

Produtos nanotecnológicos e a proteção dos consumidores

Nanotechnological products and the consumers protection

Antonio Carlos Efig

Mestre e Doutor pela PUCSP, professor titular da PUCPR (Curitiba, PR-Brasil) onde leciona na graduação, especializações, mestrado e doutorado. Professor da Escola da Magistratura do Paraná e membro do Instituto dos Advogados do Paraná.
ace@eradv.com.br

Rudinei Jose Ortigara

Professor na área de Direito, Filosofia e Humanas na FAE. Advogado. Mestrando em Direito pela PUCPR. Especialista em Fundamentos de Ética pela PUCPR. Licenciatura em Filosofia pela FAE Centro Universitário.

Resumo: O presente artigo possui por escopo a reflexão sobre as possibilidades de efetivação da proteção ao consumidor no mercado de consumo frente a produtos nanotecnológicos, mesmo ante a ausência de marcos regulatórios específicos. Partindo das constatações dos benefícios e das potencialidades das novas tecnologias de manipulação da matéria em escala extremamente pequena, verifica-se que poderão trazer riscos ao consumidor, reconhecidamente vulnerável nas relações de consumo. Mesmo assim, percebe-se que não é prática dos fornecedores de nanoprodutos apresentar tal informação, fator essencial para a educação e para a formação da decisão do consumidor. Desta forma, e ante a principiologia constitucional e de defesa do consumidor, concluiu-se que mesmo com a ausência de marcos regulatórios, é dever do fornecedor, e direito do consumidor, a ser informado, tendo em vista que tal aspecto é essencial para a tutela social, e obrigação de todos os agentes sociais ante o solidarismo constitucional.

Palavras-chave: Nanotecnologias. Riscos. Proteção da Vulnerabilidade dos Consumidores. Ausência de Marços Regulatórios. Princípio da Informação. Solidarismo Constitucional.

Abstract: This article has scope for reflection on the possibilities for realization of consumer protection in front of the consumer market nanotechnological products, even at the absence of specific regulatory frameworks. Building on the find-

ings of the benefits and potentials of new technologies of manipulation of matter at extreme small scale, it turns out that may pose risks to consumers, admittedly vulnerable in consumer relations. Still, it is clear that it is not the practice of nano-products vendors present such information, an essential factor for the education and for the training of consumer decision. In this way, and at the constitutional and consumer protection of principles, it was concluded that even in the absence of regulatory frameworks, it is the duty of the provider and consumer rights to be informed, given that this aspect is essential for social protection and obligation to all stakeholders before the constitutional solidarism.

Keywords: Nanotechnologies. Risks. Vulnerability of Consumer Protection. Lack of Regulatory Marches. Principle of Information. Constitutional Solidarism.

Introdução

A aplicação de nanotecnologia¹ para a formulação de produtos é realidade consistente nos mercados de consumos atuais, inclusive no nacional. Devido às potencialidades, a tendência é de crescimento da disponibilização ao consumidor de produtos contendo nanoelementos. Acompanhado das potencialidades e benefícios, encontram-se os riscos, tendo em vista que nem sempre são desenvolvidos estudos suficientes, e, em muitos casos, nem chega ao conhecimento do consumidor a informação de que determinado produto colocado no mercado de consumo possui em sua composição nanoelementos.

Devido à ausência de regulamentação específica para produtos nanotecnológicos no Brasil, muitos fabricantes e fornecedores de produtos e serviços, servindo-se de tal argumento, sonegam ao conhecimento do consumidor a característica essencial do produto, qual seja, a de que possui em sua composição nanoelementos, postura esta, muitas vezes, adotada simplesmente pelo interesse econômico em detrimento da segurança e do

1 O termo 'nanotecnologia' foi cunhado por Norio Taniguchi, em 1957, e abarcada em seu significado máquinas que tivessem níveis de tolerância inferiores a 1 micron (1.000 nm)." Cf.: AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (ABDI). Cartilha sobre nanotecnologia, p.19. Disponível em <<http://www.abdi.com.br/Estudo/Cartilha%20nanotecnologia.pdf>>, Acesso em: 11 jul. 2015.

interesse social. Pelas potencialidades de riscos e lesões, tal fato exige atenção do direito, especialmente em relação ao consumidor enquanto figura vulnerável no mercado de consumo.

Ante o panorama exposto, constitui-se enquanto objetivo do presente artigo analisar se devido à ausência de marco regulatório específico não há obrigação do fornecedor de levar ao conhecimento do consumidor as características essenciais dos produtos contendo nanotecnologias, bem como ante tal fato, as possibilidades de resguardo da efetividade de proteção ao consumidor em relação a produtos colocados no mercado de consumo.

A hipótese é a de que mesmo ante a ausência de marco regulatório específico, o consumidor não se encontra desprotegido, nem mesmo o fornecedor se encontra desobrigado do dever de levar ao conhecimento da parte vulnerável no mercado de consumo o fato de que determinado produto contém nanoelementos. Desta forma, será analisado o princípio e direito do consumidor à informação, conforme mandamento constitucional e legal, enquanto potencial inicial para efetivação e proteção ao consumidor ante os novos produtos colocados no mercado de consumo.

Para a verificação da hipótese, se investigará o panorama e a atualidade da nanotecnologia, atentando-se, especialmente, para os potenciais riscos para o consumidor quando do produto colocado no mercado de consumo, bem como para a possibilidade de proteção ao consumidor, sobretudo devido à ausência de marco regulatório específico. Por fim, e com fulcro na Constituição Federal e no Código de Defesa do consumidor, se apresentará conjunto principiológico específico como suficientes para a proteção ao consumidor, mesmo ante a ausência de marcos regulatórios específicos.

O desenvolvimento da pesquisa encontra base em fontes bibliográficas, com fulcro na necessária interdisciplinaridade, tendo em vista as características das nanotecnologias o que exige diálogo entre aspectos técnicos, legais, doutrinários e éticos. Tal aspecto é essencial, pois sem o diálogo com a nova tecnologia, o direito se encontra engessado em suas decisões, bem como na possibilidade de proteção ao consumidor.

1 Aspectos atuais da nanotecnologia

O mundo atual é conhecido e caracterizado pela vasta e cada vez mais intensiva cientifização de todas as relações e atividades humanas. A pretensão do Caráter técnico e científico perpassa e ultrapassa todas as atividades desenvolvidas buscando compreender, dar respostas e, muitas vezes, criar a realidade ao entorno do ambiente humano.

A própria história humana pode ser caracterizada pela evolução técnica e tecnológica. Esta última, quando marcante e significativa na sociedade, é denominada de revolução, trazendo mudanças notáveis à sociedade e às relações e modo de vida humanos nos mais variados contextos.

No entanto, o fenômeno da revolução tecnológica é recente na história da humanidade, sendo o primeiro fenômeno significativo denominado de Revolução Industrial, o qual encontrou solo fértil no Século XVIII e XIX de nossa era, a qual alterou significativamente a relação humana com a produção de bens materiais, uma vez que substituiu a força braçal pelo maquinário, passando a produzir em escala bens materiais, trazendo a tona, em contrapartida, um contexto de riscos desconhecidos (BECK, 1998, p. 31).

Passados os primeiros passos desta revolução, o século XX assistiu a emergência da revolução tecnológica (GIDDENS, 2000). No entanto, foi no século XXI que o mundo viu nascer duas grandes revoluções, a manipulação da vida (biotecnologia) e a manipulação e transformação da matéria (nanotecnologia). E é sobre esta última que iremos nos debruçar neste estudo.

Historicamente, o marco inicial das pesquisas relacionadas à nanotecnologia se encontra no ano de 1959, quando o físico visionário americano Richard Feynman em palestra intitulada “Há muito mais espaço lá embaixo” (2006), destacou novas possibilidades para as ciências em relação à manipulação de estruturas da matéria em nível de átomos e moléculas, as

quais tinham a potencialidade de gerar novos componentes, eventos características e qualidades.

Quando se fala em nanotecnologia, está-se a tratar de escala de tamanho. No entanto, não há um conceito com abrangência universal, tendo em vista que cada país costuma adotar um conceito em seu marco regulatório. Apesar disto, de forma mais geral, entende-se por nanotecnologia a manipulação de materiais na escala entre 1 a 100 nanômetros; o nano representa uma parte em um bilhão de metro (DURAN, MATOSO, DE MORAIS, 2006, p. 21). Por se tratar de escala extremamente pequena, há a exigência de tecnologias avançadas por meio de aparelhagem específica para a manipulação de átomos e moléculas, propriedades básicas dos materiais, para a construção de produtos com novas características, qualidades e potenciais.

Sejam por meio de processos ou de produtos finais, as potencialidades são enormes, tendo em vista que os materiais manipulados em escala manométrica costumam a adquirir novas características e potencialidades que não teriam em escala normal, potencializando seus efeitos e usos, ou mesmo adquirindo novas características. Tal fato é tratado até como uma nova revolução técnica, e se encontra em fase inicial.

Em um conceito mais simplificado, pode-se dizer que a nanotecnologia é um conjunto de atividades ou mecanismos existentes numa escala extremamente pequena, que geram implicações no mundo real. A aplicação dela, portanto, tem o objetivo de criar novos materiais, produtos e processos tendo em vista a capacidade existente nos dias de hoje de se manipular átomos e moléculas.

Dadas as possibilidade e potencialidades, o interesse nesta área, especialmente o econômico, somente aumenta, tanto o é que governos e empresas investem grandes quantias em pesquisas para o desenvolvimento de novos produtos dos mais variados ramos², desde o cultivo de alimentos

2 Neste sentido, 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

até o processamento destes, passando de cosméticos a fármacos, dentre outros (NOGUEIRA, P. F. M.; PAINO, I. M.; ZUCOLOTTO, V. p. 5)³. Tamanho interesse está no fato de que a matéria manipulada e controlada em nanoescala apresenta mudança de qualidades e características que não apresentaria em condições normais, abrindo novas possibilidades econômicas e de inovação industrial.

A inovação pode ser visualizada através de nanomateriais e de nanotécnicas que tornam mais resistente, duradouro e barato os componentes básicos da indústria de transformação e automobilística, das pesquisas espaciais, da fabricação de cosméticos e embalagens, da manufatura de materiais esportivos e vestimentas. Vale lembrar que o ambiente e estratégias terapêuticas podem ter efeitos positivos com a utilização da nanotecnologia ao constituir métodos de purificação da água à base de nanopartículas de prata e estratégias terapêuticas que estimulam a resistência e saúde do organismo, assim como no desenvolvimento da fabricação de nanomedicamentos. (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - São Paulo, 2012)

Além de toda esta gama atingida positivamente pela nanotecnologia, as áreas de energias e da computação também têm seu espaço contemplado, com a potencialização de novas estruturas, como sistemas fotovoltaicos de baterias solares e a existência de nanotransistores com grande capacidade de tornar os processadores centenas de vezes mais rápidos. (SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - SÃO PAULO, 2012)

No Brasil essa tecnologia tem sido estudada e aplicada mais profundamente pela Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), a

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

qual obteve êxito nas denominadas Línguas Eletrônicas, capazes de desenvolver um sistema sensor pelo qual camadas de macromoléculas produzidas com controle nanométrico, apresentam altíssima área superficial e permitem uma sensibilidade que pode chegar a 1000 ao de uma língua humana. Tal estudo restou demonstrado que a língua eletrônica pode ser utilizada na caracterização de cafés, sucos, leite, vinho e água.⁴

No entanto, a Embrapa não se restringe somente às línguas eletrônicas no estudo da nanotecnologia⁵:

A Embrapa Instrumentação também mantém a linhas de pesquisas em sensores de identificação e quantificação de bactérias em água e alimentos; em sensores descartáveis e de baixíssimo custo para quantificação de etileno, identificando no local da colheita o grau de maturação de frutos e no desenvolvimento de filmes comestíveis, ultrafinos e invisíveis, que atuam como embalagens ativas diretamente sobre frutos e legumes minimamente processados, elevando a vida útil, preservando a aparência do produto sem perdas das qualidades nutricionais.

Além do setor do agronegócio, a tecnologia pode ser verificada também no setor automobilístico, com a presença de materiais plásticos mais fluidos, duráveis e resistentes que são acoplados a para-choques, conectores e centrais elétricas inteligentes, como afirma Flávio Campos, membro do Conselho Diretor do SAE Brasil.⁶

4 EMBRAPA. *Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-nanotecnologia/nota-tecnica>>. Acesso em: 16 nov. 2017.

5 EMBRAPA. *Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-nanotecnologia/nota-tecnica>>. Acesso em: 16/11/2017.

6 Cf. *Revista Digital*. Disponível em: <<http://www.revistadigital.com.br/2011/12/investimento-em-nanotecnologia-no-brasil-e-discreto/>>. Acesso em 16/11/17.

Em relação às possibilidades sociais, verifica-se que as nanotecnologias descortinam à humanidade novas possibilidades e novos avanços sociais, no entanto, e para além dos termos técnicos de tamanho e escala, e das simples e puras possibilidades, importante é verificar a necessidade de que a sociedade tome conhecimento das potencialidades e riscos, reais e potenciais, da utilização dos produtos com componentes nanotecnológicos, condição esta tão negligenciada atualmente pelos governos e atores econômicos.

A atenção especialmente aos riscos é importante uma vez que a partir de Beck (1998) não se discute mais o fato de que todo desenvolvimento tecnológico, mesmo que tenha sido precedido de estudos, vem acompanhado de riscos⁷, chamado de risco essencial, o que não é diferente com o desenvolvimento e fabricação de nanosprodutos colocados no mercado de consumo.

Tal constatação não significa a aceitação dos riscos, mas a ciência de que existem e, portanto, o cuidado com os produtos colocados no mercado de consumo deverá ser ainda maior. Fato maximizado pela constatação de que cada vez mais o termo e produtos contendo nanotecnologia circulam na sociedade atual. Sobretudo impulsionada pelo retorno e interesse financeiro de grandes corporações

A cada semana, novos produtos contendo materiais em nanoescala, invisíveis, não regulamentados e não rotulados, chegam ao mercado mundial, mas as políticas públicas têm considerado questões como as implicações econômicas, sociais e éticas das nanotecnologias, bem como seus riscos potenciais, apenas de uma forma muito incipiente. Estudos bem recentes, realizados por governos e pela comunidade científica, têm emitido sinais alarmantes de que a nanotecnologia vem acompanhada de im-

7 Segundo Beck: “la sociedad de riesgo se caracteriza esencialmente por una carencia: la imposibilidad de prever externamente las situaciones de peligro (...). Los riesgos son el producto historico, la imagen refleja de las acciones humanas y de sus omisiones, son la expresión del gran desarrollo de las fuerzas productivas (1998, p. 237).

pactos sociais enormes, especialmente para os povos marginalizados. Há riscos imensos também para os direitos individuais, a saúde e o meio ambiente (GUAZZELLI; PEREZ, 2009, p. 15).

Embora a vasta gama de potencialidades e aplicações, uma vez que “na cadeia de produção e distribuição de alimentos a nanotecnologia pode ser utilizada em todo o ciclo de vida, desde a agricultura até o consumidor final” (ARCURI, VIEGAS, PINTO, 2014, p. 148), ainda há poucos estudos relevantes sobre os efeitos isolados ou cumulativos destes materiais à saúde⁸ (Cf.: ARCURI, VIEGAS, PINTO, 2014, p. 148), de modo que a emergência da atenção ao consumidor se faz ainda mais necessária⁹, vez que este se encontra diretamente em contato com os nanoprodutos colocados no mercado de consumo e que em muitas ocasiões não é informado pelos

-
- 8 Alguns dados são apresentados por Flores (2013, p. 362), o qual destaca que “apesar de insipientes, as pesquisas vêm mostrando que as nanotecnologias podem provocar riscos, principalmente à saúde humana e ao meio ambiente.” As nanopartículas, devido ao tamanho, podem interagir com outras partículas e mesmo passar facilmente por tecidos dos seres vivos, interagindo negativamente com as células. Neste sentido, em estudos recentes realizados por Kevin L. Dreher, constatou-se que em exposição a nanopartículas de carbono, desde o período de 07 dias animais pesquisados desenvolveram lesões pulmonares (granulomas); em outro estudo, realizado por chineses em ratos, constatou que nanopartículas de cobres ocasionam ferimentos graves no fígado, rins e baço. Em seres humanos, em agosto de 2009, duas chinesas morreram e outras cinco foram internadas após respirarem fumaça e vapores contendo nanopartículas utilizadas em fábrica de jateamento de tinta (Cf. FLORES, p. 362 e 363).
- 9 Indo ao encontro da ideia exposta, ENGELMANN e MARTINS (2015, p. 7), esclarecem que “apesar de possibilitar a produção de novos materiais – mais leves e resistentes, com menor quantidade de materiais e maiores potencialidades de uso -, os riscos para a saúde humana e ambiental ainda não estão suficientemente avaliados. Ou seja, ao mesmo tempo se potencializa e comercializa produtos com nanomateriais, ampliam-se as possibilidades de riscos, justamente em função do comportamento das partículas e de sua capacidade de ultrapassar barreiras corporais. Esta capacidade deriva de suas reações físico-químicas que, nesta escala, apresentam diferenças, podendo apresentar maior condutividade elétrica e consequentemente interação com o meio ambiente e com o corpo humano. Embora neste momento, os benefícios da nanotecnologia dominam o nosso pensamento, o potencial desta tecnologia para resultados indesejáveis na saúde humana e no meio ambiente não deve ser menosprezado, há suficientes evidências científicas, ainda que parciais e incompletas, que permitem dizer que há dúvida de que alguns nanomateriais engenheirados oferecem riscos.

fabricantes e fornecedores de que determinados produtos possuem nanoelementos em sua formulação.

A atenção é ainda mais essencial qual se leva em consideração o fato de a escala manométrica dos materiais, os quais ultrapassam, muitas vezes tecidos celulares, criando potencialidades lesivas à saúde e segurança do consumidor. Segundo Flores (2013, p. 363):

As partículas nanoescalares apresentam propriedades que facilitam a propagação pelo ar e a absorção pelo corpo humano. Quando inaladas, as nanopartículas inferiores a 100nm penetram a célula, as nanopartículas menores que 40nm entram com facilidade no núcleo celular e as menores que 30nm atravessam a barreira hemato-encefálica (barreira esta que impede que substâncias externas alcancem o cérebro).

Verifica-se, portanto, que para além dos benefícios propagados pelos agentes econômicos, a atenção deverá estar voltada para as potenciais lesões à vida, à saúde e à segurança da sociedade na utilização de produtos nanotecnológicos, bem como para parâmetros e possibilidades de que tais lesões venham a se concretizar. Dentro desta realidade, o direito, juntamente com as demais áreas do conhecimento, é chamado para vislumbrar alternativas, fornecendo parâmetros regulamentares seguros para a acomodação do desenvolvimento científico e da proteção à pessoa humana e ao consumidor, bem como de, em muitos casos, promover uma releitura dos institutos já existentes no ordenamento legal.

Portanto, verifica-se que o objetivo final da criação de nanotecnologias é a comercialização de novos produtos e serviços, pois com foco na inovação industrial das grandes corporações, os quais serão postos, em última análise à disposição do ao consumidor no mercado de consumo. Neste sentido, e para além da mera compreensão da escala dos componentes dos produtos (nonos), é essencial que o consumidor tome conhecimento da qualidade e

da característica do produto, bem como de que tal condição seja garantida tanto pelos agentes econômicos quanto pelo Estado, pois dizem respeito à tutela dos direitos do consumidor, bem da necessidade de protegê-lo de possíveis abusos.

2 A proteção ao consumidor ante a ausência de marco regulatório específico

Apesar de todas as possibilidades e abrangências de usos, bem como dos potenciais riscos associados às tecnologias nano, ainda não há em território nacional nenhum marco regulatório estabelecido para a regulamentação da produção, circulação e uso de produtos fabricados a partir de nanotecnologias, nem mesmo para a gestão de riscos¹⁰, sobretudo para aqueles voltados para proteção do consumidor.

Especificamente em relação à preocupação de proteção ao consumidor, tramita na Câmara dos Deputados o Projeto de Lei nº 5.133/2013¹¹, que cria a obrigatoriedade de inserir no rótulo de todos os produtos à base de nanotecnologias. Ainda, há outro Projeto de Lei, de nº 6.741/2013¹², o qual cria a Política Nacional de Nanotecnologia voltada ao incentivo à pesquisa, desenvolvimento tecnológico e controle pelo Poder Público dos riscos e impactos.

10 Embora não haja até o momento definição de parâmetros claros e legais para a gestão de riscos provindos de nanoprodutos, e pela emergência cada vez maior do tema e dos possíveis impactos sociais, há um Grupo de Trabalho específico para as discussões sobre diretrizes para a formulação de um marco regulatório, ainda não aprovado (http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1283535420.pdf), bem como manifestações pontuais de agências governamentais, que, a título exemplificativo, cita-se a recente Portaria ANVISA n.º 1.358, de 20/08/2014, publicada no Diário Oficial da União em 21/08/2014.

11 Cf: <<http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=567257>>. Acesso em: 12 jul. 2015

12 Cf.: <<http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=600333>>. Acesso em: 12 jul. 2015.

Embora insipiente até o momento, o estabelecimento de determinados parâmetros para a regulamentação de produtos contendo nanotecnologias é cada vez mais importante, tendo em vista os potenciais impactos que os mesmos possam ocasionar ao meio ambiente e à sociedade, seja desde o seu desenvolvimento até o descarte. Segundo Flores (203, p. 361),

Toda nova tecnologia, além das possibilidades de avanço e crescimento, traz consigo um cenário ainda prematuro e incerto, com grandes chances de ser falho. Para que o futuro nanotecnológico seja o mais profícuo, são necessárias certas limitações diante dos prováveis riscos.

É desafiador ao direito o fato e a necessidade de se estabelecer uma normativa estável, que dê conta de regulamentar as ações nas áreas nanotecnológicas, neste processo abrangidos a manipulação de materiais, a fabricação, a comercialização e até o descarte. Fato ainda mais desafiador ao direito é a velocidade com que as mudanças e alterações nas áreas científicas ocorrem; muitas vezes condutas previstas deixam em pouco tempo de fazer sentido, tendo em vista a emergência de novas lesões e riscos. Desta forma, a preocupação não deve se centrar somente nos potenciais lesivos atuais, mas, inclusive, os futuros.

Neste contexto, e segundo Catalan,

as contingências inerentes à contemporaneidade afastam quaisquer possibilidades de juízos e previsibilidade e, nessa esteira, antigos bastiões transformam-se em produtores de riscos. Criados pela atividade humana – e não mais pelas forças da natureza – são aceitos – ainda que possa questionar se há legitimidade nessa aquiescência – em razão de um meio de vida ao qual a sociedade não pretende renunciar. Na atual conformação social, os riscos assumem nova configuração. São indetectáveis,

seus efeitos ultrapassam a esfera do indivíduo, projetando-se no tempo e no espaço ao afetar a todos de modo indiscriminado. Suas causas são as mais distintas e seus efeitos, mais cruéis que outrora. No mais das vezes, antevê-los é impossível (2010, p. 115-116).

O ideal seria que todos os entes sociais, especialmente os mais interessados com a manipulação de nanoelementos, notadamente as grandes indústrias e corporações, com grande potencial de investimento financeiro para o desenvolvimento de produtos nanotecnológicos, agissem em conformidade com a ética social, com a boa-fé, com transparência e responsabilidade sobre os potenciais riscos dos nanoprodutos sobre o consumidor e para a sociedade, buscando desde a atividade inicial instrumentos que minorassem as possíveis lesões, levando ao conhecimento público o uso de nanoelementos na composição de produtos postos no mercado de consumo.

Embora a ausência de regulamentação específica, o sistema jurídico nacional possui por base valores a serem preservados, os quais deverão ser aprofundados e ampliados interpretativamente segundo a principiologia e valores constitucionais e infraconstitucionais, caros à sociedade (CANOTILHO, 2000), de modo que o consumidor seja tutelado em seus interesses no mercado de consumo ante produtos com elementos nanotecnológicos.

A proteção ao consumidor no mercado de consumo, neste incluído qualquer produto colocado à venda e circulação, encontra fundamento inicial na Constituição da República Federativa do Brasil e no Código de Defesa do Consumidor. Os dois instrumentos legais reconhecem o consumidor como objeto de tutela legal, resguardando suas reais expectativas no mercado de consumo, estabelecendo normas de ordem pública, apresentado diretrizes, programas e fins a serem alcançados pelo Estado e pela sociedade como um todo, nesta incluída os agentes econômicos.

Um exemplo está no art. 170 da Constituição da República Federativa do Brasil, que, em observância ao princípio fundamental contido no art. 5º,

inc. XXXII, estabelece que toda atividade econômica, independentemente de qual seja, deve observar algumas limitações, notadamente aquela que diz respeito à proteção ao consumidor no mercado de consumo (Cf.: art. 170, V, CRFB.). Tais limitações, em última análise, não tolhem outro princípio essencial à sociedade brasileira, qual seja o da liberdade de iniciativa, porém o equaliza com a função maior do Estado legislador que é a proteção da pessoa humana, encontrando-se nesta a proteção do consumidor¹³.

Acima de qualquer interesse individual, portanto, e em observância à principiologia constitucional, todos são responsáveis, inclusive os agentes econômicos, em construir uma sociedade livre, justa e solidária, conforme preconiza o art. 3º da Constituição da República Federativa do Brasil. A sociedade é tida, neste sentido, como relacional, sendo que as práticas de todos os agentes sociais, sejam estes econômicos ou não, devem contribuir para o desenvolvimento e a responsabilidade social. É dever também dos atores econômicos a ação para evitar quaisquer riscos à saúde e segurança dos consumidores, seja atual ou preventiva, evitando os potenciais riscos ao consumidor, agindo mesmo antes de sua emergência, e colocando-os acima dos interesses de lucratividade.

No entanto, este é o ideal, mas não a tradição. Neste contexto, surge a indagação de que se o consumidor se encontra desprotegido ante a ausência de marcos regulatórios específicos. A resposta é não, tendo em vista que a proteção ao consumidor é ordem constitucional, conforme acima exposto, havendo, portanto, no ordenamento jurídico instrumentos que podem ser

13 Neste sentido, esclarece Engelmann (2009, p. 439) que “as possibilidades financeiras não deverão suplantar as preocupações com a qualidade dos resultados obtidos. No entanto, as previsões que se tem na atualidade são preocupantes, pois alguns consideram as nanotecnologias como a conquista de um novo mundo. Assim, a preocupação com a “acumulação de capital” e o “caráter dúctil” e “características disruptivas” dessa tecnologia, aliados a um mercado altamente globalizado, produzirão efeitos devastadores simultâneos em diversas áreas, notadamente sobre as classes trabalhadoras. Embora se possa reconhecer a grande gama de alternativas muito interessantes a partir das nanotecnologias, não se poderá esquecer que são o ser humano e o meio ambiente os principais destinatários das conseqüências, sejam positivas ou negativas.”

aplicados para a proteção da vida, saúde e segurança, especialmente no que diz respeito à informação e esclarecimento quanto ao consumo de nanoproductos, tendo em vista que nem todos os consumidores sabem da existência, sequer dos potenciais riscos da nanotecnologia.

Desta forma, a aprovação de um marco regulatório para atividades econômicas envolvendo nanoproductos seria essencial, mas mesmo sem a existência desta, ou mesmo ainda não aprovados os citados Projetos de Lei de n.º 5.133/2013 e 6.741/2013, tem-se que o consumidor encontra guarida e proteção, vez que é objeto de tutela constitucional, e possui instrumento legal de proteção, qual seja o Código de Defesa do Consumidor, notadamente quando prevê a necessidade à informação como uma das formas de realização da tutela constitucional de proteção.

3 A essencialidade do direito à informação para a efetivação da tutela do consumidor ante nanoproductos

Conforme destacado acima, é ampla a gama de possibilidade de aplicação de produtos nanotecnológicos, assim como é grande a gama de implicações e riscos, sejam estas ecológicas, quando se tratam dos impactos ambientais do descarte de resíduos, sejam estas para a própria sociedade, vista sob o viés do consumo de produtos nanotecnológicos colocados no mercado de consumo.

Embora a obrigação constitucional da tutela ao consumidor por todos os agentes sociais, inclusive os econômicos, verifica-se, por parte destes, negligência, especialmente quando se trata do direito de informação do consumidor e do dever de informar do fornecedor, direito essencial para a efetivação da tutela. Observando isto, e observando a dinâmica específica da sociedade de consumo, o documento de Proteção ao Consumidor seguiu a orientação constitucional de proteção afirmativa do consumidor

(BENJAMIN; MARQUES; BESSA, 2013. p. 33), e o reconheceu como ente de proteção no mercado de consumo, devendo todos os agentes sociais assegurar a defesa e a tutela dos interesses dos consumidores.

A proteção ao consumidor foi alçada como direito fundamental, ingressando na princiologia constitucional, tanto na forma individual como coletiva, no art. 5º, inc. XXXII da Constituição da República Federativa do Brasil, e como tal, é dever de toda a sociedade, ante a previsão constitucional do art. 3º, inc. I, a proteção ao consumidor, especialmente quando no mercado de consumo, conforme estabelece o art. 170, inc. V, da Carta Magna, sendo que não só o Estado, mas todos os agentes da atividade econômica devem observar o princípio fundamental da defesa do consumidor.

Tem-se, portanto, que os princípios pertinentes á defesa e proteção do consumidor são fundamentais, agindo, em muitos casos, como baliza para a manutenção dos direitos fundamentais, tomando o sistema jurídico como unitário. Neste sentido, Canotilho (2000, p. 98) destaca que “o direito do estado constitucional democrático leva a sério os princípios, agora constitucionalizados, um direito de princípios.”

Observando os citados mandamentos e princípios constitucionais, e tendo em vista a proteção do consumidor, o legislador infraconstitucional buscou estabelecer um equilíbrio entre o fornecedor e o consumidor (Cf. Art. 2º e 3º do CDC), vez que verificou que no mercado de consumo há natural desequilíbrio entre os dois polos, reconhecendo a presunção de vulnerabilidade do consumidor no mercado de consumo (Cf. art. 4º, inc. I, CDC). Buscando a harmonia e o equilíbrio nas relações de consumo é que foi estabelecida a Política Nacional das Relações de Consumo no Capítulo II da Lei 8.078/1992 (Cf. EFING, 2012. p. 101).

Desta forma, tem-se como essencial o reconhecimento da vulnerabilidade, inclusive enquanto princípio (Cf. EFING, 2012. p. 101), o qual assume papel de centralidade na sistemática de proteção ao consumidor, uma vez que reconhece o natural desequilíbrio entre os polos na relação do consumo, buscando instrumentos hábeis a garantir a igualdade mate-

rial das partes no mercado de consumo. Conforme constata Efing (2012, p. 110), o desequilíbrio, ou melhor dizendo, a vulnerabilidade deriva do fato de que

[...] a situação do consumidor é a de *submissão e exposição* ao poder dos fornecedores, uma vez que sua escolha de bens de consumo não poderá exceder aquilo que é oferecido no mercado. Esta *submissão e exposição* são as responsáveis pela fundamentação do *princípio da vulnerabilidade* que, partindo do pressuposto de que o consumidor depende dos empresários, fornecedores pessoas físicas ou entes despersonalizados para a manifestação de sua vontade, bem como está exposto às práticas (comerciais, de publicidade, redação contratual etc) no mercado de consumo, conclui ser o consumidor imprescindivelmente a parte mais frágil da relação jurídica de consumo, estando assim, à mercê dos produtos e/ou serviços, bem como das atitudes dos fornecedores na sociedade de consumo.

Factual, portanto, é a constatação de que o consumidor se encontra vulnerável no mercado de consumo, sendo esta, inclusive, a base fundamental na qual se apresenta e deriva a necessidade de proteção ao consumidor. Segundo Marques (2013, p. 765), a vulnerabilidade pode ser de caráter técnico, jurídico ou econômico. Em consonância com o tema de estudo, a vulnerabilidade do consumidor no mercado de consumo envolvendo produtos nanotecnológicos é maximizada, especialmente a técnica, tendo em vista as potencialidades, as características e qualidades dos produtos, conforme demonstrado acima.

Por se tratar de os produtos contendo nanotecnologias serem formulados com nanoelementos, adquirindo estes, muitas vezes características e qualidades diferentes dos elementos em escala natural, o consumidor não possui condições de por si só definir pelo uso ou não do produto. Ademais,

nem mesmo em muitas ocasiões conhece o que seria um produto contendo nanotecnologia, bem como os potenciais riscos, de modo que a informação é essencial para o consumidor¹⁴.

A essencialidade da informação ao consumidor tanto o é reconhecida pelo legislador que foi alçada como direito básico na legislação infraconstitucional (Cf. art. 6º, inc. III, CDC) e princípio fundamental no ordenamento constitucional (Cf. Art. 5º, inc. XIV da CRFB). Ademais, e por sua importância no mercado de consumo, além do art. 6º, inc. III, da Lei 8.078/1992, o dever de informar dos fornecedores, bem como o direito do consumidor a ser informado aparece, ainda, no art. 9º e no art. 31 do mesmo instrumento legal.

Corolário ao princípio da informação, o artigo 31 do Código de Defesa do Consumidor, em rol exemplificativo, estabelece que a oferta e apresentação dos produtos colocados no mercado de consumo deverá assegurar informações corretas, claras, precisas, ostensivas e em língua portuguesa sobre características, qualidades, quantidade, composição, quantidade, bem como sobre os riscos que apresentam à saúde e segurança dos consumidores.

Desta forma, verifica-se a essencialidade e a centralidade assumida pelo dever do fornecedor de informar, uma vez que é pela informação que o consumidor poderá exercer a possibilidade de escolha, sem a qual não há liberdade. Segundo Efing (2011, p. 207)

apesar da amplitude deste dispositivo, fica claro que a intenção do legislador foi garantir ao consumidor o maior número possível de informações sobre o produto ou serviço ofertado para que, a par de todos os dados necessários, possa decidir livremente pela aquisição ou não do produto e/ou serviço.

14 Neste sentido, Efing (2012, p. 111) esclarece que “a educação caminha junto com a informação, e estas almejam a efetiva proteção e defesa do consumidor. (...). À medida que a sociedade de consumo passa a ser informada, suas chances de defesa e obtenção de tutela aumentam em proporção igual ou superior.”

Ante a essencialidade deste princípio, tendo em vista seu caráter informativo e educacional, é essencial, portanto, que os produtores e fornecedores de produtos contendo nanotecnologias informem o consumidor de que os produtos postos no mercado de consumo contenham nanoelementos, tendo em vista que “não é mais possível conceber o consumo sem informação, razão pela qual a importância deste princípio é inegável” (EFING, 2012, p. 112).

Desta forma, se determinado produto colocado no mercado de consumo conter nanoelementos, o fornecedor está obrigado a informar, tendo em vista que tal elemento é essencial ao produto, fazendo parte da característica, composição e qualidade do produto (Cf. Art. 31 do CDC). A informação clara e completa visa, portanto, a esclarecer o consumidor, bem como de formar sua decisão e lhe dar instrumentos para a liberdade de consumo. Em última análise, este princípio visa reestabelecer o equilíbrio entre as partes; desta forma, não basta apenas informar a existência de nanotecnologia, pois

Sendo direito do consumidor e dever do fornecedor a informação (adequada, clara, verdadeira), ela se traduz em transparência na medida em que de forma qualificada atinge com eficácia o consumidor, ou seja, é necessária que a informação não represente mera formalidade legal, mas que efetivamente esclareça as dúvidas dos consumidores evitando-se assim de forma preventiva a frustração contratual do consumidor, atendendo-se às suas legítimas expectativas (EFING, 2012, p. 113).

Neste sentido, a informação deve estar pautada na transparência, na boa-fé (Marques, 2010, p. 248) e na solidariedade, tendo em vista que a finalidade maior no mercado de consumo, bem como na atividade econômica, e a tutela e defesa do consumidor (Cf. art. 170, V, CRFB). Portanto, se determinado agente econômico produtor deixar de informar sobre a característica essencial de determinado produto e o coloca em circulação no mer-

cado de consumo está agindo de forma ilegal, vez que deixou de informar sobre a especificação correta de quantidade, características, composição, qualidade, bem como sobre os riscos que apresentem.

Igualmente deverá o fornecedor adotar a informação em relação a produtos potencialmente nocivos, devido aos riscos à saúde do consumidor (art. 9º, CDC), esclarecendo, sobretudo, quando da combinação e reação dos nanoelementos com demais produtos, vez que em escala nano, as características e qualidades de determinados elementos em escala normal mudam, alterando as aplicações, finalidade e riscos, indicando os testes realizados. Desta forma, esclarece Lôbo (2011, p. 605) que

Cumpra-se o dever de informar quando a informação recebida pelo consumidor típico preencha os requisitos de adequação, suficiência e veracidade. Os requisitos devem estar interligados. A ausência de qualquer deles importa descumprimento do dever de informar.

O dever da informação pelo fornecedor, portanto, possui papel essencial para a tutela do consumidor pela sociedade, pois se funda na prevalência da proteção ao consumidor, tendo em vista o princípio constitucional da Solidariedade, presente no art. 3º, inc. I, da Constituição da República Federativa do Brasil, o qual orienta toda a responsabilidade social, inclusive para os entes que desenvolvem atividades econômicas, como é o caso das empresas fabricantes ou fornecedoras no mercado de consumo de produtos com base nanotecnológica; tanto o é, que derivado do solidarismo social, é obrigação do agente econômico a proteção ao consumidor (Cf. art. 170, V, CRFB).

Sobre a centralidade do solidarismo, conforme exposto na ideia acima, Catalan (2010, p. 121) esclarece que:

A solidariedade se mostra como opção que permitirá sair do narcisismo, aceitando que o outro existe. E à medida que os

pilares do individualismo forem derrubados um a um, a solidariedade promoverá, ainda que de modo gradual, a humanização do próprio direito. No quadro hodierno, no lugar da ética da liberdade deverá ingressar a ética da responsabilidade. É preciso admitir que a ética solidarista no exercício da liberdade de iniciativa, longe de alijar as partes dessa liberdade, conforma o exercício das distintas posições jurídicas daí decorrentes com a dimensão social que lhe é inerente, postura exigida pelas balizas existentes no Estado Democrático de Direito.

Neste contexto, a atuação dos agentes sociais não deve estar pautada somente em ações individuais, mas sim nos impactos e consequências para o todo, agindo com responsabilidade ante o ideário do Solidarismo Constitucional.

O solidarismo constitucional significa reconhecer que a sociedade não é segmentada, mas sim é composta de um todo complexo do qual participam os agentes e instituições sociais, formando um todo unitário. A importância desta visão complexa foi reconhecida por Morin (MORIN, 2006); neste sentido, é necessária uma nova visão do desenvolvimento tecnológico, não mais só pautada pelos interesses econômicos dos agentes econômicos, focado no lucro, mas em uma leitura abrangente e complexa da realidade, levando em consideração a responsabilidade¹⁵ social e solidária bem como o fator da proteção ao consumidor (CF), e o dever de informa-lo, tendo em vista ser este vulnerável (CDC). Neste sentido,

15 Neste sentido, Jonas (2006) verifica a necessidade de que toda a atividade tecnológica seja acompanhada do que denomina de princípio responsabilidade, ante o potencial lesivo de suas ações tanto para o meio ambiente quanto para a sociedade. – CITAÇÃO. Nova relação ética, o filósofo afirma que toda a atividade com potencialidades de riscos, tanto hodiernos quanto futuros, deverá respeitar 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.” (2006, p. 47).

existe complexidade, de fato, quando os componentes que constituem um todo (como o econômico, o político, o sociológico, o psicológico, o afetivo, o mitológico) são inseparáveis, e existe um tecido interdependente, interativo e inter-retroativo entre as partes e o todo, o todo e as partes. Ora, os desenvolvimentos próprios de nosso século e de nossa era planetária nos confrontam, inevitavelmente e com mais e mais frequência, com os desafios da complexidade (MORIN, 2006, p. 14)

Desta forma, verifica-se que todos os agentes sociais possuem papel para a efetivação da tutela e proteção do consumidor ante nanoprodutos, sendo o principal instrumento para esta efetivação a garantia do direito à informação, o qual, conforme acima exposto, visa a minorar a vulnerabilidade do consumidor no mercado de consumo, quando correta, clara e precisa, ante seu caráter informativo e educativo, dando ao consumidor, portanto, possibilidade para a autonomia de escolha.

E uma vez garantida a informação correta ao consumidor, esta serve como base para a autonomia de escolhas em relação aos produtos a serem consumidos (Marques, Benjamin e Miragem 2010, p. 247), além de preservar direitos constitucionais como a dignidade da pessoa humana (art. 1º, inc. III), solidariedade (art. 3º, I, CF), direito à vida (art. 5º, *caput*), direito à liberdade e à informação (art. 5º, *caput*, e XIV) e a proteção efetiva dos demais direitos do consumidor (art. 5º, XXXII).

Conclusão

Os produtos nanotecnológicos são realidade no contexto atual. Pelo avanço da tecnologia, e pelo potencial econômico que despertam, os nanoelementos passam cada dia mais a compor produtos que são colocados no mercado de consumo, muitas vezes sem estudos prévios suficientes para

avaliação dos potenciais riscos, isolados ou em conjunto com outras substâncias, bem como sem a devida informação ao consumidor.

Nem sempre consegue o direito seguir o rápido desenvolvimento tecnológico, o que se reflete na ausência de marcos regulatórios específicos para o desenvolvimento, produção e circulação, mas nem por isto deixará o consumidor de ser tutelado pela legislação, tendo em vista o conjunto principiológico de proteção e tutela legal, e por ser reconhecidamente vulnerável nas relações de consumo, instituindo o sistema legislativo nacional instrumentos para o equilíbrio nas relações.

Assim, restou constatado que mesmo ante a ausência de marco regulatório específico, o produtor e fornecedor de nanoprodutos deverão levar ao conhecimento do consumidor as características essenciais dos produtos contendo nantecnologias. Tal fato deriva do princípio fundamental à informação, exigido pela Constituição da República Federativa do Brasil no art. 5º, inc. XXXII, bem como do art. 6º, inc. III, do CDC, o qual exige transparência nas relações de consumo, e para sua efetivação, exige a aplicação do solidarismo constitucional, vez que todos são responsáveis pela efetivação da tutela do consumidor, inclusive os agentes econômicos, por força do art. 170, inc. V da CRFB. Portanto, é dever de todos a tutela do consumidor no mercado de consumo, sendo para sua efetivação essencial a informação correta, clara e precisa sobre características, qualidades, quantidade e composição, dos produtos colocados no mercado de consumo, bem como sobre os riscos que apresentam à saúde e segurança dos consumidores.

Neste sentido, constatou-se que o princípio da informação possui papel central na efetivação da tutela para a proteção ao consumidor, tendo em vista que o mesmo visa a minorar a vulnerabilidade deste, tendo em vista seu caráter informativo e educacional, uma vez que dispõe informações necessárias sobre elementos essenciais do produto, contribuindo para a autonomia de escolha, bem como para o afastamento dos possíveis riscos.

Portanto, restou comprovada a hipótese de que mesmo ante a ausência de marco regulatório específico, o consumidor não se encontra desprotegi-

do no mercado de consumo de nanoprodutos, e nem mesmo o fornecedor se encontra desvinculado do dever de levar ao conhecimento do consumidor o fato de que determinado produto contém nanoelementos.

É crescente a necessidade de que haja cada vez mais aproximação entre as áreas técnicas de pesquisa em nanotecnologias com a do direito para proteção mais efetiva do consumidor, tendo em vista que, com base na teoria de Edgar Morin, não há como vislumbrar os agentes sociais enquanto isolados, tendo em vista que a sociedade é unitária. Desta forma, todos os agentes sociais, sejam eles públicos ou privados, possuem o dever de tutelar o consumidor ante as novas tecnologias, fornecendo-lhes elementos suficientes para a liberdade de consumo, por ser este a parte mais vulnerável, o qual todos devem se atentar ante o solidarismo constitucional.

Portanto, e independentemente da ausência de marcos regulatórios, a efetividade da defesa e tutela do consumidor, conforme mandamento constitucional, pode ser efetivada através da ferramenta essencial da informação, quando passa pela transparência e boa-fé, fornecendo-lhes especificações necessárias para a preservação da saúde e segurança.

Mesmo que posteriormente venham a ser aprovados novos marcos regulatórios, poderão ser aplicados, complementando os já previstos no código de defesa do consumidor, conforme determina o art. 7º do instrumento legal, sempre visando a efetivação da proteção do consumidor no mercado de consumo, conforme mandamento constitucional.

Referências

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (ABDI). *Cartilha sobre nanotecnologia*. Disponível em: < [http://www.abdi.com.br/Estudo/Cartilha% 20nanotecnologia.pdf](http://www.abdi.com.br/Estudo/Cartilha%20nanotecnologia.pdf)>. Acesso em: 11 jul. 2015.

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

BECK, Ulrich. *La sociedad del riesgo*. Barcelona: Paidós Ibérica, 1998.

BENJAMIN, A. C.; MARQUES, C. L.; BESSA, L. R. *Manual de direito ao consumidor*. 5. ed. São Paulo: RT, 2013.

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 jul. 2015.

_____. *Código de defesa do consumidor: Lei 8.078, de 11-9-1990*. 25. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

_____. *Portaria nº 1.358, de 20 de agosto de 2014. Institui o Comitê Interno de Nanotecnologia da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA e dá outras providências*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 160, p. 44, 21/08/2014. Seção I. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=44&data=21/08/2014>>. Acesso em: 05 jul. 2015.

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 jul. 2015.

_____. *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 jul. 2015.

CANOTILHO, José Joaquim Gomes. *A “principalização” da jurisprudência através da Constituição*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2000.

CATALAN, Marcos Jorge. O desenvolvimento nanotecnológico e o dever de reparar os danos ignorados pelo processo produtivo. *Revista de Direito do Consumidor*, São Paulo, n. 74, p. 113-153, abr. 2010.

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, A. C. *Fundamentos do direito das relações de consumo*. 3. ed. Curitiba: Juruá, 2011.

EMBRAPA. *Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-nanotecnologia/nota-tecnica>>. Acesso em: 16 nov. 2017.

ENGELMANN, W. Os direitos humanos e as nanotecnologias: em busca de marcos regulatórios. *Cadernos IHU Ideias (UNISINOS)*, v. 123, p. 1-24, 2009-b.

_____. Entre a técnica e a física: criando espaços humanamente mediados para as nanotecnologias. *Revista Pensar*, Fortaleza, v. 14, n. 2, p. 436-451, jul./dez. 2009.

ENGELMANN, W.; MARTINS, P. S. *As nanotecnologias e a utilização em alimentos e os (possíveis) riscos*. XII Seminário Internacional de demandas sociais e políticas públicas na sociedade contemporânea. Disponível em: <<http://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/sidssp/article/view/13133/2321>>. Acesso em 27 jun. 2015.

FEYNMAN, Richard Phillips. *“O Senhor está brincando, Sr Feynman!”: as estranhas aventuras de um físico excêntrico*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

FLORES, André Stringhi. Direito ambiental, mínimo essencial ecológico e as nanotecnologias: o cuidado como uma (nova) perspectiva hermenêutica à tecnologia em escala nanométrica. *Revista de Direito Ambiental*, São Paulo, v. 18, n. 72, out./dez. 2013.

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

GUAZZELLI, Maria José; PEREZ, Julian. *Nanotecnologia: a manipulação do invisível*. 41 p. (Novas tecnologias; 1).

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 (Diálogos setoriais União Europeia – Brasil). Disponível em: <http://sectorialogues.org/sites/default/files/acoes/documentos/dialogos_setoriais_-_nanotecnologia_portugues.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2015.

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

LÔBO, Paulo Luiz Netto. A Informação como Direito Fundamental do Consumidor. In: MARQUES, Cláudia Lima; MIRAGEM, Bruno (Org.). *Doutrinas essenciais: direitos do consumidor*. São Paulo: RT, 2011, vol. III, p. 527-82. (Edições Especiais).

MAQUES, Claudia Lima. *Contratos no Código de defesa do Consumidor: o novo regime das relações contratuais*. 6. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR - MDIC. *Fórum de Competitividade em Nanotecnologia - Grupo de Trabalho em Mercado* (Relatório de Atividades Novembro / 2009 a Junho / 2010). Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1283373738.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2015.

MORIN, Edgard. *A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. 10. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006

NOGUEIRA, P. F. M.; PAINO, I. M.; ZUCOLOTTO, V. *Nanosilver*: propriedades, aplicações e impactos na saúde pública e meio ambiente. Disponível em: <www.visaemdebate.incqs.fiocruz.br>. Acesso em: 15 jul. 2015.

REVISTA DIGITAL. Disponível em: <<http://www.revistadigital.com.br/2011/12/investimento-em-nanotecnologia-no-brasil-e-discreto/>>. Acesso em 16/11/17.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (São Paulo). *Nanomundo*: um universo de descobertas e possibilidades. São Paulo: SENAI, 2012.

▼ recebido em 3 jul. 2017 / aprovado em 11 dez. 2017

Para referenciar este texto:

EFING, Antonio Carlos; ORTIGARA, Rudinei Jose. Produtos nanotecnológicos e a proteção dos consumidores. *Prisma Jurídico*, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 287-313, 2017.

