produzidos a partir de nanomateriais e ainda mais sobre sua circulação na cadeia global de mercadorias

A União Europeia vem buscando alternativas para tratar dessa nova tecnologia em seus regulamentos, objetivando mais segurança e controle dos riscos.

Para tanto, os países membros da União Europeia devem partilhar suas pesquisas e informações sobre os riscos da nanotecnologia e formas de segurança. Além disso, também foi criado um grupo de trabalho sobre nanomateriais, um grupo informal formado por Estados membros, organizações e especialistas.

Observa-se que mesmo havendo normas específicas para regulação, elas não se aplicam necessariamente à nanotecnologia, mas sim para produtos químicos, e mesmo tentando adequar essas normas a nanomateriais, faz-se necessário muitos estudos acerca dessa nova tecnologia, que levem a novas normas protetoras da saúde humana e do equilíbrio ecológico.

Não obstante, a proposta do RECH se presta para problematizações acerca do

caráter transnacional que deve revestir propostas adequadas a tratar dos riscos ambientais dos nanoproductos.

3 LIÇÕES DO MODELO EUROPEU DE REGULAÇÃO DA NANOTECNOLOGIA PARA A GOVERNANÇA DOS RISCOS DOS NANOPRODUCTOS

Apesar de suas limitações, o modelo adotado pela Agência Química da União Europeia (ECHA) para a regulação dos riscos da nanotecnologia em produtos químicos fornece ensinamentos que podem ser aplicados para se construir um modelo de governança dos nanoproductos que respeite os territórios mercantis.

Para que se possa problematizar sobre as potencialidades do RECH como modelo a ser aplicado para garantir a segurança frente à circulação de nanoproductos, é preciso entender como está estruturada a cadeia mundial de mercadorias, já que é por meio dela que circulam os produtos engenheirados a partir de base nanotecnológica.

3.1 A CADEIA GLOBAL DE MERCADORIAS

Os produtos engenheirados a partir de nanomateriais estão presentes em cadeias de mercadorias que vão desde a saúde, qualidade de vida, cosméticos, vestimentas, higiene pessoal, produtos esportivos e filtros solares. Além dessas, verificam-se também itens para limpeza e manutenção doméstica, automotivos, e em menor escala, eletrônicos e computadores.⁵

Seguindo a lógica da globalização, a comercialização de nanoproductos não leva em consideração as fronteiras, portanto, transita entre diversos países, seja em produtos de limpeza, alimentos, roupas ou cosméticos.⁶

Há circulação e produção de nanoproductos em todo o globo, pois mesmo que a produção seja mais significativa na América do Norte, Ásia e Europa, outras

⁵ ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Relatório de Acompanhamento Setorial, Nanotecnologia na Área da Saúde: mercado, segurança e regulação**. Disponível em: <https://www3.eco.unicamp.br/neit/images/stories/Setoriais_fase_II/relatorio-nanotecnologia.pdf>. Acesso em mai 2018.

⁶ DOMINGUES, Joseane Cristina; PEREIRA, Reginaldo. A nanotecnologia, suas principais vantagens e seus riscos para a sociedade e o meio ambiente. *In*: PEREIRA, Reginaldo; WINCKLER, Silvana (Org). Desafios Socioambientais para a construção de um marco regulatório específico para a nanotecnologia no Brasil. São Leopoldo: Karywa, 2014, p. 88.

localidades, localizadas em outros continentes produzem e consomem nanoproductos.

Mesmo existindo padrões internacionais para comercialização de produtos, bem como, padrões internos, ditados pelos países, para ingresso de mercadorias advindas de outras regiões, não há nenhuma norma reguladora para nanoproductos e sua circulação. Fato que oferece risco, dadas as diferenças entre os nanoproductos e os produtos fabricados convencionalmente, sendo que tais riscos podem se transformar em perigos e danos que, muitas vezes, atingirão a população de diversos países.

Além disso, padrões de comercialização são considerados para as relações negociais lícitas, formais e legais de mercadorias.

No entanto, também ocorre uma circulação informal de mercadorias, na qual produtos de baixa qualidade, muitas vezes com material de risco, são produzidos e comercializados nos mais variados países. Nessas relações, as normas standards de segurança são respeitadas.

No mercado irregular, estão presentes as falsificações, também chamadas de cópias, que nada mais são do que versões de produtos famosos, no entanto com material de produção mais barato, como é o caso do denominado sistema de cópias da China, que prioriza a quantidade, ao invés da qualidade.⁷

Sabe-se que o comércio atualmente é muito forte, as relações sociais e comerciais são de fácil acesso para diversos países, e o principal forma de relação é a circulação de mercadorias as mercadorias simbolizam o âmago da transformação de um sistema redistributivo para uma economia de mercado, ou seja, em uma cadeia global de mercadorias, existe a individualidade, em que é possível a comercialização de forma prática, existindo poder de escolha e liberdade de escolha. Essa ampla cadeia global de mercadorias, sem regulação oferece certo risco aos consumidores. Importante citar dois casos que retratam tal risco. Uma empresa de medicamentos comercializou seu produto produzido de forma ilícita e uma outra empresa de brinquedos, usou material inadequado para fabricação. Ambas não respeitaram o padrão internacional de segurança e os produtos foram comercializados nos territórios

7 PINHEIRO-MACHADO, Rosana. **Made in China**: produção e circulação de mercadorias no circuito China-Paraguai-Brasil. Tese (Doutorado em Antropologia Social) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009, p. 129.

mercantis, ocasionando risco aos consumidores finais.⁸

A cadeia global de mercadorias é viabilizada por atores conectados por redes, por oportunidades de mercado, pela facilidade de comercialização e baixo custo das mercadorias. Tais fatores acabam se somando e atraindo uma boa gama de consumidores.

Observa-se, assim, que o fluxo de mercadorias nos mercados formal e informal possui dimensão extraterritorial e não considera, na maioria das vezes, riscos, danos e violações de direitos da população exposta a estas mercadorias.

O modelo de regulação europeu para a indústria química pode auxiliar na criação de padrões de comercialização de nanoproductos que mantenham as populações e o meio ambiente livres de riscos abusivos, advindos da utilização de produtos contendo material nanoengenheirado.

Para tanto, propõe-se a análise deste modelo de regulação, articulando-o a partir da distribuição dos riscos em territórios mercantis, para que se possa verificar em que medida o REACH pode ser útil para a governança das nanotecnologias.

3.2 TERRITÓRIO E RISCO NOS MODELOS DE REGULAÇÃO E GOVERNANÇA DOS NANOPRODUCTOS

A compressão e a separação do espaço e do tempo são a marca da globalização. Este fator, segundo o sociólogo Anthony Giddens⁹, impulsiona a relação entre países do mundo todo, de diversas formas. No que tange à circulação de produtos, ele leva ao desenvolvimento de uma cadeia global de mercadorias.

A circulação de mercadorias, a partir da perspectiva do autor, importa em exposição da população a riscos, dado ao seu caráter externo, que é exacerbado pelos processos relacionados à globalização econômica, tais como, a abertura de barreiras alfandegárias, fiscais e fitossanitárias, realizada em proveito da intensificação das relações comerciais mundiais.

Atendo-se a análise à distribuição dos riscos nos territórios mercantis, verifica-se a necessidade de ser estabelecidos marcos regulatórios que permitam a circulação

⁸ PINHEIRO-MACHADO, Rosana. **Made in China**: produção e circulação de mercadorias no circuito China-Paraguai-Brasil. Tese (Doutorado em Antropologia Social) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009, p. 80-113.

⁹ GIDDENS, Antony. **As consequências da modernidade**. Tradução: Raul Fiker. São Paulo: Editora UNESP, 1991.

de mercadorias sem agravar os riscos a elas inerentes e que sejam determinados em nível global, tal como acontece em alguns setores.

A título de exemplo, podem-se citar documentos, tratados, programas e mecanismos que procuram implementar sistemas e criar padrões de qualidade a serem observados por todos os países, como é o caso do Codex Alimentarius.¹⁰

A modernidade trouxe eixos influentes que alteram os padrões tradicionais. Um dos eixos é o industrialismo que se refere às relações sociais implicadas no uso generalizado da força material e do maquinário nos processos de produção. Além do industrialismo, pode-se citar, como um segundo eixo, o capitalismo, entendido por Giddens como um “[...] sistema de produção de mercadorias que envolve tanto mercados competitivos de produtos quanto a mercantilização da força de trabalho.”¹¹

Dessa forma os avanços tecnológicos se dão em razão da incorporação ao industrialismo da busca incessante por melhorias nas formas de produção, para que seja mais rápida, para que gere produtos inovadores, que incorpore novos materiais, como os em escala nano como é com o uso de nanotecnologia.

Novos padrões foram surgindo, buscando acompanhar também o mercado capitalista, que procura sempre estar inovando, para manter o ciclo de produção e o mercado. Ainda, cabe mencionar que o mercado é global, ou seja, a produção de mercadorias é com o intuito de distribuição de produtos por todo o mundo.

O desencaixe do tempo e espaço, decorrente da globalização, impulsionou a distribuição dos riscos, atingindo diversas localidades. A globalização da atividade social que a modernidade ajudou a produzir é de certa maneira um processo de desenvolvimento de laços genuinamente mundiais, importando na relativização das

¹⁰ Segundo a Anvisa (2018): “O Codex Alimentarius é um programa conjunto da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) e da Organização Mundial da Saúde (OMS), criado em 1963, com o objetivo de estabelecer normas internacionais na área de alimentos, incluindo padrões, diretrizes e guias sobre Boas Práticas e de Avaliação de Segurança e Eficácia. Seus principais objetivos são proteger a saúde dos consumidores e garantir práticas leais de comércio entre os países. Atualmente, participam do Codex Alimentarius 187 países membros e a União Europeia, além de 238 observadores (57 organizações intergovernamentais, 165 organizações não governamentais e 16 organizações das Nações Unidas). Apesar de os documentos do Codex Alimentarius serem de aplicação voluntária pelos membros, eles são utilizados em muitos casos como referências para a legislação nacional dos países. A Resolução das Nações Unidas 39/248, de 1985, recomenda que os governos adotem, sempre que possível, as normas e diretrizes do Codex Alimentarius, ao formular políticas e planos nacionais relacionados a alimentos. Assim, embora as normas, diretrizes e recomendações adotadas pelo Codex não sejam vinculantes no contexto das legislações alimentares nacionais, os membros da Organização Mundial do Comércio (OMC) são incentivados a harmonizar suas legislações nacionais com as normas internacionais. Além disso, essas normas podem ser usadas como referência para a dissolução de controvérsias em disputas do comércio de alimentos.”

¹¹ GIDDENS, Antony. **Modernidade e identidade**. Rio de Janeiro: Zahar, 2002, p. 21.

distâncias, na quebra de fronteiras locais, pois, “[...] eventos em um pólo de uma relação muitas vezes produzem resultados divergentes ou mesmo contrários em outro”.¹²

A globalização, na medida que facilita aspectos comunicacionais das relações, potencializa as consequências negativas dos processos que a alimentam. Neste sentido, os riscos são chamados de riscos globais. Independentemente da proporção do risco, seu resultado se dará globalmente, afetando pessoas, em qualquer local que estiverem, dado que: “[...] a conexão entre local e global está ligada a um intenso conjunto de transformações na natureza da vida cotidiana”¹³

Outro fator a ser ponderado, é a proporção dos riscos, que com o avanço das tecnologias e a maior circulação de mercadorias no mundo, acabam, muitas vezes, fugindo dos sistemas de controle, revelando-se em uma consequência obscura dos dias atuais.

Observa-se que o avanço científico e tecnológico, gera incertezas, incertezas as quais geram riscos territoriais.¹⁴

Segundo Giddens¹⁵ “A estimativa do risco é crucial para a colonização do futuro; ao mesmo tempo, ela necessariamente abre o eu para o desconhecido”. Dependendo, o risco pode ser até calculável com convicção, neste caso, é possível uma preparação para o risco. Porém, em outros casos, não é possível calcular o risco e a casos, como a nanotecnologia, em que os riscos de seu manuseio estão sendo estudados por especialistas.

Recortando-se a análise aos riscos da nanotecnologia, sabe-se que se trata de tecnologia através de nanopartículas que origina nanoproductos, fato que proporciona um avanço para ciência, mas também ocasiona riscos os quais vem sendo desenvolvidos estudos, tanto pelas ciências sociais, quanto pelas ciências naturais.¹⁶

Pode-se afirmar que hoje existe uma preocupação maior nos riscos que os nanoproductos possam vir a causar, tanto para o ser humano, quanto para a natureza,

¹² GIDDENS, Antony. **Modernidade e identidade**. Rio de Janeiro: Zahar, 2002, p. 27.

¹³ GIDDENS, Antony. **Modernidade e identidade**. Rio de Janeiro: Zahar, 2002, p. 27.

¹⁴ BURTET, Giani; MESA CASA, Gabriela. **A responsabilidade e a precaução aplicadas a um marco regulatório para a nanotecnologia na sociedade de risco**. In: PEREIRA, Reginaldo; WINCKELR, Silvana; TEIXEIRA, Marcelo Markus (Org). **Cidadania e Controle Social na governança da nanotecnologia**. São Leopoldo: Karywa, 2016, p. 179.

¹⁵ GIDDENS, Antony. **Modernidade e identidade**. Rio de Janeiro: Zahar, 2002, p. 127.

¹⁶ ENGELMANN, Wilson; FLORES, André Stringhi. **As Nanotecnologias e os Marcos Regulatórios: Desafios éticos e possibilidades legais para a construção de um direito que normatize as pesquisas**. **Visão Jurídica**, n. 44, 2010.

do que se pensando em seu desenvolvimento, buscando novas práticas e formas de nanoproductos.¹⁷

Pensa-se mais na inovação da nanotecnologia, do que nos riscos decorrentes de seu uso. “A nanotecnologia já faz parte de alguns produtos utilizados, mas o fato de estarmos utilizando a nanotecnologia não significa necessariamente que a conhecemos”.¹⁸ Tanto que, através de alguns estudos realizados sobre o uso desenfreado de nanotecnologia, nas mais variadas formas de propagação, verifica-se a possibilidade de ocorrência de riscos ambientais e à saúde humana, em alguns animais, através de testes, sabe-se que podem ocorrer danos cerebrais, pulmonares, coágulos de sangue, danos a órgãos e possível dificuldade na procriação.¹⁹ A nanotecnologia é capaz de gerar grandes dúvidas, “[...] um exemplo seria no caso dessas nanopartículas serem absorvidas pelo organismo humano, animal e vegetal e pela produção desenfreada gerando efeitos indesejáveis em nível global”²⁰

Sendo assim, o uso de nanopartículas pode causar danos irreversíveis e de difícil controle. Portanto através de pesquisas que já vem sendo realizadas deve-se buscar formas de entender os possíveis danos e na mesma proporção regular o uso de nanopartículas, buscando garantir a proteção ao meio ambiente e qualidade de vida do ser humano. Primordial que se pense, e que os responsáveis coloquem sobre prisma a segurança e não o lucro econômico em se tratando deste novo método de tecnologia. Complementando, acima de tudo deve-se pensar na qualidade de vida das próximas gerações, num meio ambiente protegido e ecologicamente equilibrado.²¹

A regulação para uso de nanotecnologia, deve seguir rumos diferentes dos tradicionais, através de marcos regulatórios internacionais, considerando os riscos e

¹⁷ ENGELMANN, Wilson; FLORES, André Stringhi. As Nanotecnologias e os Marcos Regulatórios: Desafios éticos e possibilidades legais para a construção de um direito que normatize as pesquisas. **Visão Jurídica**, n. 44, 2010.

¹⁸ DOMINGUES, Joseane Cristina; PEREIRA, Reginaldo. **A nanotecnologia, suas principais vantagens e seus riscos para a sociedade e o meio ambiente**. In: PEREIRA, Reginaldo; WINCKLER, Silvana (Org). **Desafios Socioambientais para a construção de um marco regulatório específico para a nanotecnologia no Brasil**. São Leopoldo: Karywa, 2014, p. 91.

¹⁹ ENGELMANN, Wilson; FLORES, André Stringhi. As Nanotecnologias e os Marcos Regulatórios: Desafios éticos e possibilidades legais para a construção de um direito que normatize as pesquisas. **Visão Jurídica**, n. 44, 2010.

²⁰ DOMINGUES, Joseane Cristina; PEREIRA, Reginaldo. **A nanotecnologia, suas principais vantagens e seus riscos para a sociedade e o meio ambiente**. In: PEREIRA, Reginaldo; WINCKLER, Silvana (Org). **Desafios Socioambientais para a construção de um marco regulatório específico para a nanotecnologia no Brasil**. São Leopoldo: Karywa, 2014, p. 91.

²¹ ENGELMANN, Wilson; FLORES, André Stringhi. As Nanotecnologias e os Marcos Regulatórios: Desafios éticos e possibilidades legais para a construção de um direito que normatize as pesquisas. **Visão Jurídica**, n. 44, 2010.

potenciais riscos ao meio ambiente e ao ser humano, natureza em geral. Assim, “[...] deverá orientar-se por diversos modos de expressão legislativa que concedam aos atores jurídicos certo grau de autonomia e responsabilidade perante a lei [...]”, isso é possível através de cláusulas gerais e conceitos jurídicos relativos.²²

Esse processo, diferentemente dos tradicionais, deverá seguir uma linha de criação, pelo fato de a nanotecnologia ser algo relativamente novo, não há formulas prontas que garantam a segurança no manuseio de nanopartículas.

Discussões estão cada vez mais presentes, a respeito dos possíveis impactos que a nanotecnologia possa causar. Tanto é, que diversos países, de forma multidisciplinar procuram entender dos riscos deste desenvolvimento, para que, dessa forma, os riscos possam ser evitados, ou até mesmo amenizados.²³

“Diante de tal cenário de incertezas, demonstra-se patente, pois, a necessidade de solidificação de um contexto garantista e investigativo, em especial mediante o estabelecimento de regras fixas e normatizadas [...]”, para que, dessa forma, Estado e Indústrias, ambos responsáveis, sejam atuantes nas iniciativas de regulação, como acontece na União Europeia, onde há iniciativas de regulação, com o objetivo de estabelecer um marco regulatório, no âmbito da nanotecnologia.²⁴

Embora os modelos de regulação já existentes, como REACH e CRE, ambos da União Europeia, não atinjam todo o globo, pode-se os considerar como modelo de governança global, com parâmetros que levem em consideração os múltiplos caminhos que os produtos e os nanoprodutos percorrem desde a origem até o descarte.

É claro que a adoção de padrões para a circulação de produtos dependeria da adesão dos Países e da conjunção de mecanismos de controle e comando com mecanismos de mercado, para que se atingisse parâmetros de segurança compatíveis com a noção de consumo seguro.

²² ENGELMANN, Wilson; FLORES, André Stringhi. As Nanotecnologias e os Marcos Regulatórios: Desafios éticos e possibilidades legais para a construção de um direito que normatize as pesquisas. **Visão Jurídica**, n. 44, 2010.

²³ KADES JÚNIOR, Clemir José; BURTET, Giani. **O NANoREG e o meio ambiente do trabalho: prospectos acerca de um marco regulatório e seus aportes junto à ciência de impacto e a saúde do trabalhador**. In: PEREIRA, Reginaldo; WINCKELR, Silvana; TEIXEIRA, Marcelo Markus (Org). **Cidadania e Controle Social na governança da nanotecnologia**. São Leopoldo: Karywa, 2016, p. 51.

²⁴ KADES JÚNIOR, Clemir José; BURTET, Giani. **O NANoREG e o meio ambiente do trabalho: prospectos acerca de um marco regulatório e seus aportes junto à ciência de impacto e a saúde do trabalhador**. In: PEREIRA, Reginaldo; WINCKELR, Silvana; TEIXEIRA, Marcelo Markus (Org). **Cidadania e controle social na governança da nanotecnologia**. São Leopoldo: Karywa, 2016, p. 54.

Tais mecanismos e comandos seriam aplicáveis aos mercados formais com maior facilidade, já que critérios como o “sem registro, sem mercado”, serviriam de filtros preventivos e precaucionais para a circulação de nanoprodutos.

O mesmo não se pode afirmar em relação à cadeia informal de nanoprodutos. Nesse caso, atualmente, restaria a atuação repressora dos Estados ou a conscientização do consumidor, como únicos mecanismos a serem utilizados para a refrear.

4 CONCLUSÃO

O artigo revela que o risco atualmente está globalizado. Isso é decorrente do processo de modernidade, que leva em consideração variados fatores, como a globalização, flexibilidade e quebra da tradição.

O mercado, atualmente é muito influente, as relações podem ser tanto de cunho formal, quanto informal, fato que ocasiona uma maior dificuldade de regulação nestes mercados informais, pois em casos de “pirataria” pensa-se primeiro no lucro do que na segurança, dessa forma, ocasionando riscos. Assim, o risco, tomou uma proporção tão grande, que pode decorrer tanto do processo de produção legal, quando no processo de produção informal. Além disso, na cadeia global de circulação de mercadorias, questões como a ilegalidade não são levadas em consideração.

Ao mesmo tempo que essas relações foram estreitadas e facilitadas. A modernidade também vinha se desenvolvendo tecnologicamente, criando novas técnicas e meios de produção que facilitassem a vida do ser humano, proporcionando maior praticidade no dia a dia, como é o caso da nanotecnologia.

Os riscos surgiram na mesma proporção em que a modernidade, pois ao desenvolver novas técnicas, não foi levado em consideração os potenciais riscos que poderiam ocorrer, tanto para o meio ambiente, quanto para a saúde humana, fato que hoje deixa uma incógnita quanto ao futuro.

Assim, conclui-se que é necessário um modelo de governança que consiga abranger todos os territórios mercantis, levando em consideração os riscos nanotecnológicos, tanto nos mercados formais, quanto informais.

REFERÊNCIAS

- ABDI - Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Panorama Nanotecnologia**. Disponível em: <<http://www.abdi.com.br/Estudo/Panorama%20de%20Nanotecnologia.pdf>>. Acesso em mai 2018.
- BURTET, Giani; MESA CASA, Gabriela. A responsabilidade e a precaução aplicadas a um marco regulatório para a nanotecnologia na sociedade de risco. *In*: PEREIRA, Reginaldo; WINCKELR, Silvana; TEIXEIRA, Marcelo Markus (Org). **Cidadania e Controle Social na governança da nanotecnologia**. São Leopoldo: Karywa, 2016.
- DOMINGUES, Joseane Cristina; PEREIRA, Reginaldo. A nanotecnologia, suas principais vantagens e seus riscos para a sociedade e o meio ambiente. *In*: PEREIRA, Reginaldo; WINCKLER, Silvana (Org). **Desafios Socioambientais para a construção de um marco regulatório específico para a nanotecnologia no Brasil**. São Leopoldo: Karywa, 2014.
- ENGELMANN, Wilson; FLORES, André Stringhi. As Nanotecnologias e os Marcos Regulatórios: Desafios éticos e possibilidades legais para a construção de um direito que normatize as pesquisas. **Visão Jurídica**, n. 44, 2010.
- GIDDENS, Antony. **As consequências da modernidade**. Tradução: Raul Fiker. São Paulo: Editora UNESP, 1991.
- _____. **Modernidade e identidade**. Rio de Janeiro: Zahar, 2002, p. 210.
- KADES JÚNIOR, Clemir José; BURTET, Giani. **O NANoREG e o meio ambiente do trabalho: prospectos acerca de um marco regulatório e seus aportes junto à ciência de impacto e a saúde do trabalhador**. *In*: PEREIRA, Reginaldo; WINCKELR, Silvana; TEIXEIRA, Marcelo Markus (Org). **Cidadania e Controle Social na governança da nanotecnologia**. São Leopoldo: Karywa, 2016.
- PINHEIRO-MACHADO, Rosana. **Made in China**: produção e circulação de mercadorias no circuito China-Paraguai-Brasil. Tese (Doutorado em Antropologia Social) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
- UNIÃO EUROPEIA. **C1 Regulamento (CE) n. 1907/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho de 18 de Dezembro de 2006**. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:02006R1907-20150925&from=PT>>. Acesso em mai 2018.
- UNIÃO EUROPEIA. **Compreender o regulamento CRE**. Disponível em: <<https://echa.europa.eu/pt/regulations/clp/understanding-clp>>. Acesso em mai 2018.
- _____. **Nanomateriais, Regulamento Reach e CRE**. Disponível em: <<https://echa.europa.eu/regulations/nanomaterials>>. Acesso em: 13 out. 2016.

_____. **Produtos químicos (REACH)**. Disponível em:
<http://europa.eu/youreurope/business/product/chemicals-reach/index_pt.htm>.
Acesso em mai 2018.

_____. **Regulamento Reach, Identidade da substância**. Disponível em:
<<https://echa.europa.eu/regulations/reach/>>. Acesso em mai 2018.