

**XXV CONGRESSO DO CONPEDI -
CURITIBA**

DIREITO E SUSTENTABILIDADE I

JOSÉ QUERINO TAVARES NETO

Todos os direitos reservados e protegidos.

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

Diretoria – CONPEDI

Presidente - Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa – UNICAP

Vice-presidente Sul - Prof. Dr. Ingo Wolfgang Sarlet – PUC - RS

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

Vice-presidente Nordeste - Profa. Dra. Maria dos Remédios Fontes Silva – UFRN

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

Secretário Executivo - Prof. Dr. Orides Mezzaroba – UFSC

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

Representante Discente – Doutoranda Vivian de Almeida Gregori Torres – USP

Conselho Fiscal:

Prof. Msc. Caio Augusto Souza Lara – ESDH

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

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

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

Prof. Dr. Fernando Antonio de Carvalho Dantas – UFG (suplente)

Secretarias:

Relações Institucionais – Ministro José Barroso Filho – IDP

Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho – UPF

Educação Jurídica – Prof. Dr. Horácio Wanderlei Rodrigues – IMED/ABEDI

Eventos – Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta – FUMEC

Prof. Dr. Jose Luiz Quadros de Magalhaes – UFMG

Profa. Dra. Monica Herman Salem Caggiano – USP

Prof. Dr. Valter Moura do Carmo – UNIMAR

Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr – UNICURITIBA

Comunicação – Prof. Dr. Matheus Felipe de Castro – UNOESC

D598

Direito e sustentabilidade I [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI/UNICURITIBA;

Coordenador: José Querino Tavares Neto – Florianópolis: CONPEDI, 2016.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-85-5505-311-5

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

Tema: CIDADANIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: o papel dos atores sociais no Estado Democrático de Direito.

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Brasil – Congressos. 2. Direito. 3. Sustentabilidade.

I. Congresso Nacional do CONPEDI (25. : 2016 : Curitiba, PR).

CDU: 34



XXV CONGRESSO DO CONPEDI - CURITIBA

DIREITO E SUSTENTABILIDADE I

Apresentação

A importância dialogal entre Direito e Sustentabilidade adquire cores intensas no momento recessivo e pouco animador em que encontra o período atual. De um lado, uma sociedade pouco consciente e muito menos comprometida com as futuras gerações, sobretudo nas questões ambientais; de outro, uma crise de representação que indica uma séria ameaça às conquistas obtidas pela cidadania das últimas décadas, mormente, a distribuição de renda.

Resultado da tecnologia galopante e cada vez mais embriagados numa modernidade líquida que transforma intimidade em futilidade, de fato, tem-se uma sensação de vazio efêmero.

Mais grave ainda, fruto de profundas lutas ao longo do século, os recentes avanços que relevaram o papel da sociedade XX, em especial dos Movimentos Sociais, Comunidades Tradicionais, Sociedade Civil Organizada, que estabeleceram a centralidade do tema da sustentabilidade para as perspectivas atuais e futuras, parecem na ordem do dia abduzidos de prioridade governamental, aliás, se os índices de subtração e subjugação do papel determinante da sociedade continuar nessa direção e não ocorrer uma urgente e incondicional mudança de paradigma prioritário para centralidade do binômio meio ambiente/sociedade, nem haverá perspectivas futuras.

Por isso, o Direito, enquanto instrumento regulatório que transcende as perspectivas reducionistas pela ausência de referências, e, no caso, a Sustentabilidade como instrumento essencial da nova ordem pós-nacional, evita o esgotamento das instituições em suas excentricidades. Assim, Sustentabilidade centrada nas suas próprias referências economicistas, esgota-se, e o Direito, resultado apenas de concepções elitistas e finalistas, perde o sentido.

Essa foi a grande questão que norteou as discussões teóricas e multidisciplinares dos textos apresentados no XXV Congresso do Conpedi.

De fato, pode-se perceber seu fio condutor e inquieto: a necessidade de transcendência dos conceitos restritivos e reducionistas e a ampliação de atores no processo decisório nas questões referentes ao meio ambiente e sustentabilidade como necessidade urgente.

Isso não é uma dentre outras opções, mas, sobretudo, a necessária e única forma de alguma esperança para o futuro.

Prof. Dr. José Querino Tavares Neto - UFG/PUCPR

PRECAUÇÃO SOCIOAMBIENTAL DO CONSUMIDOR EM FACE DO RISCO DAS NANOTECNOLOGIAS NO MERCADO DE CONSUMO

SOCIO-ENVIRONMENTAL PRECAUTIONS OF THE CONSUMER IN LIGHT OF THE NANOTECHNOLOGY-INDUCED RISKS IN THE CONSUMPTION MARKET

Rudinei Jose Ortigara ¹
Antônio Carlos Efig ²

Resumo

O Princípio da Precaução é instituto do Direito Ambiental e aplica-se quando há incerteza científica sobre os riscos e impactos sociais e ambientais de processos ou produtos. No presente caso, objetiva-se analisar a inserção de produtos nanotecnológicos no mercado de consumo e seus impactos para a proteção ao consumidor, frente aos possíveis riscos. A hipótese é a de que, pelos riscos, pode-se, para além dos institutos tradicionais do Direito do Consumidor, buscar aporte no princípio da precaução, tendo em vista a proteção integral e socioambiental do consumidor. Para análise do tema, utiliza-se de metodologia interdisciplinar e bibliográfica.

Palavras-chave: Nanotecnologias, Sociedade de risco, Consumidor, Precaução socioambiental

Abstract/Resumen/Résumé

The Precautionary Principle is shaped by the Environmental Law and is applied whenever scientific uncertainty about the risks and social and environmental impacts of processes or products is identified. The present study analyzing the insertion of nanotechnological products in the consumption market and their impacts considering the consumers' protection against possible risks. The hypothesis is that, regarding the risks, it is possible to go beyond the traditional principles of the Consumer Rights and resort to the Precautionary Principle, as a means to provide the consumer with full and socio-environmental protection. For the analysis, an interdisciplinary and bibliographical methodology is proposed.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Nanotechnologies, Risk society, Consumer, Socio-environmental precaution

¹ Mestrando em Direito na área de Direito Socioambiental e Sustentabilidade do Programa de Pós-Graduação em Direito da Pontifícia Universidade Católica do Paraná; Professor da FAE Centro Universitário.

² Doutor em Direito das Relações Sociais pela PUC/SP; Professor titular da Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR.

1. INTRODUÇÃO

Há atualmente grande euforia em torno das possibilidades de realizações científicas, em vários campos e áreas. Esta situação não é deferente no campo recente das nanotecnologias. As promessas de realizações e benefícios são enormes, especialmente por quem é responsável por colocar novos produtos no mercado de consumo, ou seja, os agentes econômicos. Ocorre que nem sempre as promessas, ou a materialização de produtos através de novas tecnologias são benéficas ao consumidor ou ao meio ambiente, tendo em vista os riscos ainda desconhecidos e as incertezas em relação aos impactos futuros sobre a saúde e segurança tanto dos consumidores quanto do meio ambiente.

Desta forma, o interesse do presente estudo repousa particularmente no aspecto da análise e verificação do desenvolvimento de nanotecnologias, sobretudo a partir do viés dos riscos quando de sua disponibilização no mercado de consumo, o que pode causar impactos aos consumidores, e ao meio ambiente, sobretudo quando do descarte. E como é característico dos riscos, os mesmos podem vir a se materializar no futuro, tendo em vista as incertezas científicas dos mesmos, as quais, muitas vezes, não são detectadas no momento do desenvolvimento de novos produtos, tendo em vista que são procedimentos novos, tendentes a aperfeiçoamentos posteriores.

Este aspecto se torna ainda mais relevante, quando se verifica a problemática do desenvolvimento, o qual, devido ao atual sistema capitalista de produção, tende a ser visto apenas pelo aspecto e perspectiva econômica, desconsiderando demais aspectos, como, por exemplo, o social e o ambiental. Além dos simples riscos, tende a causar uma série de problemas, os quais geralmente atingem as partes consideradas vulneráveis, a saber, o consumidor e o meio ambiente.

Como aspecto característico da sociedade contemporânea, a análise dos riscos, bem como a sua materialização, se inserem dentro da dinâmica social atual, a qual é, em sua gênese, complexa, o que demanda uma compreensão mais ampla da realidade jurídica, compondo nesta a compreensão de aspectos sociais, econômicos, científicos e ambientais. Isto é ainda mais relevante quando se analisa o aspecto da disponibilização de produtos nanotecnológicos no mercado de consumo. A hipótese é a de que para a proteção do consumidor, e pelos riscos, pode-se, para além dos institutos tradicionais do Direito Consumerista, buscar aporte no princípio da precaução, tendo em vista a proteção integral e socioambiental da parte vulnerável no mercado de consumo.

Neste Contexto justifica-se a presente pesquisa, tendo em vista sua importância para a compreensão da realidade social atual, na qual se insere as nanotecnologias, bem como da busca de proteção mais ampla do consumidor, o que pode encontrar base no princípio da precaução. Visando a análise da problemática, bem como para análise do objetivo, o presente trabalho está dividido em três partes. A primeira busca, em linhas gerais, fazer uma análise das potencialidades para o desenvolvimento econômico e os riscos sociais inerentes às nanotecnologias, tendo em vista que é um campo em que muito ainda há que se descobrir. Na sequência, busca-se verificar o contexto social atual no qual se inserem as novas tecnologias, sobretudo as novas tecnologias, buscando aporte teórico na chamada “sociedade de risco” a partir do sociólogo Ulrich Beck. Por fim, e ante a verificação da realidade dos riscos, bem como das incertezas científicas e futuras em relação às possíveis lesões à saúde e segurança dos vulneráveis, procura-se analisar a possibilidade de aplicação da precaução socioambiental do consumidor em relação aos riscos nanotecnológicos.

Para análise e desenvolvimento do tema, utiliza-se de metodologia interdisciplinar e bibliográfica, ou seja, o artigo dialoga com fontes jurídicas, legislativas, teóricas e técnicas, a partir de pesquisas e produções bibliográficas sobre o tema, apresentando desta forma a abrangência necessária que a análise exige.

2. GANHOS E RISCOS DAS NANOTECNOLOGIAS

A nanotecnologia é uma plataforma transversal a diferentes áreas científicas do conhecimento. A partir da manipulação da matéria em nanoescala, as ciências biológicas, químicas e físicas se transformam e se agregam, podendo emergir novas propriedades a partir da manipulação de materiais “comuns”, o que possibilita a nova gama de produtos e aplicações potencialmente inéditas. Isto se deve ao fato de que a manipulação de materiais ocorre a nível atômico ou molecular na escala entre 1 a 100 nanômetros, adotando-se o termo nano para definir a medida correspondente a uma parte em 1 bilhão do metro (DURAN, MATOS, MORAIS, 2006, p. 21).

As nanociências e nanotecnologias (N&N) estão transformando a paisagem global. Vislumbra-se o início da transição para a 5ª revolução industrial baseada na nanotecnologia e na síntese molecular, marcada pelo alto potencial para enfrentamento dos desafios mundiais como o desenvolvimento de fontes sustentáveis e renováveis de energia, no controle ambiental e em inovadores métodos de diagnóstico e monitoramento remoto para o setor de saúde (JORDAN, KAISER, MOORE, 2013; IBN, 2012). Estes aspectos são responsáveis por gerar

grandes expectativas em torno da aplicação e novas possibilidades das nanotecnologias. A principal delas está no aspecto econômico¹. Até 2018, projeções apontam que o mercado mundial destes produtos deverá movimentar 3 trilhões de dólares (EMBRAPA, 2015).

Tendo em vista as possibilidades e potencialidades, o interesse nesta área, especialmente o econômico, somente aumenta, tanto o é que governos e empresas estão investindo elevadas quantias em pesquisas para o desenvolvimento de novos produtos dos mais variados ramos², desde o cultivo até o processamento de alimentos, passando de cosméticos a fármacos, dentre outros³ (NOGUEIRA, P. F. M.; PAINO, I. M.; ZUCOLOTTI, V. p. 5)⁴.

Não restam dúvidas de que as nanotecnologias abrem novas potencialidades para criação de novos produtos, com potencialidades econômicas agregadas. No entanto, e apesar dos ganhos econômicos, há os impactos sociais e ambientais, sobretudo em relação aos riscos destas atividades, tendo em vista o desconhecimento de todas as possíveis consequências da disponibilização destes produtos no mercado de consumo, ou mesmo quando descartados no meio ambiente, tendo em vista a escala nano de seus componentes, bem como a capacidade reativa destes produtos, que são diferenciadas quando em escala natural.

O risco social se torna ainda mais relevante quando se observa que muitos produtos derivados de nanotecnologia já são realidade⁵, e tendentes a acréscimos numéricos ano-a-ano, vez que “na cadeia de produção e distribuição de alimentos a nanotecnologia pode ser utilizada

¹ Segundo SANT’ANNA *et al*, “o desenvolvimento da nanotecnologia tem sido apontado como uma nova revolução tecnológica, devido ao seu enorme potencial de inovação para o desenvolvimento industrial e econômico”. (2013, p. 348).

² Hankin e Caballero destacam que “a Nanotecnologia consolidou uma dinâmica de rápido desenvolvimento e aplicação diversificada em virtualmente todos os setores econômicos e não configura uma promessa ou uma ficção futurista: ela já é uma realidade observada em inúmeros produtos comercializados por diferentes setores. Dados recentes da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) indicam que o mercado de produtos nanotecnológicos movimenta cerca de US\$ 350 bilhões e, em 2015, estima-se que esse valor será superior a US\$ 1 trilhão. Já existem no mercado mundial diversos produtos que incorporam nanotecnologias, inclusive produtos de uso diário e amplo, como os cosméticos e produtos de higiene pessoal (2014, p. 5).

³ Para o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (2016, p. 108), “na área de materiais avançados, a contribuição da nanotecnologia é bastante expressiva, pois ela atua na fronteira do conhecimento no desenvolvimento de novos materiais. Isto se deve ao fato de a matéria na escala nanométrica apresentar novas propriedades que são diferenciadas daquelas encontradas na matéria em seu estado natural. O desenvolvimento de materiais aplica-se a vários segmentos da economia com características inovadoras e com aplicações de impacto como, por exemplo, nos setores energético, metalúrgico, automobilístico, celulose e papel, eletroeletrônicos, cosméticos, construção civil e nas áreas da saúde, química e petroquímica, agronegócio, tecnologia da informação e comunicação e produção mineral”.

⁴ Cf. MDIC. **Grupo de trabalho em mercado**. Disponível em: http://www.mdic.gov.br//arquivos/dwnl_1283373738.pdf.

⁵ Segundo a ABDI (2010, p. 30). “Nos últimos anos, as empresas que internalizaram esses conceitos têm investido anualmente mais de US\$ 3,8 bilhões em P&D, e muitas já estão com seus novos produtos no mercado. A expectativa é de que a difusão de novos produtos baseados em nanotecnologia impacte fortemente a produção de bens manufaturados nos próximos seis anos. A título de ilustração, em 2004, os produtos que incorporaram novas nanotecnologias totalizaram um mercado de US\$ 13 bilhões, menos que 0,1% da produção global de bens manufaturados naquele ano. Em 2014, a projeção é que esse patamar se eleve a US\$ 2,6 trilhões, representando 15% da produção global de bens manufaturados nesse horizonte”.

em todo o ciclo de vida, desde a agricultura até o consumidor final” (ARCURI, VIEGAS, PINTO, 2014, p. 148). Neste cenário, há prevalência dos interesses econômicos, tendo em vista as potencialidades de valor agregado sobre os produtos desenvolvidos. Por certo que o aspecto econômico do desenvolvimento de novas tecnologias, sobretudo as tidas como inovadoras, é relevante para o desenvolvimento econômico, pois, quanto mais avançado tecnologicamente se posiciona um país, mais desenvolvido costuma-se afirmar ser (SALOMÃO FILHO, 2001, p. 119). No entanto, quando se leva em consideração somente os ganhos econômicos destas atividades, sobretudo quando da potencialidade de acúmulo de capital, tende-se a se desconsiderar as potencialidades social e ambientalmente lesivas das novas tecnologias.

Por se tratarem de novas tecnologias, nem sempre há o necessário cuidado para com as consequências da inserção de novos produtos no mercado de consumo, sobretudo quanto aos riscos à saúde e segurança do consumidor, ou mesmo quanto às potencialidades lesivas ao meio-ambiente. Ademais, há que se observar que no contexto nacional as nanotecnologias estão sendo incluídas no cotidiano das pessoas por meio de dispositivos e produtos sem passar por necessária regulação legal⁶.

Embora se enfatize que tais tecnologias podem ter múltiplos benefícios, há crescentes evidências sobre riscos ambientais e ao consumo humano, gerando-se incertezas quanto à sua segurança. Por sua vez, a atual sociedade é caracterizada pela centralidade do consumo no cenário cultural e socioeconômico, e esta realidade possui estreita relação com o ritmo e consolidação de um mercado de consumo ambientalmente insustentável, o qual tende a consumir irrefletidamente aquilo que se apresenta como novidade, pois, teoricamente, esta seria melhor e mais segura. Isto leva ao consumo desenfreado, bem como à relativização quanto a análise dos riscos e impactos sociais e ambientais de produtos postos no mercado de consumo, o que gera, em última análise, a massificação e descarte compulsivo, características do atual modo de produção e consumo (EFING et al, 2015, p. 93).

É neste sentido que os nanoprodutos se constituem enquanto um novo desafio para a discussão da proteção dos mais vulneráveis e fragilizados no elo da produção tecnológica, a saber, o consumidor e o meio-ambiente. Isto é ainda mais agravante quando se verifica característica essencial das novas tecnologias, a saber, a incerteza em relação aos impactos e resultados futuros, tendo em vista nem sempre ser possível antever ou antecipar os resultados e

⁶ Neste sentido, não há no Brasil no momento nenhuma legislação que estabeleça a regulamentação de produtos ou tecnologias nanotecnológicas colocadas no mercado de consumo. Há apenas dois projetos de lei, o de n.º 5.133, de 2013, que pretende regulamentar a rotulagem de produtos da nanotecnologia e de produtos que fazem uso da nanotecnologia, e o de n.º 6.741, de 2013, que dispõe sobre a Política Nacional de Nanotecnologia, a pesquisa, a produção, o destino de rejeitos e o uso da nanotecnologia no país, e dá outras providências.

impactos futuros sobre a saúde e segurança do consumidor, ou sobre os impactos ambientais quando do descarte dos produtos criados. O risco de toxicidade para a saúde humana e ao ambiente permanece incerto a longo prazo e surge de forma mais abrangente diante a velocidade de pesquisas e do lançamento de nanoproductos, o que ocorre mais rapidamente que a realização de testes necessários sobre o ciclo de vida das nanopartículas (HESS, 2010).

Uma série de alertas surgiram ao longo das duas últimas décadas. Os riscos potenciais foram apontados na Iniciativa Nacional de Nanotecnologia (NNI) dos Estados Unidos, no relatório da *Royal Society*, em 2004, que enfatizou a necessidade de abordar incertezas sobre os riscos dos nanomateriais (RS&RA, 2004; FOSS HANSEN et al, 2013), e em crescente parte da literatura científica sobre riscos de nanomateriais manufaturados (FOLADORI et al, 2016). Recentemente, o Centro de Direito Ambiental Internacional (CIEL) lançou uma declaração mundial de enfoque precautório sobre o despejo de dejetos contendo nanomateriais⁷ (CIEL, 2016). Nos países em que o debate sobre a nanotecnologia teve relativo avanço, caso da UE e Estados Unidos, a falta de informação organizada sobre o comércio de nanoproductos rendeu pedidos de moratória e demanda por um sistema de registro de nanomateriais global e integrado (HESS, 2010; PONCE, 2013).

É relevante, portanto, a análise do controle de qualidade antecipada à disponibilização de produtos nanotecnológicos no mercado de consumo, como o postulado no Código de Defesa do Consumidor, uma vez que são considerados como direitos fundamentais do consumidor o direito à vida, saúde e segurança. Ademais, e na contemporaneidade, este viés também está condicionado à manutenção de um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Destaca-se que as alterações no modo de produção provocadas pelas inovações tecnológicas se tratam de características centrais da denominada sociedade de risco. Tais riscos são assumidos no aspecto mercadológico segundo a lógica de custo-benefício na tomada de decisão. O cálculo é o das vantagens e oportunidades tecnoeconômicas. No entanto, tratar a problemática da nanotecnologia entre benefícios *versus* riscos representa um discurso dominante que encobre as reais controvérsias desta emergente tecnologia (MILLER et al 2010), pois tende a desconsiderar os impactos sociais e ambientais em detrimento dos ganhos econômicos.

⁷ Entre as justificativas da declaração que reúne variadas instituições e atores está a demanda para um melhor controle das vias de eliminação desses resíduos, a fim de limitar a exposição humana e ambiental aos nanomateriais. Além disso, reivindica a redução de resíduos na fonte, a completa responsabilidade do produtor e a criação de um registro europeu público de nanoproductos. O documento pode ser consultado em <http://www.ciel.org/news/declaration-precautionary-approach-critical-on-waste-containing-nanomaterials>. Acesso em 18.jun.2016.

3. NANOTECNOLOGIA SOB A PERSPECTIVA DA SOCIEDADE DE RISCO

Analisando pelo viés econômico, as nanotecnologias são consideradas por várias empresas como inovações tecnológicas com potencialidades de ampliação na produtividade. São, neste contexto, fatores centrais ao desenvolvimento de produtos e introdução de novos processos industriais. Devido a estas características, a relevância da inovação tecnológica ganha cada vez mais espaço no cenário econômico e empresarial, pois possuem potencial para posicionamento estratégico de agentes econômicos em vários mercados.

A introdução de novas tecnologias em processos ou em produtos, como no caso das nanotecnologias, é de extrema relevância dentro do sistema atual de produção, o capitalismo, pois é tida como responsável por inovar e dinamizar a produção, diminuindo custos, e contribuindo, em consequência, para o acúmulo de capital. Este processo já fora apontado como importante para o sistema capitalista por Schumpeter, em 1942⁸. Porém, o grande impulso da tecnologia para o processo produtivo foi consolidado a partir da década de 1970, com a reestruturação mundial do capitalismo e da consolidação da globalização comercial e financeira, desbancando fronteiras soberanas dos Estados nacionais. Este processo, veio a substituir a era industrial, caracterizada pelas máquinas pesadas, pelos sistemas de informação e pela inovação tecnológica contínua, de fácil tramitação global (SANTOS, 2005).

Neste processo há uma reorganização de papéis dos agentes sociais, sendo que a esfera econômica e globalizada, pautada sobre a dinamicidade informacional e tecnológica, e voltada para o acúmulo de capital, passa ter relevância sobre as demandas sociais, políticas e locais. Dentro desta nova dinâmica, o papel das empresas produtoras de tecnologia passa a ser não mais definido pelo aspecto local, mas por estratégias globais de atuação, por meio de políticas institucionais globais, regidas pela lucratividade de agentes privados e fluxos financeiros contínuos e sem barreiras. Neste contexto, igualmente se insere nova ideologia, a neoliberal, mais adequada ao fluxo econômico e de mudanças contínuas, agora globalizado, para a qual o Estado passa a ter papel de atuação redefinido a partir do mínimo, responsável apenas por garantir a ordem (SANTOS, 2005). Os demais agentes nesta nova ideologia, incluídos nestes o

⁸ Cf.: SCHUMPETER, Joseph Alois. **Capitalism, Socialism and Democracy** [ebook]. Oxford: Taylor & Francis e-Library, 1942. O Autor destaca que o desenvolvimento, no sistema capitalista de produção, se caracteriza por mudanças que ocorrem por meio de inovações, tendo o empreendedor papel fundamental em sua implementação e realização. A inovação ocorre por processo de “destruição criativa”, a qual ao introduzir novidade inovativa torna obsoleta a estrutura de produção e grande parte do conhecimento acumulado no processo anterior. Isto pode ocorrer em várias frentes, como por meio de introdução de novo bem, implantação de novo método de produção, abertura de novos mercados, novos modelos de organização administrativa, e conquista e desenvolvimento de novas fontes de matérias-primas, o que acaba por destruir ou sucatear as velhas estruturas, forçando o processo de inovação.

consumidor, são bastantes a si, prevalecendo a liberdade da vontade das partes, sem intermediação de outras entidades, como o Estado.

As certezas, os controles bem definidos e os grandes sistemas passam a ceder vez para as mudanças contínuas. Esta fase passa a receber várias denominações, como pós-modernidade⁹, modernidade líquida¹⁰, e sociedade de risco¹¹, dentre outras. No presente estudo, e devido ao objeto de análise, adota-se a teoria da sociedade de risco para a análise das nanotecnologias e seus reflexos sociais, sobretudo para os consumidores, que, na sociedade contemporânea, são considerados todas as pessoas, pois não há a possibilidade de na atualidade não ser consumidor, e esta é uma condição que não se pode evitar, tendo em vista as atuais dinâmicas sociais (BAUMAN, 2008).

No contexto da análise da “sociedade de risco” para Beck, a Sociedade Contemporânea atingiu um estágio tal no desenvolvimento das atividades industriais de modo que as ações tecnológicas e econômicas aparecem associadas a riscos de seu desenvolvimento. As certezas, portanto, cedem espaço para as incertezas futuras, traduzidas pelo risco social das atividades tecnológicas. A par dos benefícios materiais produzidos pelo processo de industrialização, há sempre o risco a bens ecológicos e sociais, os quais escapam aos instrumentos tradicionais de controle. A característica do “risco” atribuída à sociedade contemporânea nasceu de sua gênese industrial. A sociedade pré-industrial era marcada pelo risco natural, provindo de forças externas à ação humana; já a sociedade industrial conheceu a gênese do risco ligada a suas atividades, no entanto, este poderia ser controlado por meio de sistemas de cálculos, pela probabilidade e estatística; diferentemente ocorre na terceira fase, na sociedade contemporânea, ou sociedade de risco, pois os perigos agora produzidos pelas atividades tecnológicas

⁹ Segundo Jean-François Lyotard, filósofo Francês, a pós-modernidade, ou “condição pós-moderna”, condição atual da sociedade, se caracteriza pelo colapso ou fim das metanarrativas, responsáveis por sistemas estáveis de certezas gerais e universais. O colapso destes sistemas colocou em descrédito as “garantias” sociais estabelecidas, como os grandes sistemas éticos, filosóficos, jurídicos, políticos, e mesmo científicos, que não mais são considerados como fonte ou portadores da verdade.

¹⁰ Zygmunt Bauman, sociólogo e filósofo Polonês, radicado na Inglaterra, denomina a época atual, inserida dentro desta nova dinâmica, de “Modernidade Líquida”. Para o pensador, o que caracteriza as dinâmicas sociais atuais é a fluidez, própria dos líquidos, em contraposição à solidez e às certezas do período anterior. A fluidez não se aplica somente ao aspecto econômico, mas como faz parte constitutiva da nova organização social, é características de todas as dinâmicas sociais, como a fluidez econômica pela transferência econômica global e sem barreiras, a rápida migração de empresas entre nações, as mudanças políticas e legislativas contínuas, especialmente em relação à direitos tidos como adquiridos, como o dos trabalhadores, dentre outros. Na esfera da tecnologia, a fluidez também se aplica, uma vez que esta dinâmica impõe à sociedade uma dinâmica de consumo desenfreado, movida por novidades contínuas e ininterruptas, sobretudo nas áreas tecnológicas.

¹¹ O termo “sociedade de risco”, utilizado para caracterizar o período contemporâneo da sociedade, foi cunhado pelo sociólogo Ulrich Beck, sendo este entendimento utilizado como base para a fundamentação teórica no presente estudo.

sucumbem aos próprios sistemas de segurança estabelecidos, fugindo a qualquer previsibilidade¹² (BECK, 2002, p. 120).

Os riscos, portanto, possuem natureza difusa, pois são de difícil limitação quanto ao tempo e ao espaço¹³, e que não há certeza sobre os resultados futuros de seus impactos; são, igualmente, de difícil imputação em relação à responsabilidade conforme as normas estabelecidas de causalidade, culpa e responsabilidade legal, e, por fim, são de difícil compensação e proteção contra seus efeitos, especialmente para os vulneráveis sociais, como é o caso dos consumidores e do meio ambiente. (BECK, 2002, p. 120).

Como reflexo da produção tecnológica, nesta sociedade se insere a nanotecnologia, não escapando à lógica do risco. Os produtos nanotecnológicos postos no mercado de consumo já possuem em sua gênese riscos tendentes à realização futura, portanto, evitados pela incerteza; daí porque a necessidade de proteção integral do consumidor, pois possível destinatário dos impactos negativos. Agrava-se o fato de que nem sempre são realizados testes suficientes para a verificação das potencialidades lesivas dos novos produtos, tanto para a saúde e segurança do consumidor, quanto para o impacto ambiental do descarte de nanopartículas. Há, nesta esfera, o risco de que os efeitos da nanotecnologia estão sendo testados diretamente na sociedade.

Em paralelo, pouco se sabe sobre os efeitos a longo prazo e a segurança desses produtos para o consumo humano e ao meio-ambiente. No caso das relações de consumo, a falta de informação sobre a circulação de nanoprodutos é uma questão problemática, exacerbando a assimetria técnica e informacional entre o consumidor e o fornecedor. Ademais,

¹² Beck destaca, ainda, que por serem os riscos os reflexos futuros da ação das forças produtivas técnicas e industriais, é interessante observar que não derivam da ignorância humana, ou do não-saber, e sim do domínio científico e da aplicação técnica no desenvolvimento de atividades industriais e produtivas. Nesse sentido, e em comparação a períodos anteriores, “a diferencia de todas las épocas anteriores (incluída la sociedad industrial), la sociedad de riesgo se caracteriza esencialmente por una carencia: la imposibilidad de prever externamente las situaciones de peligro. A diferencia de todas las anteriores culturas y de todas las fases de desarrollo social, que se enfrentaron de diversos modos con amenazas, la actual sociedad se encuentra confrontada consigo misma en relación a los riesgos. Los riesgos son el producto histórico, la imagen refleja de las acciones humanas y de sus omisiones, son la expresión del gran desarrollo de las fuerzas productivas. De modo que, con la sociedad de riesgo, la autoproducción de las condiciones de vida social se convierte en problema y tema (en primera instancia, de modo negativo, por la exigencia de evitación de los peligros). En aquellos aspectos en que los riesgos preocupan a los hombres ya non se da un peligro cuyo origen quepa atribuirlo a lo externo, a lo ajeno, a lo extra-humano, sino la capacidad adquirida históricamente por los hombres de autotransformar, de autoconfigurar y de autodestruir las condiciones de reproducción de toda la vida sobre la tierra. Pero esto significa que las fuentes de peligro ya no están en la ignorancia sino en el saber, ni en un dominio de la naturaleza deficiente, sino en el perfeccionado, ni en la falta de acción humana, sino precisamente en el sistema de decisiones y restricciones que se estableció en la época industrial” (1998, p. 237).

¹³ Além de ser inerente ao desenvolvimento de atividades na sociedade contemporânea, Beck destaca que o risco é ubíquo, pois assume proporções consideráveis e que pode atingir toda humanidade, não respeitando, nesse sentido, fronteiras geográficas e mesmo legais, se estendendo a todas as classes sociais. No entanto, e embora os riscos atinjam a todos, as pessoas pertencentes às classes economicamente superiores conseguem melhor proteção contra os mesmos (Cf.: BECK, 1998, p. 51).

pesa o fato de que no setor produtivo muitas vezes há uma distorção em relação às incertezas, pois as mesmas passam a ser usadas como desculpas para não informar sobre procedimentos nanotecnológicos (ENGELMANN et al, 2013, p. 120).

Como não há regulação obrigatória para produtos nanotecnológicos, são raras as informações apresentadas quanto ao uso de nanotecnologia na composição, e quando isto é feito, o é para enaltecer as “potencialidades positivas” deste atributo aos produtos comercializados. A maioria das empresas, ancorando-se no recurso da confidencialidade, prefere não divulgar dados sobre riscos, em que pese a informação científica disponível permitir afirmar que existe dúvida quanto à segurança aos trabalhadores, consumidores e ecossistemas (FOLADORI, et al, 2016, p. 12).

Outro aspecto relevante é devido às características da sociedade atual e globalizada; os riscos são globais, porém, ainda se busca controles e corretivos localizados dos riscos sociais. Isto impõe grande desafio aos instrumentos de controle e responsabilização, como no caso do direito, o que exige novos modelos e formas de interpretação de institutos tradicionais de responsabilização, controle e ressarcimento dos danos, uma vez que os novos riscos tecnológicos, por suas características e por decisões dos agentes econômicos, se difundem a todos os setores da sociedade, podendo ultrapassar jurisdições e fronteiras regionais, de classe, de nação, políticas, jurídicas e científicas, dentre outras (BECK, 2002, p. 124).

Neste sentido, a característica marcante da sociedade contemporânea, o risco, traz como fundamento a crise do modelo institucional atual¹⁴, seja este estatal, jurídico, ou das certezas científicas, especialmente em relação ao controle dos efeitos colaterais das atividades industriais sobre a sociedade e o meio ambiente, uma vez que os riscos nascem das próprias atividades que as pretendem controlar; assim, sua análise requer novas categorias, teorias e métodos (BECK, 2002, p. 136). Há um afastamento das certezas pré-estabelecidas, bem como dos controles certos e exatos. A realidade do risco obriga a humanidade a constantemente se preocupar com os possíveis perigos e antecipar os resultados provenientes dos riscos. Esse novo contexto, portanto, convida a uma reflexão sobre a possibilidade de danos que possam ocorrer no futuro, pois no contexto do risco há sempre a relação abstrata do porvir, de que as ações atuais possam ter vários reflexos no futuro, muitos dos quais não conhecidos. Além de ter que lidar com os riscos concretos, a sociedade deve gerir e se precaver dos possíveis riscos abstratos.

¹⁴ Assim, “el diagnóstico de la sociedad de riesgo mundial sería exactamente el siguiente: los denominados peligros globales hacen que se resquebrajen los pilares del tradicional sistema de seguridad. Los daños apenas si se pueden seguir atribuyendo a unos responsables determinados; el principio de causalidad pierde capacidad segregadora. Los daños tampoco pueden seguir siendo compensados financieramente; no tiene sentido contraer una póliza de seguro contra los efectos worst case e la espiral mundial del peligro” (BECK, 1998, p. 70).

E isto se transforma enquanto desafio contínuo às instituições tradicionais de controle, tendo em vista que são características fundamentais da sociedade pós-moderna, ou de risco, conforme denominada por Beck.

Dentro desta dinâmica, o alto grau tecnológico apresentado no desenvolvimento de novas tecnologias, como no caso das nanotecnologias, nem sempre se traduz por eficiência social e ecológica. Ao contrário, por serem vulneráveis, consumidores e o meio-ambiente acabam experimentando, por vezes, inúmeras lesões derivadas da exposição a produtos postos no mercado de consumo, ou descartados sem o devido cuidado, e sem os estudos necessários para tal, e embora realizados, insuficientes para a constatação de possíveis riscos futuros. Assim, necessário se faz novas posturas em relação ao controle mais efetivo da disponibilização de produtos no mercado de consumo, visando a proteção socioambiental do consumidor. Assim, no campo jurídico, para além dos institutos tradicionais da defesa do consumidor, se faz importante a verificação da possibilidade da aplicação da precaução em relação aos riscos na esfera consumerista.

4. PRECAUÇÃO SOCIOAMBIENTAL DO CONSUMIDOR EM RELAÇÃO AOS RISCOS NANOTECNOLÓGICOS

As nanotecnologias são fenômenos e se inserem na atual fase da sociedade, globalizada, pós-moderna e de risco. Devido às mudanças contínuas, bem como das incertezas e possibilidades de riscos inerentes ao desenvolvimento tecnológico, a análise dos impactos ao consumidor causados por produtos postos no mercado de consumo deve ser verificada a partir de vários aspectos e de sua ampla conjugação, sejam eles os econômicos, científicos, sociais e jurídicos, bem como de ampla responsabilidade, tanto dos agentes públicos quanto privados. Assim, a proteção ao consumidor demanda enfoque plural e alargado, muitas vezes para além dos dispositivos e princípios tradicionais da proteção consumerista, trazida pelo Código de Defesa do Consumidor, abrindo-se a novas dimensões interpretativas, e albergando novos aspectos principiológicos¹⁵ comuns a outros ramos do direito.

¹⁵ Quanto à importância dos princípios para o sistema normativo e interpretativo do direito, adota-se no presente estudo o mesmo entendimento de Alexy (1993) para o papel integrativo destes em relação ao sistema jurídico e jurisprudencial. Neste aspecto, os princípios são adotados a partir de seu aspecto de comando de otimização. Os princípios são tidos como normas que ordenam ou comandam a realização de algo no aspecto mais amplo possível, ou seja, levando-se em consideração as possibilidades jurídicas e reais da análise de aplicação. É neste sentido, que os princípios são tidos como mandados de otimização, ampliando-se as possibilidades jurídicas das regras, vez que da sua aplicação dependem a análise jurídica e das possibilidades reais (1993, p. 87).

Ante às incertezas inerentes aos riscos nanotecnológicos, pois características da sociedade de risco, o que se busca garantir em última análise é a ampla e integral proteção ao consumidor. Este aspecto está em consonância com a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, pois estabeleceu como fundamento da República Federativa do Brasil a dignidade da pessoa humana (art. 1º, inc. III), e como seu objetivo fundamental a construção de uma sociedade justa e solidária (art. 3º, inc. I). A realização destas finalidades é fruto do envolvimento de vários agentes sociais, sejam eles públicos ou privados, sobretudo quando se trata da proteção ao consumidor, a qual se constitui, inclusive, como finalidade e princípio geral da atividade econômica, a exemplo do art. 170, inc. V, da CRFB/1988. É neste sentido que a proteção ao consumidor aparece como direito fundamental e social (BENJAMIN, 1995), bem como de que sua proteção nada mais é do que um desdobramento necessário da promoção da dignidade humana (NUNES, 2013, p. 62).

O aspecto da proteção integral do consumidor assume ainda mais importância quando do contato direto deste com produtos que trazem em si incertezas quanto aos impactos sociais e ambientais, o que é o caso das nanotecnologias. A introdução de nanoproductos no mercado de consumo tende a se acelerar e há o risco de se pular etapas de controles, pois, as tecnologias emergentes têm despertado cada vez mais interesse econômico tanto das empresas que as utilizam e desenvolvem, como de formuladores de políticas, que as veem como importantes instrumentos propulsores de inovação, crescimento e desenvolvimento (IBGE, 2013, p. 9).

No contexto mundial, o crescente investimento e colocação de produtos com nanoelementos no mercado de consumo, muitas vezes sem o cuidado para com os riscos, ou mesmo ante as incertezas em relação aos impactos sociais e ambientais, devido a faltas de estudos suficientes, ou da supressão destes por interesses econômicos, levou organismos internacionais ou mesmo a sociedade civil organizada, como a *Royal Society* e a *Royal Academy of Engineering*, do Reino Unido, a reclamar como necessária a aplicação do princípio da precaução para a introdução de nanotecnologias no mercado de consumo¹⁶.

O aspecto dos riscos sociais e ambientais levanta sérias considerações sobre a relevância e possibilidades de proteção aos agentes considerados frágeis e vulneráveis no mercado. Embora haja potencialidades abertas pelas pesquisas em tecnologias nano e um otimismo adotado pelos agentes industriais devido aos ganhos financeiros, tendo em vista os produtos desenvolvidos serem, em última análise, maximizadores de lucro, há uma série de

¹⁶ Devido à precaução em face dos possíveis riscos sociais e ambientais, o Relatório da The Royal Society (2004, p. 85) chega a afirmar que “(...) a liberação de nanopartículas e nanotubos manufaturados no ambiente deve ser evitada tanto quanto possível”.

riscos e incertezas que acompanham o produto quando posto no mercado, riscos estes tanto ao consumidor quanto ao meio-ambiente. A problemática está não nos riscos constatáveis, mas nas incertezas em relação aos riscos ainda não conhecidos, ou seja, tendentes a serem materializados após certo tempo ou sob determinadas condições de uso, dos quais não se tinha conhecimento antes da disponibilização no mercado de consumo (BENJAMIN, 2006, p. 67).

É neste cenário que surge como relevante para a proteção socioambiental dos sujeitos vulneráveis no mercado de consumo a adoção do princípio da precaução, princípio característico do Direito Ambiental, mas que pode ser aplicado à relação de consumo, visando a proteção ampla e integral do consumidor ante a disponibilização de novas tecnologias no mercado de consumo e ante as incertezas em relação aos riscos advindos destas. Segundo Canotilho (2008, p. 6), a precaução toma como imperativo a adoção de “medidas preventivas e justifica a aplicação de outros princípios, como o da responsabilização e da utilização das melhores tecnologias disponíveis”. Ainda, segundo Milaré (2013, p. 264),

A invocação do princípio da precaução é uma decisão a ser tomada quando a informação científica é insuficiente, inconclusiva ou incerta e haja indicações de que os possíveis efeitos sobre o ambiente, a saúde das pessoas ou dos animais ou a proteção vegetal possam ser potencialmente perigosos e incompatíveis com o nível de proteção escolhido. A bem ver, tal princípio enfrenta a incerteza dos saberes científicos em si mesmos. Sua aplicação observa argumentos de ordem hipotética, situado no campo das possibilidades, e não necessariamente de posicionamentos científicos claros e conclusivos. Procura instituir procedimentos capazes de embasar uma decisão racional na fase de incertezas e controvérsias, de forma a diminuir os custos da experimentação.

Ante a incerteza científica, ou não sendo possível a aplicação de aferições quanto aos impactos e riscos da introdução de produtos nanotecnológicos no mercado de consumo, imperativo o uso da precaução como princípio de orientação também para a proteção ao consumidor, pois, em última análise, o que se pretende proteger são direitos fundamentais como a vida a saúde e a segurança dos considerados vulneráveis¹⁷. Neste sentido, o princípio da precaução “se apresenta como um direito fundamental a partir do momento em que determinada pesquisa ou atividade gera riscos desconhecidos à manutenção da vida digna, segura e saudável do ser humano” (ENGELMANN; FLORES e WEYERMÜLLER, 2010, p. 130).

¹⁷ Segundo Foladori e Invernizzi (2007, p. 5), o princípio da precaução passa a ser adotado como “medida de política pública a ser aplicada quando existirem riscos potenciais sérios ou irreversíveis para a saúde ou para o meio ambiente, bem como antes que tais riscos se transformem em perigos comprovados. Esta política supõe, entre outras coisas, mecanismos de pesquisa e monitoramento, a fim de que os perigos possam ser detectados com antecedência. [...] Desta forma, o Princípio da Precaução inclui um fundamento científico (não há perigo) e um fundamento político e de sentido comum (certeza razoável).”

Diante deste novo cenário, novas posturas são igualmente exigidas dos agentes sociais, sobretudo dos agentes privados quando do desenvolvimento, testes e disponibilização de nanoproductos no mercado de consumo, passando à prevalência da precaução sobre os demais interesses. Assim, e acima de tudo, a regulação e a manipulação nanotecnológica deve estar perpassada pelo princípio da precaução, o qual ganha cada vez mais relevância em face dos riscos e incertezas futuras das novas atividades tecnológicas (Engelmann *et al*, 2010).

Embora não previsto explicitamente no rol principiológico constitucional, a precaução acaba por ter relevância na proteção socioambiental dos naturalmente vulneráveis em relação aos riscos potenciais das nanotecnologias, e do contexto constitucional pode ser extraído seu fundamento quando se verifica as finalidades tanto das atividades econômicas quanto científico-tecnológicas. Veja-se que a atividade econômica, embora livre e capitalista, deve, em última análise, se submeter à proteção do consumidor e do meio-ambiente, conforme estabelece o artigo 170 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. No campo do desenvolvimento científico-tecnológico, sua finalidade é definida como bem público tendente a viabilizar o desenvolvimento cultural e socioeconômico, e a promover o bem-estar da população (cf. arts. 218 e 219 da CRFB/1988).

Nesta seara, os riscos em relação ao desenvolvimento de novas tecnologias, bem como a incerteza dos resultados, deve assumir a centralidade nas preocupações dos agentes econômicos e políticos; assim, a esfera da responsabilidade¹⁸ deve ser ampliada, tendo em vista que o desenvolvimento deve levar em consideração a preocupação constante com os possíveis riscos à sociedade e ao meio-ambiente, e antecipar os resultados possivelmente provenientes deles, embora desconhecidos no momento da disponibilização de produtos no mercado.

Segundo Beck (2002, p. 120), este aspecto é extremamente desafiador no contexto atual, pois os perigos e riscos produzidos pelo desenvolvimento de novas tecnologias, incluindo nestas as nanotecnologias, sucumbem aos sistemas tradicionais de segurança, controle e responsabilidade, dentre os quais, o do próprio Direito, pois ultrapassam os institutos

¹⁸ Discutindo sobre a nova esfera de responsabilidade dos agentes que desenvolvem tecnologias, e em relação à probabilidade de seus impactos futuros tanto para o meio ambiente quanto para a vida humana, Jonas afirma ser necessário o estabelecimento de novas responsabilidades tanto a agentes públicos quanto, e especialmente, para agentes privados, resgatando-se nova ética relacional, a qual inclua e expanda a tradicional esfera da dignidade para as estruturas ambientais naturais. Assim, a proteção dos vulneráveis, natureza e consumidores, nada mais é do que uma extensão da proteção da própria dignidade, agora alargada para além da esfera humana. Assim, a reflexão se expande para além dos seres racionais assumindo todas as formas de vida e suas estruturas de dignidade. Jonas afirma que as atividades humanas, sobretudo as técnico-científicas, especialmente as de caráter econômico, visto sua capacidade de transformação das estruturas naturais, devem respeitar o observar um imperativo fundamental, formulado nos seguintes termos: "Aja de modo que os efeitos da tua ação sejam compatíveis com a permanência de uma autêntica vida humana sobre a terra" ou formulado negativamente "não ponha em perigo as condições necessárias para a conservação indefinida da humanidade sobre a terra" (2006, p. 47-48).

tradicionais de responsabilidade pautados sobre a causalidade da culpa e da responsabilidade legal tradicional¹⁹ (BECK, 1998). Este novo contexto convida o Direito a preocupar-se constantemente, mesmo que nem sempre consiga acompanhar e normatizar as mudanças, ganhando cada vez mais relevância a precaução em relação aos danos futuros. Assim,

A formação de uma Teoria do Risco no Direito coloca a comunicação jurídica não apenas num fechamento normativista, tomando-se decisões com base em experiências e decisões passadas condensadas nas estruturas sistêmicas (jurisprudência e regras), mas, sobretudo, acresce ao Direito a possibilidade de lançar seus olhares ao futuro (CARVALHO, 2007, p. 79).

Isto se torna relevante, uma vez que no contexto do risco, há sempre a relação abstrata do porvir, e a incerteza de que o desenvolvimento tecnológico atual possa ter vários reflexos no futuro, o que reforça a necessidade de precaução quanto aos possíveis resultados futuros, especialmente em relação aos consumidores, naturalmente vulneráveis. Tendo em vista o diagnóstico apresentado, a amplitude do alcance dos interesses bem como dos riscos em potencial das nanotecnologias “desencadeia consequências éticas, jurídicas e sociais na sociedade contemporânea” (KÖLLING; MARTINI, 2015, p. 597), tendo em vista os impactos socioambientais, sobre os quais a atual “visão neoliberal do desenvolvimento das biotecnologias e, agora, das nanotecnologias, está longe dessas preocupações” (DUPAS, 2009, p. 60), pois tende a prevalência da esfera econômica sobre as demais, enquanto potencializadora dos lucros privados.

Assim, a condição de risco inerente a produtos nanotecnológicos não deve ser argumento para desconsideração sobre os impactos socioambientais no mercado de consumo, pois é clara na ordem constitucional que o desenvolvimento econômico-tecnológico deve estar assentado sobre a proteção do meio ambiente e do consumidor. Em relação a este último, é expressa sua proteção, tendo em vista a ampla responsabilidade adotada pelo Código de Defesa do Consumidor, o que segue e está em consonância com as disposições constitucionais de proteção do consumidor ante atividades econômicas (art. 170 CRFB/1988). Neste sentido,

A teoria do risco da atividade e como meio de prevenção a ser observado pelo fornecedor, consolidou o sistema legal de proteção do consumidor brasileiro, atendendo aos princípios constitucionais da ordem econômica e das garantias fundamentais dos cidadãos, o direito básico do consumidor à garantia de qualidade e

¹⁹ Segundo Beck, “El diagnóstico de la sociedad de riesgo mundial sería exactamente el siguiente: los denominados peligros globales hacen que se resquebrajen los pilares del tradicional sistema de seguridad. Los daños apenas si se pueden seguir atribuyendo a unos responsables determinados; el principio de causalidad pierde capacidad segregadora. Los daños tampoco pueden seguir siendo compensados financieramente; no tiene sentido contraer una póliza de seguro contra los efectos worst case e la espiral mundial del peligro” (BECK, 1998, p. 70).

adequação dos produtos e serviços. Em relação à qualidade, nosso sistema deixa expresso que nenhum produto ou serviço colocado no mercado de consumo pode acarretar risco à saúde ou segurança do consumidor (EFING, 2011. p. 71).

A proteção do consumidor, reconhecido como naturalmente vulnerável pelo Código de Defesa do Consumidor (Cf. art. 4º, inc. I), é essencial na sociedade contemporânea, na qual o consumo é massificado. A produção em massa muitas vezes é acompanhada pela ausência de cuidados com a qualidade do produto, pois a busca da lucratividade como finalidade da atividade industrial, em última análise, é o que prevalece (Cf. BOSI, 2000). E aliada à sociedade massificada está a sociedade de risco. “E com essa sociedade de risco mistura-se a sociedade de consumo, já que com a produção de bens de consumo em massa surgem riscos incalculáveis e incontroláveis (BAGGIO, 2010, p. 132).

Portanto, e devido à estas características da fase atual da sociedade, qual seja, a do risco e de incertezas futuras, ganha cada vez mais relevância e centralidade a precaução, a ser adotada tanto por agentes públicos quanto privados. Na sociedade de risco, portanto, a defesa do consumidor assume relevância central, na qual o fornecedor é chamado a observar a responsabilidade compartilhada na proteção. Exemplo disto é a previsão de que “o fornecedor não poderá colocar no mercado de consumo produto ou serviço que sabe ou deveria saber apresentar alto grau de nocividade ou periculosidade à saúde ou segurança” (art. 10, CDC).

Para tanto, é essencial que na sociedade massificada e de risco a proteção ampla ao consumidor, bem como a responsabilidade compartilhada, prevaleçam, pois ao fornecedor é igualmente atribuído papel de comprometimento político e social, condição pela qual, e se devidamente observada, pode levar a contribuições valorosas na superação e prevenção de problemas, bem como na adoção de novos modelos de cuidado que não coloquem em risco a segurança e dignidade das pessoas e do meio ambiente (GUIDDENS, 2000).

Na sociedade de risco, o que deve reger as relações entre fornecedor e consumidor é a proteção deste segundo, tendo em vista sua natural vulnerabilidade. O princípio da precaução, neste sentido, assume particular relevância e importância, pois

(...) o controle de qualidade deve respeitar as expectativas e adequação de uso dos consumidores não se limita mais a simples utilização, gerando uma responsabilidade sobre seu respeito a estes valores socioambientais, visto que se inserem também em uma sociedade de risco, onde a tecnologia apresenta ainda novos e maiores desafios (EFING et al, 2015, p. 93).

Assim, a defesa do consumidor e dos valores socioambientais assume na sociedade de risco novas dimensões, as quais são alargadas devido as características próprias das novas

tecnologias, no caso, as nanotecnologias. Desta forma, é urgente e necessária a compreensão e aplicação da precaução na proteção ao consumidor, muitas vezes desconhecidos, cuja proteção deve ser assumida tanto pelo fornecedor quanto pelo Estado na busca de antecipar possíveis danos socioambientais, mesmo que estes sejam de difícil constatação.

5. CONCLUSÃO

O artigo discutiu a possibilidade da precaução socioambiental do consumidor em face dos riscos das nanotecnologias. Esta discussão se torna relevante na condição atual do desenvolvimento tecnológico, tendo em vista a relevância econômica que nanoproductos assumem para as estratégias de agentes econômicos, bem como de que nem sempre são adotadas medidas protetivas à saúde e segurança do consumidor quando de sua disponibilização no mercado de consumo. Ademais, os riscos podem ultrapassar a esfera consumerista, tendo em vista que o descarte destes produtos pode atingir bens ambientais. Assim, urge a necessidade da discussão de proteção ampla das partes vulneráveis, consumidor e meio-ambiente, daí a necessidade da discussão da proteção socioambiental.

Verificou-se que o desenvolvimento de nanotecnologias obedece à dinâmica intrínseca da sociedade atual, que é de risco, pós-moderna e globalizada, na qual tende à prevalência dos interesses econômicos sobre os sociais. Ademais, e como é próprio da fase atual, conforme constatado por Ulrich Beck, os riscos são intrínsecos à sociedade tecnológica, de modo que se vive em um momento de incertezas contínuas sobre os resultados futuros das ações presentes. No entanto, e apesar desta característica, não há que se negar como necessária a proteção dos socialmente vulneráveis. A análise dos impactos ao consumidor causados por produtos postos no mercado de consumo deve ser verificada, portanto, a partir de vários aspectos e de ampla conjugação dos mesmos, sejam estes os econômicos, científicos, sociais e jurídicos, bem como de ampla responsabilidade, tanto dos agentes públicos quanto privados.

Ante as incertezas, bem como da necessidade de proteção ampla ao consumidor, parte vulnerável no mercado de consumo, verificou-se como necessário e possível a aplicação do princípio da precaução à relação consumerista. Nota-se, portanto, que embora o Princípio da Precaução é instituto do Direito Ambiental, tendente à proteção ampla do meio-ambiente quando há incertezas científicas dos resultados futuros de certas atividades, aplica-se igualmente para a proteção ao consumidor, ante o novo contexto nanotecnológico e de risco, igualmente quando há incerteza científica sobre os impactos futuros de processos ou produtos.

A aplicação se justifica por ser a sociedade de risco complexa, exigindo novas posturas dos agentes sociais, através de instrumentos jurídicos e políticos para a proteção ampla dos considerados vulneráveis e expostos às incertezas nanotecnológicas. Ademais, modifica-se, inclusive, as esferas de responsabilidade dos próprios agentes sociais e econômicos, os quais deverão passar a se reger pela responsabilidade mútua de proteção socioambiental dos vulneráveis. Neste contexto a precaução é instrumento essencial, tendo em vista que por sua aplicação há minoração dos riscos e impactos negativos futuros.

Apesar do exposto, a possibilidade de aplicação do princípio da precaução ante às incertezas dos impactos de produtos, tendo em vista a proteção dos vulneráveis, não é novidade no contexto Constitucional. Assim, a atividade econômica deve ter em vista a proteção do consumidor e do meio-ambiente, sobretudo, quando desenvolve atividade científico-tecnológica, de modo a promover e viabilizar o desenvolvimento cultural e socioeconômico, e a promover o bem-estar da população (cf. arts. 170 e 218 e 219 da CRFB). Assim, o princípio da precaução se revela como essencial para a proteção socioambiental dos vulneráveis, especialmente ao consumidor, expandindo sua esfera de aplicação para além do contexto ambiental, em face dos riscos das nanotecnologias no mercado de consumo.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (ABDI). **Panorama Nanotecnologia**. Disponível em <<http://www.abdi.com.br/Estudo/Panorama%20de%20Nanotecnologia.pdf>>, Acesso em: 11/07/2016.

ALEXY, Robert. **Derecho e razón práctica**. México: Fontamara, 1993.

ARCURI, A. S. A.; VIEGAS, M. F. T.; PINTO, V. R. S. **Nanotecnologia na cadeia de alimentos**, in: SILVA, T. E. M.; WAISSMANN, W. (Orgs.). *Nanotecnologias, Alimentação e Biocombustíveis: um olhar transdisciplinar*. Aracajú: Criação, 2014. p. 141 – 172.

BAGGIO, Andreza Cristina. A Sociedade de risco e a confiança nas relações de consumo. In: **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**. Curitiba, v.1, n.1, p. 127 a 147, jan/jun. 2010.

BAUMAN, Zygmunt. **A vida para o consumo: a transformação das pessoas em mercadoria**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2008.

_____. **Modernidade líquida**. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.

BECK, Ulrich. **La sociedad del riesgo global**. Madrid: Siglo XXI, 2002.

_____. **La Sociedad del Riesgo: hacia una nueva modernidad**. Barcelona: Paidós, 1998.

BENJAMIN, Antônio Carlos. **Comentários ao Código de Defesa do Consumidor**. 3. Ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2006.

BENJAMIN, Antônio Herman de Vasconcellos e. A insurreição da aldeia global contra o processo civil clássico: apontamentos sobre a opressão e a libertação judiciais do meio ambiente e do consumidor. In: MILARÉ, Édis (Coord.). **Ação civil pública: Lei n. 7.347/85: reminiscências e reflexões após dez anos de aplicação**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1995. p. 70-151.

BOSI, Eclea. **Cultura de massa e cultura popular**. Rio de Janeiro: Vozes, 2000.

BRASIL. **Constituição (1988), Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>. Acesso em 01/07/2015.

_____. **Código de defesa do consumidor: Lei 8.078, de 11-9-1990**. São Paulo: Atlas, 2016.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. Projeto de Lei nº 5.133/2013: Regulamenta a rotulagem de produtos da nanotecnologia e de produtos que fazem uso da nanotecnologia. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=567257>>. Acesso em: 12/07/2016.

_____. Projeto de Lei, de nº 6.741/2013: Dispõe sobre a Política Nacional de Nanotecnologia, a pesquisa, a produção, o destino de rejeitos e o uso da nanotecnologia no país, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=600333>>. Acesso em: 12/07/2016.

CANOTILHO, José Joaquim Gomes; Morato Leite, José Rubens. **Direito Constitucional Ambiental Brasileiro**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

CARVALHO, D. W. As novas tecnologias e os riscos ambientais. In: MORATO LEITE, J. R.; FAGÚNDEZ, P. R. A. (orgs.). **Biossegurança e novas tecnologias na sociedade de risco: aspectos jurídicos, técnicos e sociais**. Florianópolis: Conceito Editorial, 2007.

CIEL, 2016. **Declaration: Precautionary Approach Critical on Waste Containing Nanomaterials**. Disponível em <http://www.ciel.org/news/declaration-precautionary-approach-critical-on-waste-containing-nanomaterials>. Acesso em: 18.jun.2016.

DUPAS, Gilberto. Uma Sociedade Pós-Humana? Possibilidades e Riscos da Nanotecnologia. In: NEUTZLING, I.; ANDRADE, P. F. C. **Uma Sociedade Pós-Humana: Possibilidades e Limites das Nanotecnologias**. São Leopoldo: Unisinos, 2009.

DURAN, N.; MATTOSO, L. H. C.; MORAIS, P. C. **Nanotecnologia: introdução, preparação e caracterização de nanomateriais e exemplos de aplicação**. São Paulo: Artliber, 2006.

EFING, Antônio Carlos. **Fundamentos do Direito das Relações de Consumo: Consumo e Sustentabilidade**. 3. Ed. Curitiba, Juruá, 2011.

EFING, A. C.; MISUGI, G.; BAUER, F. M. G. Consumo consciente e o enfrentamento do risco de desenvolvimento tecnológico. **Congresso Brasileiro de Direito Ambiental**, v. v. 1. Conferencistas e Teses de Profissionais; org. BENJAMIN, A. H.; LEITE, J. R.. Instituto O Direito por um Planeta Verde, SP., p. 78–95, 2015.

EMBRAPA. **Inovações da pesquisa agropecuária estão na Nano Tradeshow**. Disponível: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/6252901/inovacoes-da-pesquisa-agropecuaria-estao-na-nano-tradeshow>. Acesso em: 22.jun.2016.

ENGELMANN, Wilson; Flores, ANDRÉ Stringhi; WEYERMÜLLER, André Rafael. **Nanotecnologias, marcos regulatórios Direito Ambiental**. Curitiba: Honoris Causa, 2010.

ENGELMANN, W; ALDROVANDI, A.; BERGER FILHO, A. **Perspectivas para a regulação das nanotecnologias aplicadas a alimentos e biocombustíveis**. Vigilância Sanitária em Debate. Sociedade, Ciência e tecnologia, 1(4) 2013.

FOLADORI, Guillermo; INVERNIZZI, Noela. **Os trabalhadores da alimentação e da agricultura questionam as nanotecnologias**. São Paulo, 2007. Disponível em: <http://www.fundacentro.gov.br/dominios/NANO/anexos/Informativos/livreto_uita.pdf>. Acesso em 30.ago.2016.

FOLADORI, G., et al. **La regulación de las nanotecnologías: una mirada desde las diferencias EUA-UE**. Visa em Debate, 4(2), 2016.

FOSS HANSEN, S., et al. **Nanotechnology — early lessons from early warnings**. Late lessons from early warnings: science, precaution, innovation. EEA Report No. 1/2013. European Protection Agency, 2013.

GIDDENS, Anthony. **O Mundo na era da globalização**. Lisboa: Presença, 2000.

HANKIN, S. M.; CABALLERO, N. E. D. **Regulação da Nanotecnologia no Brasil e na União Europeia**. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI, 2014.

HESS, David. **The Environmental, Health, and Safety Implications of Nanotechnology: Environmental Organizations and Undone Science in the United States**. Exploring the Environmental, Health, and Safety implications of Nanotechnology. Science as Culture 19(2), 2010.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de inovação**. Brasília: IBGE, 2013. Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/pintec2011%20publicacao%20completa.pdf>>. Acesso em: 15.jun.2016.

JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: Ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto / PUC-Rio, 2006.

JORDAN, C.; KAISER, I.; MOORE, V. **Nanotechnology Patent Survey: Who Will be the Leaders in the Fifth Technology Revolution**. Nanotechnology, Law & Business 9 (2), 2013.

KÖLLING, G. J.; MARTINI, S. R. O uso de nanotecnologias na produção de medicamentos: o Estado da Arte da Regulação do Brasil. **Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM**.

V. 10, n. 02, 2015. Disponível em: <<http://periodicos.ufsm.br/revistadireito/article/view/19689/pdf#.V2caN7grJqM>>. Acesso em: 05.jun.2016.

LYOTARD, Jean-François. **A condição pós-moderna**. Rio de Janeiro: José Olympio, 2008.

MDIC. **Grupo de trabalho em mercado**. Disponível em: http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1283373738.pdf.

MILARÉ, Édis. **Direito do Ambiente**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013.

MILLER, G.; SCRINIS, G. The role of NGOs in governing nanotechnologies: challenging the benefits versus risks' framing of nanotech innovation. In: HODGE, G., BOWMAN, D., MAYNARD, A. (eds). **International Handbook on Regulating Nanotechnologies**. Cheltenham; Northampton: Edward Elgar Publishing, 2010.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Estratégia nacional de ciência, tecnologia e inovação 2016-2019**. Disponível em: <<http://www.mcti.gov.br/documents/10179/1712401/Estrat%C3%A9gia+Nacional+de+Ci%C3%A2ncia,%20Tecnologia+e+Inova%C3%A7%C3%A3o+2016-2019/0cfb61e1-1b84-4323-b136-8c3a5f2a4bb7>>. Acesso em: 20.jun.2016.

NOGUEIRA, P. F. M.; PAINO, I. M.; ZUCOLOTTI, V. **Nanosilver: propriedades, aplicações e impactos na saúde pública e meio ambiente**. Disponível em: <www.visaemdebate.incqs.fiocruz.br>. acesso em 15 jul. 2016.

NUNES, Luiz Antonio Rizzatto. **Curso de direito do consumidor**. 8.ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

PONCE, A. **The European and Member State's Approaches to Regulating Nanomaterials: Two Levels of Governance**. *Nanoethics* 7 (3), 2013.

ROYAL SOCIETY AND THE ROYAL ACADEMY OF ENGINEERING. **Nanoscience and nanotechnologies: Opportunities and uncertainties**. London: The Royal Society; 2004. p. 85.

SALOMÃO FILHO, Calixto. **Regulação da Atividade Econômica: princípios e fundamentos jurídicos**. São Paulo: Malheiros, 2001.

SANT'ANNA, L.; ALENCAR, M.; FERREIRA, A. Patenteamento em nanotecnologia no Brasil: desenvolvimento, potencialidades e reflexões para o meio ambiente e a saúde humana. **Revista Química Nova**, Vol. 36, Nº. 2, 2013, p. 348-353. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v36n2/v36n2a24.pdf>. Acesso em: 22.jun.2016.

SANTOS, Boaventura de Souza. **A globalização e as ciências sociais**. São Paulo: Cortez, 2005.

SCHUMPETER, Joseph Alois. **Capitalism, Socialism and Democracy** [ebook]. Oxford: Taylor & Francis e-Library, 1942.