

AS NANOTECNOLOGIAS E A UTILIZAÇÃO EM ALIMENTOS E OS (POSSÍVEIS) RISCOS

Wilson Engelmann

Patrícia Santos Martins

Resumo: O presente artigo se propõe a refletir sobre o princípio da informação, considerando-se o cenário das nanotecnologias aplicado aos alimentos, face à ausência de marcos regulatórios jurídicos específicos. Também, verifica a possibilidade da aplicação de normas já contidas no ordenamento jurídico brasileiro, como o direito à informação, a incidência do Código de Defesa do Consumidor e a responsabilidade civil, no sentido de contribuírem para a preservação dos direitos do consumidor, destinatários finais dos resultados positivos ou negativos das atividades humanas. Apoiado na Teoria do Risco de Niklas Luhmann, investiga-se as contribuições do Direito do Consumidor para trabalhar com o princípio da informação, através do direito/dever de informar. Como conclusão, constata-se a necessidade de observância do direito/dever à informação como meio de garantir ao consumidor a escolha quanto aos produtos que consome bem como dos (possíveis) riscos inerentes.

Palavras-Chave: Nanotechnologies; Human Consumption; Right to Information.

Abstract: This article aims to reflect on the principle of information, considering the scenario of nanotechnologies applied to food, in the absence of specific legal regulatory frameworks. Also, check the possibility of applying standards already contained in the Brazilian legal system, such as the right to information, the incidence of the Consumer Protection Code and civil responsibility, to contribute to the preservation of consumer rights, final recipients of positive or negative results of human activities. Supported on the theory of Niklas Luhmann Risk, investigates the Consumer Law contributions to work with the principle of information, through the right / duty to inform. In conclusion, there has been the need to respect the right / duty to information as a means to give the consumer the choice for the products it consumes and the (possible) inherent risks.

Keywords: Nanotechnologies; Environmental Law; Risk Management System.

INTRODUÇÃO

Em razão do aumento da exploração nanotecnológica e, o crescente número de produtos presentes no mercado consumidor, inclusive nos alimentos, faz-se necessário repensar sobre os o direito fundamental à informação e institutos como o da responsabilidade civil, num contexto de ausência de marcos regulatórios específicos às nanotecnologias. Sabe-se que os resultados das pesquisas relativas aos nanoprodutos e uso de nanotecnologias quanto ao grau de toxicidade apresentam resultados incertos e não conclusivos, de sorte que importa fazer cumprir o dever de informação quanto ao seu uso, bem como é direito reconhecido do consumidor, no Código de Defesa do Consumidor, de ser informado quanto aos produtos que consome, inclusive dos possíveis riscos derivados do consumo, construindo interfaces regulatórias competentes para evitar a lacuna legislative específica das nanotecnologias.

Portanto, como objetivos deste trabalho se poderá apresentar: (a) estudar alguns aspectos das nanotecnologias, características e aplicação aos alimentos; (b) explicitar quanto aos riscos e pesquisas sobre toxicidade; (c) analisar sobre o direito do consumidor à informação e sua aplicação às nanotecnologias e a necessidade de informar sua presença em alimentos à disposição do consumidor; (d) a suficiência (ou não) de atenção ao princípio da informação e do Código de Defesa do Consumidor, diante da ausência de marcos regulatórios específicos às nanotecnologias.

O trabalho será sustentado pelo Teoria do Risco formulada por Niklas Luhmann. Utilizar-se-á os seguintes métodos de procedimento: método histórico, comparativo e análise de conteúdo, a partir das ideias trazidas por Laurence Bardin, em seu livro *Análise de Conteúdo*. Tradução de Luís Antero Reto; Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011. As técnicas de pesquisa principais são a pesquisa bibliográfica, em livros, revistas e documentos internacionais sobre as nanotecnologias. O problema que este artigo pretende enfrentar poderá ser assim delineado: as normas já existentes no ordenamento jurídico tais como, o Código de Defesa do Consumidor e o direito constitucional à informação podem ser aplicadas nos casos de

nanotecnologias utilizadas nos alimentos? contribuem, permeadas pelo princípio da informação, no cenário das nanotecnologias, ainda sem um marco normativo específico? A hipótese, ainda muito provisória, é: considerando-se a ausência de marcos regulatórios específicos às nanotecnologias, pode-se considerar que essas normas apresentam uma relevante contribuição para garantir ao consumidor o direito de saber sobre o que consome, representando um direito individual e coletivo, indisponível e inafastável, posto ser elemento essencial no resguardo de valores básicos e fundamentais da ordem jurídica do Estado Social

1- AS NANOTECNOLOGIAS E A UTILIZAÇÃO EM ALIMENTOS E OS (POSSÍVEIS) RISCOS

As nanotecnologias começam a ocupar a ordem de discussões em diversas áreas de conhecimento, incluindo o Direito. Existe um encontro entre altas possibilidades (benefícios) com enorme probabilidade de riscos, que poderão ser gerados em relação ao ser humano e o meio ambiente. Atualmente sua aplicação aos alimentos, impõe o questionamento de como o Direito deverá juridicizar esse cruzamento de cenários, diferentes e desafiadores entre si e no conjunto? Não obstante a ausência de marcos regulatórios específicos, existem no ordenamento jurídico instrumentos que podem ser aplicados, ainda que de forma provisória, para resguardar o consumidor de possíveis danos futuros, ou, ao menos, informar-lhe quanto aos possíveis riscos derivados do consumo de produtos com nanotecnologias.

1-1As nanotecnologias: características e utilização em alimentos

A reflexão sobre as nanotecnologias aplicadas aos alimentos se mostra relevante face à crescente oferta de produtos no mercado consumidor. Conforme Nogueira:

O avanço da nanotecnologia vem impulsionando o mercado mundial e potencializando o consumo de materiais, produtos e processos voltados para essa área. Tal fato é verificado através do uso de nanoprodutos em diferentes segmentos como alimentício, eletrônico, farmacêutico, biotecnológico, cosmético, médico-hospitalar, agrícola, entre outros (2013, p.60)

Assim, importa inicialmente referir, que tratar de nanotecnologias e contextualizá-las, significa dizer de um conjunto de distintas tecnologias que trabalham com a escala que vai de 1 a 100 nanômetros, introduzindo uma forma de perceber o mundo em outra escala. Além disso, “nanotecnologias são um conjunto de técnicas multidisciplinares que permitem o domínio de partículas com dimensões extremamente pequenas que exibem propriedades mecânicas, óticas, magnéticas e químicas completamente novas” (DUPAS, 2009, p. 57), decorrente da capacidade de manipular a matéria em escala atômica. Igualmente, as nanotecnologias possuem uma característica de potencializar propriedades físico-químicas em reduzidas concentrações, logo os materiais em escala nanométrica ou nanomateriais, tem sido alvo de muitos estudos e pesquisas (ITEHPEC, 2013, p.9).

A fabricação de nanopartículas pode se dar através de diversas técnicas relacionadas em função do material que se pretende utilizar. Dentre tais técnicas pode-se destacar a moagem, homogeneização de alta pressão, nanoprecipitação, difusão, emulsão, além da nanopolimerização (ITEHPEC, 2013, p.13). A caracterização requer métodos que permitem definir parâmetros fundamentais como a forma, o tamanho a superfície, a superfície específica e o volume (ITEHPEC, 2013, p.13). Além da caracterização dos aspectos físico-químicos, “ainda é necessário quantificar o conteúdo em ativos presente nas nanocápsulas e verificar a sua distribuição, seja ela superficial ou interna” (ITEHPEC, 2013, p.13).

Engelmann ao referir sobre nanotecnologias aplicadas aos alimentos, considerou que:

Ao se fazer um recorte sobre os nanoalimentos pode-se incluir, nessa definição, não só alimentos e bebidas que têm nanopartículas em sua composição, mas também tudo o que entrar em contato com alimentos e bebidas, como rações, vacinas, pesticidas, embalagens etc. São exemplos de nanoalimentos: a) nanopartículas e nanocápsulas que são agregadas aos alimentos e bebidas com o objetivo de mudar seu sabor e a textura (já presentes no mercado, em marcas líderes); b) nanopartículas adicionadas na ração de frangos, com efeitos antibióticos; c) pesticidas, que podem facilmente ser absorvidos por plantas; d) vacinas para tratamento de peixes; e) embalagens

de alimentos, com o objetivo de ampliar a validade, controlar variação de temperatura, proteger alimentos contra fungos e bactérias etc. É grande a variedade de materiais utilizados em nanoalimentos (2013, p.118).

Também, “na cadeia da 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), entretanto “ainda são poucos os estudos sobre possíveis efeitos destes novos materiais na saúde” (ARCURI, et al, 2014, p.148).

A aplicação das nanotecnologias aos alimentos se pode verificar por setores, sendo eles: produção agrícola, processamento e funcionalização e embalagem e distribuição. No primeiro setor, aplicadas nos sensores e dispositivos para monitorar as condições ambientais e a saúde dos vegetais e animais; controle de doenças e pragas, com novos sistemas de liberação de agrotóxicos; controle de água e nutrientes; engenharia genética (nanobiotecnologia) de plantas e animais para melhorar a produtividade entre outros. No setor de processamento e funcionalização, ou na transformação de produtos agrícolas em produtos ao consumidor, pode ser aplicada na produção de alimentos funcionais – aqueles que são alimentos, mas, contém competências curativas ou de complemento alimentar. E também, no setor de embalagem e distribuição pode ser verificada a aplicação nos nanoprocessos criados para embalar alimentos frescos ou processados; nos procedimentos e sistemas para controlar a distribuição – saber de sua origem, por quem, onde foi comprado e quanto tempo ficou na casa do consumidor, até mesmo, onde foi descartado (ARCURI, et al, 2014, p. 149).

Além das aplicações citadas, “outros materiais podem ser citados: o nano-selênio está sendo utilizado como aditivo que intensifica os efeitos do chá verde; o nanocálcio é objeto de patente que pretende sua utilização em gomas de mascar”(ENGELMANN, 2013, p.118). Além disso:

Sais de nanocálcio e nanomagnésio são utilizados como suplementos alimentares; nanotubos do carbono estão sendo desenvolvidos para criação dos mais poderosos inseticidas e fungicidas e pesquisadores afirmam a possibilidade de revolução na produção de alimentos e também vegetais para a produção de

biocombustíveis. Nesse cenário, cabe ainda inserir o relatório da OECD que aponta inovações no setor agrícola envolvendo a decodificação e análise de DNA, a qual poderá capacitar agroempresas a prever, controlar e melhorar a produção. Com tecnologia para manipulação de moléculas e átomos de alimentos, a indústria alimentar teria poderoso método para produzir com qualidade e precisão, a baixos custos, melhorando a sustentabilidade. A combinação de DNA e nanotecnologia pode gerar novos sistemas de nutrição com o objetivo de carrear substâncias a partes específicas do corpo humano (ENGELMANN, 2013, p.118).

Assim, são diversas as aplicações atuais e potenciais da tecnologia nano aos alimentos: eles podem ser manipulados para terem seu prazo de validade aumentado, reduzindo a sua sensibilidade ao calor; os cientistas podem manipular prata para a criação de nanoprata, com potencial propriedade antibiótica; as nanopartículas podem ser adicionadas aos alimentos como novos ingredientes, para complementos nutricionais; ou, ainda, as nanopartículas podem ser usadas em materiais que entram em contato com os alimentos na fase de produção, armazenamento, transporte ou no momento em que são servidos (ENGELMANN, 2012, p.677).

Devido à ampla aplicação, “a nanotecnologia influencia diversos setores, e as empresas, que a utilizam para desenvolver produtos, deverão levar em consideração às diversas regulamentações nacionais e internacionais que irão gerar impacto nos produtos” (ITEHPEC, 2013, p.16).

Também, segundo artigo publicado na página eletrônica PlosOne.org, a crescente oferta destes produtos, resulta na necessidade de realização de estudos sobre os impactos das nanotecnologias, a fim de se chegar a um “desenvolvimento seguro, responsável e adequado de nanomateriais”. Igualmente, notícia da página eletrônica do Laboratório de Química em Estado Sólido da Unicamp (LQES), faz a seguinte referência: “desde o final da década de 1990, os nanomateriais não estão mais simplesmente nos laboratórios de pesquisa, mas fazem parte de um número considerável de aplicações industriais em produtos de consumo do dia-a-dia” (LQES, 2014). Pode-se dizer que as nanotecnologias atraem atualmente, os principais focos de pesquisa, desenvolvimento e inovação em todos os países industrializados; dentre os

produtos de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos aproximadamente 28% são produzidos com utilização de nanotecnologias (HOHENDORFF; ENGELMANN, 2014, p. 23-4). Razão pela qual, importa não apenas desfrutar seus benefícios, mas também, avaliar os possíveis riscos decorrentes de sua crescente utilização.

1-.2As incertezas quanto aos riscos das nanotecnologias e as pesquisas quanto à toxicidade

Atualmente, em face da utilização de nanomateriais nas mais diversas áreas de atuação humana, as nanotecnologias são o foco das atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação (AGÊNCIA, 2011, p.11), entretanto, 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 conseqüentemente 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. Neste contexto, considera-se a figura do consumidor final, que sem a devida informação, passa a ingerir alimentos com nanoagroquímicos, por exemplo, ignorando inclusive quanto aos possíveis riscos a que está se expondo, a exemplo do que já ocorreu no caso do amianto. Além disso, há comparação com os transgênicos, devido a possibilidade de rejeição por parte dos consumidores, salientando que, a tolerância quanto aos riscos quando se trata de drogas e tratamentos médicos, tende a ser maior do que em relação aos alimentos. A possibilidade de não tolerância por parte do consumidor em relação aos alimentos com produtos nanoagroquímicos é grande e real trazendo à tona também a questão da responsabilidade do produtor (HOHENDORFF, ENGELMANN, 2014).

Assim, o contexto exige precaução e atenção em relação à gestão dos riscos que podem derivar das nanotecnologias. A ausência de certeza científica tocante à ocorrência de efeitos negativos impõe uma abordagem precaucional, sendo ela, o fio condutor desta forma de gerenciar o novo e desconhecido. Estes possíveis riscos podem ocorrer desde o processo produtivo da indústria, assim como na sua comercialização e durante todo o ciclo de vida do produto que contenha alguma nanopartícula (ENGELMANN, 2015, p.358).

Além disso, importa especificar a noção de risco que atravessa este trabalho:

[...] O risco consiste nas consequências indesejadas e danos futuros decorrentes dos processos de tomada de decisão (de um determinado sistema), havendo certa possibilidade de controle, e vincula-se às decisões tomadas no presente, consistindo-se na face construtiva da distinção risco/perigo, pela sua maior suscetibilidade ao controle das decisões, a partir da constatação de que as decisões vinculam o tempo, ainda que não se possa conhecer suficientemente o futuro, nem mesmo o futuro produzido pelas próprias decisões do sistema. [...] Já o perigo detém o sentido de descrever situações em que as consequências indesejadas são provenientes do ambiente (externas ao sistema observado). [...]. (LUHMANN, 1992,p.65).

A natureza não necessita do ser humano, mas a recíproca não é verdadeira. Todavia, há fortes indícios no comportamento humano que parecem esquecer esta relação de dependência. O ser humano se esquece que os movimentos naturais ocorrem mesmo que não se queira, mas os acontecimentos provocados pelo ser humano dependem de sua deliberação, onde se verifica o nascedouro de outra faceta da noção de risco que, a partir de Niklas Luhmann, apresenta dois focos de exame: “[...] segundo seja o caso de que alguém participe no risco como portador de decisões ou como afetado por estas decisões [...].”(LUHMANN, 1992, p.45). Diante desses dois caminhos, dificilmente se poderá vislumbrar, com facilidade, um encontro de ideias, gerando o consenso na tomada de decisões. Qual decisões? Prosseguir ou não com as pesquisas e a produção à base das nanotecnologias?

A catalogação de “risco” trazida por Luhmann pode ser caracterizada como um conceito restrito. Ao lado dele, pode ser identificado um conceito mais amplo de risco,

incluindo aquilo que Luhmann denomina de perigo. Desta forma, pode-se desenhar uma “zona de risco” como, por exemplo, “as regiões onde terremotos são, por causa da localização geográfica, frequentes; ou se referem ao risco de uma guerra nuclear; ao risco de uma epidemia ou ao risco da desertificação em regiões com um uso excessivo do solo”. Esta concepção ampliada busca sublinhar a “emergência de futuros eventos danosos para o homem, sejam elas consequências da sua ação individual, resultado não-intencionado da ação coletiva ou simplesmente fenômenos naturais com efeitos negativos para a sociedade”(BRÜSEKE, 2005, p.39).

As nanotecnologias poderão enquadrar-se nessa concepção ampliada do risco, delineando uma “zona de risco”, na medida em que terão condições de causar danos ao meio ambiente, os quais, num segundo momento, estarão provocando fenômenos naturais negativos ao conjunto do Sistema Social. Ainda, há mais perguntas do que respostas (BUBZY, 2010, p. 530). Os impactos nocivos e riscos potenciais à saúde humana e animal, ao meio ambiente e até em relação ao comportamento humano são ainda pouco conhecidos (AGÊNCIA, 2010, p. 40). Para a avaliação desses aspectos, deverão ser aperfeiçoados e desenvolvidos testes que busquem identificar: “(i) suas propriedades físico-químicas; (ii) seu potencial de degradação e de acumulação no meio ambiente; (iii) sua toxicidade ambiental; e (iv) sua toxicidade com relação aos mamíferos”(AGÊNCIA, 2010, p. 41).

Segundo ABDI “um dos maiores desafios deste século está, sem qualquer dúvida, representado pelo binômio desenvolvimento-sustentabilidade: desenvolvimento com sustentabilidade [...] a nanotecnologia e seus produtos, caso não estejam, deverão, naturalmente, fazer parte íntima desta discussão”(2011, p.17). Ainda refere:

De modo geral, a literatura sobre as questões de segurança da nanotecnologia, sobretudo aquelas ligadas à toxicologia, são muito contraditórias, não apenas pela natureza dos sistemas nanoestruturados, que têm suas expressões fortemente dependentes do tamanho, mas também da morfologia, do método de preparação, da pureza e do protocolo dos testes utilizados, para ficarmos nos aspectos principais [...] Neste contexto entra a Toxicologia, ciência que combina conceitos e métodos de várias áreas do conhecimento, para estudar os efeitos nocivos ou adversos de agentes de natureza física, química ou biológica sobre os seres vivos e o meio ambiente, tendo como meta diagnosticar, tratar e prevenir a intoxicação. Entretanto, dentro do

contexto da Nanotecnologia, algumas considerações são necessárias, dado que os nanomateriais apresentam características exclusivas, dependentes do tamanho e da morfologia, o que leva à emergência da Nanotoxicologia, cuja missão precípua é nortear o desenvolvimento seguro e sustentável da Nanotecnologia.(2011, p.17).

Além disso, as questões-chaves na área de nanomateriais incluem a falta de dados sobre os impactos na saúde, o potencial de toxicidade ambiental e uma incapacidade de continuar a monitorar quaisquer efeitos adversos. A falta de tecnologias e protocolos para monitoramento ambiental e sanitário, detecção e remediação é ainda muito grande e deve ser considerada, apesar de alguns esforços que estão sendo feitos para resolver o problema. No entanto, existe também uma falta coordenada de informações a disposição do público sobre os produtos com nanotecnologia, incluindo onde estão sendo produzidos e usados, bem como sobre os riscos potenciais que podem existir (SENJEN, 2013).

Os gastos direcionados pela National Nanotechnology Initiative (NNI), dos Estados Unidos, para o desenvolvimento de produtos a partir da escala nanométrica são muito superiores do que os gastos com testes de segurança (BEHAR; FUGERE; PASSOFF, 2013): em 2011, foram gastos 1,847 bilhões de dólares com o desenvolvimento de produtos, contra 88 milhões de dólares para testes de segurança (saúde e segurança ambiental); já em 2012, foram gastos 1,690 bilhões de dólares com o desenvolvimento de produtos, contra 102,7 milhões de dólares para a realização de testes de segurança; para o ano de 2013, foram propostos os seguintes valores: 1,760 bilhões de dólares para o desenvolvimento de produtos e 105,4 milhões de dólares para testes de segurança. Estes números mostram a ampla valorização dos aspectos positivos (as possibilidades) prospectadas para as nanotecnologias, que acabam ofuscando os estudos sobre riscos que a manipulação em nano escala poderão gerar (os aspectos negativos).

Todos acabam sendo consumidores de “nano produtos”. No entanto, uma pequena parcela destes “todos” sabe alguma coisa sobre as nanotecnologias. Portanto, aí se desenha um importante espaço para o alinhamento dos contornos do chamado “direito à informação”. (ENGELMANN, HOHENDORFF, 2014).

2. O DIREITO DO CONSUMIDOR À INFORMAÇÃO NO CENÁRIO DE AUSÊNCIA DA REGULAÇÃO NANO ESPECÍFICA

Faz parte da tradição jurídica a crença no caráter cogente das normas específicas para que se possa garantir os direitos do consumidor. Com o surgimento das nanotecnologias e sua aplicação aos alimentos, essa característica deverá ser substituída objetivando a utilização, ainda que provisória, dos princípios e institutos já existentes no ordenamento jurídico, a fim de se ter alternativa do ingresso do Direito no cenário dessa verdadeira Revolução Tecnológico-Científica. Será preciso ampliar a aplicação das normas que já existentes, como o Código de Defesa do Consumidor e o princípio da informação, possibilitando garantir a informação aos consumidores até, posterior marco regulatório específico.

2.1 O Direito à informação no ordenamento jurídico: características e peculiaridades

É impossível avaliar genericamente os riscos dos nanomateriais à saúde, pois cada substância produz efeitos distintos. Além disso, as nanopartículas podem ser mais tóxicas que partículas macro, pois apresentam uma superfície muito maior em comparação à sua massa (peso), assim, apresentam maior reatividade química e atividade biológica muito maior que a normal (ENGELMANN, 2012, p.677). Ou seja, nanopartículas são diferentes na sua estrutura química, portanto, não podem ser consideradas como um só objeto na análise de seu acesso seguro. Atualmente, diversos nanomateriais são descobertos e aplicados aos alimentos, pois suas propriedades (dimensão das partículas e efeitos potencializados) são extremamente atrativas para a produção de novos produtos. Contudo, “podem também ser responsáveis por efeitos nocivos aos organismos vivos, conforme indícios reportados por estudos toxicológicos com micro-organismos, algas, peixes, ratos e células humanas” (PASCHOALINO; JARDIM; MARCONE, 2010, p. 421). Os riscos dependerão do tipo de nanotecnologia aplicada aos alimentos e outras condições, como a temperatura, por exemplo (BUZBY, 2010, p. 530, tradução livre). Não se pode afirmar genericamente que os nanoalimentos são seguros, visto que a tecnologia nano utiliza

diversos elementos químicos com propriedades bem distintas. (ENGELMANN, 2012, p.677-678).

Engelmann, ao tratar da ausência de marcos regulatórios, disse:

As questões regulatórias perpassam diversas áreas do conhecimento envolvidas com as nanotecnologias. Elas representam o mais recente desafio a nossa capacidade de equilibrar o progresso tecnológico com a proteção da saúde humana e do meio ambiente. O cenário é familiar: a tecnologia avança rapidamente e oferece um enorme potencial para o bem social, mas apresenta uma incerteza substancial em matéria de riscos para a saúde humana e ambiente, onde se inserem os alimentos e os biocombustíveis (2013, p.117).

Importa então, trazer à luz, neste cenário de ausência de marcos regulatórios específicos que garantam maior segurança quanto aos métodos e procedimentos para exploração em escala nano, o direito à informação.

Atualmente, em virtude da ausência de marcos regulatórios específicos e devido à alta potencialidade de riscos, se questiona quanto à resposta necessária do Direito sobre o tema; provavelmente retirada de seus institutos e princípios norteadores, meios de proteção ao consumidor. Assim, implica lançar luz ao direito/dever de informação, apto a ser erigido à categoria de verdadeiro direito fundamental, bem como a manutenção e fortalecimento de institutos como o da responsabilidade civil, através da assunção do risco criado em face dos interesses econômicos que visam a lucratividade com base nos produtos nanos colocados à disposição do consumidor (BORGES, GOMES, ENGELMANN, 2014, p. 75).

O direito à informação, está previsto no artigo 5º, inciso XIV da Constituição Federal: “é assegurado a todos o acesso à informação [...]”, e também a previsão constante no Código de Defesa do Consumidor, artigo 6º inciso III e artigo 31, servem como esteio jurídico, tanto no momento de precaução, anterior à ocorrência do dano, como no momento de sua efetiva ocorrência (ENGELMANN, 2014, p.76). Engelmann ainda afirma que as nanotecnologias se inscrevem pontualmente nesta exigência, devido às incertezas e carências de mais estudos toxicológicos, quem fabrica e quem oferece à venda, deve dar conta da “obrigação de segurança”(2014, p. 76):

Os produtos à base de nanotecnologias estão chegando silenciosamente ao mercado, sendo ofertados como itens de alta

potencialidade nos efeitos anunciados. No entanto, nem os cientistas, fabricantes e, muito menos, os consumidores sabem exatamente os efeitos tóxicos que poderão advir destes produtos, o seu ciclo vital e as suas interações com o meio ambiente e a saúde dos seres humanos (ENGELMANN, 2014, p.76).

Logo, dizer do direito/dever à informação significa dizer de uma necessária análise do instituto da responsabilidade civil, que ao acompanhar o desenvolvimento da sociedade, objetiva ideais solidários permeados pela noção de ética e de boa fé, visando a proteção do consumidor. Neste contexto, o estudo da boa-fé objetiva revela ser a própria boa-fé, a norma de conduta ou o padrão ético-jurídico elencado na Constituição Federal, que possibilita a aplicação, por parte do Juiz, com ampla margem para apreciação do caso concreto, facilitando a adequação da norma ao cenário de desenvolvimento tecnológico. Logo, no contexto das nanotecnologias e da ausência de marcos regulatórios específicos, torna-se imperioso destacar a relevância da boa-fé objetiva consubstanciada em um de seus deveres instrumentais, o dever de informação (ENGELMANN, 2014, p. 76-77).

Por isto, importa dizer que a informação é uma via sinalagmática que implica em informar e ser informado, e representa um bem público que diz respeito e interessa à toda a sociedade, uma vez que as pessoas tem o direito a que a informação circule de forma eficaz, clara e adequada como pressuposto para o funcionamento e a agregação de uma sociedade, como é a civil (ENGELMANN, 2014, p.77).

Considerando-se o desenvolvimento nanotecnológico e o implemento cada vez maior das nanotecnologias no mercado brasileiro, o direito/dever à informação, segundo Engelmann, “torna-se obrigacional na medida em que se desconhece a potencialidade dos danos decorrentes”. Além disso, ressalta que o objetivo da informação é de conferir aptidão aos leigos no que se refere ao conteúdo técnico das nanotecnologias (2014, p.77).

Pode-se dizer então, que a sociedade tem o direito fundamental de saber a composição dos produtos que estão à disposição no mercado, e que este direito lhe possibilita o exercício de escolha quanto ao que consumir, sendo esta a maior razão da discussão sobre o princípio da informação, visando ao fim, a proteção dos consumidores.

A obrigação estatuída no texto constitucional, no tocante ao direito à informação, diz respeito a um direito individual e coletivo, bem como o Diploma de Defesa do Consumidor no ordenamento jurídico brasileiro tem o reconhecimento de possuir índole de ordem pública e interesse social, de sorte que suas normas são indisponíveis e inafastáveis, pois resguardam valores básicos e fundamentais da ordem jurídica do Estado Social. Bem como partem da afirmação do princípio da vulnerabilidade do consumidor, como mecanismo que propicia igualdade formal-material aos sujeitos da relação jurídica de consumo (STJ, 2009, p.13).

2.2 A ausência de regulação específica às nanotecnologias e o Direito do Consumidor à Informação

As nanotecnologias, em razão de seus impactos sociais e econômicos, passaram a ser alvo do interesse público, atualmente já está inserida no cotidiano, através dos produtos antes mencionados. Todavia ainda há impactos tecnológicos ainda desconhecidos, evidenciando a necessidade de uma regulamentação. Pesquisas realizadas sobre as interações entre nanopartículas (NP) e as células, demonstram que estas interações são bastante complexas, e para se obter uma compreensão plena dessas interações, será necessário concentrar esforços em seus efeitos físico-químicos, é o que divulga a Rede Ibero-americana de Nanotecnologias (REDNANO, 2014). Avaliações quanto aos possíveis riscos, se fazem necessárias, uma vez que os produtos que contém nanomateriais são destinados, por exemplo, aos fármacos, e assim importa conhecer e entender como reagem no organismo humano, a longo prazo, verificando dentre outras hipóteses, a de bioacumulação dentro das células ou órgãos; que, segundo notícia contida na página eletrônica PlosOne, disponível em www.plosone.org, podem acarretar riscos desconhecidos (PLOSONE, 2015). Porém, já existem normas, ainda que não específicas às nanotecnologias, mas aplicáveis ao contexto do avanço tecnológico, como o referido Código de Defesa do Consumidor, através do direito/dever de informar. Este entendimento encontra-se expresso nas palavras de Engelmann “a falta de normas reguladoras específicas não poderá gerar a impressão de um ‘espaço jurídico vazio’, onde tudo que não esteja

proibido é permitido [...] a efetiva gestão empresarial do risco estará preocupada com as normas reguladoras técnicas já vigentes”(ENGELMANN, 2012, p.330).

Esta preocupação com a ausência de marcos regulatórios específicos, deve-se principalmente à incerteza quanto às consequências da utilização das nanotecnologias em relação ao meio ambiente e aos seres humanos. “Para a avaliação desses aspectos, deverão ser aperfeiçoados e desenvolvidos testes, buscando identificar: (i) suas propriedades físico-químicas; (ii) seu potencial de degradação e de acumulação no meio ambiente; (iii) sua toxicidade ambiental; (iv) sua toxicidade em relação aos mamíferos”. Por serem embrionárias as pesquisas relacionadas à nanotoxicidade, há um prejuízo no exercício do direito à informação, por parte do consumidor. Consequentemente, “impossibilitando a geração de informações adequadas”(ENGELMANN, 2011, p.344). E importa também considerar que, grande parte dos estudos nanotoxicológicos, referem-se às partes utilizadas em fabricação de produtos, e não aos produtos finais, colocados à venda no mercado (ENGELMANN, 2011, p.344). Momento em que o direito à informação e o dever de prestar informação torna-se ainda mais relevante e necessário.

Para Engelmann, é neste momento que “se abre um espaço decisivo para a área jurídica, desdobrada em dois caminhos: a regulamentação dessas novidades científicas, fazendo valer o princípio da precaução e modo criativo e responsável; ou a revisão dos institutos tradicionais do Direito [...] a fim de permitir a juridicização das novidades e a eficácia de suas cláusulas gerais e os conceitos jurídicos indeterminados que estão dispersos nos textos legais”(ENGELMANN, 2011, p.344).

Considerando-se também que, em escala nano “o comportamento dos átomos e moléculas diferem, produzindo reações muitas vezes desconhecidas”(ENGELMANN, 2011, p.340) torna-se relevante respeitar determinados limites, ainda que na atualidade não existam normas ou marcos regulatórios específicos. Tais limites, enquanto não existem normas específicas, podem estar representados pelos princípios de Direito já reconhecidos no ordenamento jurídico. Por exemplo o princípio de proteção ao consumidor.

Neste ponto, vem à memória caso em que o Direito à informação foi analisado pelo Superior Tribunal de Justiça, no julgamento do REsp nº 586.316, cuja discussão

envolveu o direito de informar quanto à presença de glúten nos alimentos. No voto, o Ministro Relator assim esclareceu sobre o direito de informar, contido no Código de Defesa do Consumidor:

Nesse sentido, pode - se dizer que o CDC estatui uma obrigação geral de informação (= comum, ordinária ou primária), enquanto a Lei 10.674/03 cuida de uma obrigação especial de informação (= secundária, derivada ou tópica). Com o CDC o dever de informação deixa de ser apêndice da obrigação principal e ganha projeção de direito básico do consumidor (art. 6º, III). Isso implica dizer que se o dever-direito tem- se como básico, já não é secundário, nem acessório, é autônomo. Tal, evidentemente, não quer significar que lhe faltem finalidades e funções conectadas à relação de consumo de fundo[...] Ora, no Brasil, como nos países que modernizaram seu sistema jurídico de proteção do consumidor, a obrigação especial de informação não extermina, torna irrelevante ou faz desaparecer a obrigação geral de informação, entre nós decorrente do CDC (mas não só dele). Esta obrigação geral é hoje um dos pilares principiológicos do sistema jurídico democrático e social, instrumento de "importância crescente e espetacular" (Jacques Ghestin et Bernard Desché, *Traité des Contrats: La Vente*, Paris, L . G . D . J., 1990, p. 920), tanto do Direito Público, como do Direito Privado.(STJ, 2009, p11-12 – grifo nosso)

Também, no referido acórdão, além de restar reconhecida a obrigação geral estatuída no CDC como um dos pilares principiológicos do sistema democrático e social, ainda descreve:

não custa aqui lembrar que tal obrigação é estatuída, sem meias-palavras, pela Constituição de 1988, a um só tempo como direito individual e coletivo: 'é assegurado a todos o acesso à informação' (art.5º, XIV), só sendo lícito ao legislador, no campo tanto do Direito Público como do Direito Privado, limitar tal direito quando contar com evidente e razoável justa causa

Razão pela qual, a ausência de marcos regulatórios específicos respectivamente às nanotecnologias, não excluem o direito/dever de informar, contido tanto no arcabouço normativo constitucional como no diploma de proteção ao consumidor. Possibilitando ao consumidor a escolha quanto aos produtos que

consome, ainda que não se tenham resultados conclusivos quanto aos riscos e toxicidade.

CONCLUSÃO

Buscou-se averiguar, a aplicação do direito fundamental à informação e institutos como o da responsabilidade civil, no contexto de ausência de marcos regulatórios específicos às nanotecnologias. Tal reflexão deriva dos resultados de pesquisas relativas aos nanoprodutos e seu uso, quanto ao seu grau de toxicidade, uma vez que apresentam resultados incertos e não conclusivos. Logo, é relevante se fazer cumprir o dever de informação quanto à aplicação das nanotecnologias e nanoprodutos aos alimentos, bem como aplicar atenção no fato de ser direito reconhecido do consumidor, no Código de Defesa do Consumidor e Constituição Federal, de ser informado quanto aos produtos que consome, inclusive dos possíveis riscos derivados do consumo, construindo meios competentes para preencher a lacuna legislativa das nanotecnologias.

O estudo das nanotecnologias, suas características e aplicação em alimentos, bem como os possíveis riscos e pesquisas sobre toxicidade, assim como o direito do consumidor de ser informado respectivamente às nanotecnologias nos alimentos à disposição no mercado, e, a análise quanto à suficiência na aplicação do direito do consumidor e do princípio da informação para garantir ao consumidor o seu direito de ser informado, num cenário de ausência de marcos regulatórios específicos, aponta para a eficácia, ainda que em patamar mínimo e de caráter provisório, do direito/dever de informar, fazendo constar nos alimentos comercializados, a indicação quanto ao uso de nanotecnologias e nanoprodutos.

Por fim, face à ausência de marcos regulatórios específicos, e, a relevância de se preservar o meio ambiente e o ser humano, destinatários das ações humanas enquanto exploradores das nanotecnologias, e, tendo o Diploma de Defesa do Consumidor o reconhecimento de possuir índole de ordem pública e interesse social, de sorte que suas normas são indisponíveis e inafastáveis, por resguardarem valores básicos e fundamentais da ordem jurídica do Estado Social, implica na possibilidade

real de sua aplicação. Bem como por partirem da afirmação do princípio da vulnerabilidade do consumidor, como mecanismo que propicia igualdade formal-material aos sujeitos da relação jurídica de consumo, importa aplicação imediata do direito/dever de informar para garantir um patamar mínimo de informações quanto aos alimentos que contenham em sua composição ou processo produtivo, nanotecnologias e nanoproductos.

Logo, o presente estudo verificou que a ausência de marcos regulatórios jurídicos, não significa dizer de uma lacuna normativa, pois institutos já reconhecidos no ordenamento jurídico brasileiro podem ser aplicados, ainda que provisoriamente, no contexto das nanotecnologias. Todavia, após a pesquisa se pode verificar que é necessário que se estabeleçam marcos regulatórios jurídicos específicos.

Por estas razões, além de exigir o cumprimento das normas e regulamentos já existentes, em atenção aos princípios norteadores, como o da informação, a exigência da informação na rotulagem dos produtos é o caminho a ser seguido, garantindo direito aos cidadãos/consumidores. Bem como, a orientação sobre as especificações do produto, sua identificação e condições apropriadas de rastreabilidade. Cuidados estes que se impõe a fim de preservar o meio ambiente e o ser humano.

O cenário apresentado neste trabalho mostra a importância que deverá ser dada a cada decisão em matéria de nanotecnologia e os seus efeitos para o homem através do seu consumo, pois nesse cruzamento que surge a noção do risco, nos termos da teoria de Niklas Luhmann. Sabe-se que quanto aos possíveis efeitos negativos do consumo, somente serão percebidos e sentidos no futuro. Por isso, será necessária a reflexão detida nos institutos já existentes, até vigência de marco regulatório específico, principalmente ao se tratar de possibilidade de dano futuro, incerto e imprevisível, dando especial primazia ao dever de informar. Nesse detalhe está o ponto central de novas decisões e, portanto, o nascedouro de novos marcos regulatórios. Caberá ao Direito equipar-se e deixar de lado a certeza e a segurança positivista, substituindo-as pela preservação do meio ambiente e a vida digna do ser humano sobre a Terra.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL - ABDI.

Nanotecnologias: subsídios para a problemática dos riscos e regulação. Brasília: ABDI, 2011.

_____. *Estudo prospectivo nanotecnologia*. Brasília: ABDI, 2010.

ARCURI, Arline Sydneia Abel; VIEGAS, Maria de Fátima Torres Faria; PINTO, Valeria Ramos Soares. *Nanotecnologia na cadeia do alimentos*, IN: SILVA, Tania Elias Magno da; WAISSMANN, William (Organizadores). *Nanotecnologias Alimentação e Biocombustíveis; Um olhar transdisciplinar*, Aracaju: Editora Criação, 2014, pp. 147-172.

BEHAR, Andrew; FUGERE, Danielle; PASSOFF, Michael. *Slipping Through the Cracks: An Issue Brief on Nanomaterials in Food*. As You Sow, 2013. Disponível em: <www.asyousow.org/health_safety/nanoissuebrief.shtml> Acesso em 04 mar. 2015.

BORGES, Isabel Cristina Porto; GOMES, Taís Ferraz; ENGELMANN, Wilson. *Responsabilidade Civil e Nanotecnologias*. São Paulo: Atlas, 2014.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. Recurso Especial nº 586.316 do Tribunal de Justiça do Estado de Minas Gerais. Brasília, DF, 19 de março de 2009. Disponível em: <www.stj.jus.br/SCON/jurisprudencia>. Acesso em: 20 abr. 2015.

BRÜZEKE, Franz Josef. *Risco e Contingência*. IN: *Socitec e-prints*, Florianópolis, v. 1, n.2, p.39, jul-dez. 2005.

BUZBY, Jean C. Nanotechnology for food applications: more questions than answers. *The Journal of Consumer Affairs*, v. 44, n. 3, 2010.

DUPAS, Gilberto. Uma sociedade pós-humana? Possibilidades e riscos da nanotecnologia. In: NEUTZLING, Inácio; ANDRADE, Paulo Fernando Carneiro de (Orgs.) *Uma sociedade pós-humana: possibilidades e limites das nanotecnologias*. São Leopoldo: Unisinos, 2009.

ENGELMANN, Wilson; ALDROVANDI, Andrea; BERGER FILHO, Airton Guilherme. *Perspectivas para a regulação das nanotecnologias aplicadas a alimentos e biocombustíveis*. Disponível em: <www.visaemdebate.incqs.fiocrus.br>. Acesso em: 19 abr. 2015.

_____. O “direito de ser informado” sobre as possibilidades e os riscos relacionados às nanotecnologias: o papel do engajamento público no delineamento de um (novo) direito/dever fundamental. In: MENDES, Gilmar Ferreira, SARLET, Ingo Wolfgang, COELHO, Alexandre Zavaglia P. (Org.). **Direito, inovação e Tecnologia**. São Paulo: Saraiva, 2015.

ENGELMANN, Wilson; ALDROVANDI, Andrea. *O Direito à informação sobre a toxicidade dos nanoalimentos*. Fortaleza: Pensar, v.17, n. 2, pp. 672-698, 2012.

HOHENDORFF, Raquel Von; ENGELMANN, Wilson. *Nanotecnologias aplicadas aos agroquímicos no Brasil: a gestão dos riscos a partir do diálogo entre fontes do direito*. Curitiba: Juruá, 2014.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA E ESTUDOS DE HIGIÊNE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS – ITEHPEC. *Documento de Referência “Nanotecnologia em Cosméticos”*. São Paulo: ITEHPEC, 2013.

LABORATÓRIO DE QUÍMICA EM ESTADO SÓLIDO DA UNICAMP. *Nanomateriais: ainda é difícil a avaliação dos eventuais riscos*. Disponível em: <http://www.lqes.iqm.unicamp.br/canal_cientifico/lqes_news/lqes_news_cit/lqes_news_2014/lqes_news_novidades_1836.html>. Acesso em: 19 abr. 2015.

LUHMANN, Niklas. *Sociología del riesgo*. Tradução de Silvia Pappe, Brunhilde Erker, Javier Torres Nafarrate e Luis Felipe Seghura. Guadalajara: Universidad Iberoamericana e Universidad de Guadalajara, 1992.

NOGUEIRA, Patricia F.M.; PAINO, Iêda Maria M.; ZUCOLOTTI, Valtencir. *Nanosilver: Propriedades, aplicações e impactos na Saúde Pública e Meio Ambiente*. Disponível em: <www.visaemdebate.incqs.fiocruz.br>. Acesso em: 18 abr. 2015.

PASCHOALINO, Matheus P.; JARDIM, Wilson; F.; MARCONE, Glauciene P. S. *Os nanomateriais e a questão ambiental*. Quim. Nova, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 421-430, 2010.

PLOS ONE. *Crucial Ignored Parameters on Nanotoxicology: The Importance of Toxicity Assay Modifications and “Cell Vision”*. Disponível em: <<http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0029997>>. Acesso em: 06 abr. 2015.

PLOS ONE. *Crucial Ignored Parameters on Nanotoxicology: The Importance of Toxicity Assay Modifications and “Cell Vision”*. Disponível em: <<http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0029997>>. Acesso em: 05 abr. 2015.

REDNANO. Iberoamericana de nanotecnologia. *Bionano*. Disponível em <<http://www.rednano.org/publicaciones/bionanonanobio>>. Acesso em: 05 de abr. 2015.

SENJEN, Rye. *Nano and biocidal silver: extreme germ killer present a growing threat to public health*. Disponível em: <<http://nano.foe.org.au/sites/default/files/Nanosilver%20Report%202009.pdf>>. Acesso em: 20 mar.2015.