

A NANOTECNOLOGIA E O DIREITO DO CONSUMIDOR À INFORMAÇÃO: PERSPECTIVAS DE PROTEÇÃO NA SOCIEDADE DE RISCO

Valdirene Silveira Flain¹

Resumo

Este artigo trata da exposição dos consumidores aos produtos de base nanotecnológica. Amplos avanços tecnológicos ocorreram nos últimos anos como consequência da industrialização e do crescente desenvolvimento econômico que vem causando grandes impactos e transformações em vários setores da sociedade. Essas transformações se apresentam de maneira mais intensa nas relações de consumo, exigindo a intervenção do Estado para garantir os direitos do consumidor em face do desenvolvimento de novos produtos que podem colocar em risco sua saúde, como ocorre com a nanotecnologia. Tecnologia que está revolucionando várias áreas do conhecimento em razão das soluções eficazes que oferece para inúmeros tratamentos. Apesar disso, essa nova tecnologia, cujas pesquisas são financiadas também pelo Estado, ainda não tem uma diretriz que regulamente o limite de uso seguro e não cause danos ao consumidor. Com base nessa problemática, o presente artigo foi desenvolvido com o emprego do método dialético, a partir do qual foi possível cotejar riscos e benefícios desses produtos. Constatou-se a necessidade de aliar e efetivar o princípio da informação para proporcionar ao consumidor a autonomia de escolha dos produtos, o que só pode ser feito com a ciência dos riscos que possam ser produzidos pelo consumo desses produtos.

A pesquisa empreendida permitiu constatar a necessidade de aliar e efetivar o princípio da informação para proporcionar ao consumidor a autonomia de escolha dos produtos, o que deve ser feito a partir da ciência dos riscos que possam ser produzidos pelo consumo desses produtos. O respeito ao princípio da dignidade humana impõe aos operadores jurídicos e à academia que se reflita e analise cientificamente o tema, para que se compreenda a dimensão que assume a defesa do consumidor na sociedade de risco, de forma que se construam respostas aptas a enfrentar esse desafio, atuando de maneira preventiva e antecipando possível dano a ser experimentado pelo consumidor.

Palavras-chave: Sociedade de risco. Direito do consumidor. Nanotecnologia. Direito à informação.

1 INTRODUÇÃO

No presente trabalho objetiva-se analisar e discutir a exposição dos consumidores aos produtos com base nanotecnológica que estão à disposição no mercado, assim como o direito à informação adequada, protegendo a liberdade de escolha. A nova redação do Código de Defesa do Consumidor (CDC) identifica o consumidor como um sujeito de direitos especiais, o qual tem efetivado esses direitos através de normas e princípios nele contidos. No Brasil, essas normas e princípios pós-modernos objetivam realizar direitos fundamentais, constitucionais, de proteção do Estado ao consumidor, numa sociedade que se moderniza, se globaliza e se transforma a cada dia. Nessa sociedade, tais produtos são cada vez mais solicitados pelo mercado de consumo, em face da melhoria de suas propriedades. Também

¹ Acadêmica do curso de Direito do Centro Universitário Franciscano-UNIFRA.

podem ser vistos como uma resposta da indústria aos anseios pela inovação, colocando a cada dia novos produtos no mercado com promessas de cumprir, na integralidade, os incontáveis benefícios ao bem viver.

A nanociência e a nanotecnologia têm por objetivo criar novos materiais, desenvolver produtos com novas propriedades e funções. Produtos menores, mais eficientes, que atendam anseios de uma indústria ávida por lucros, de uma sociedade que se moderniza em seu estilo e forma de vida e anseia por novidades. Assim, são lançados no mercado vários produtos com propriedades diferenciadas, cuja potencialidade de produção de danos ainda não foi determinada com segurança, podendo oferecer riscos ainda desconhecidos pela própria ciência. Nesse sentido, residem distintos conflitos entre atores da modernização, pretensões e interesses e os grupos afetados, vulneráveis em função da falta de informação. Por isso, quebra-se o monopólio de racionalização das ciências, pois racionalidade científica sem racionalidade social e ética fica vaga, bem como a racionalidade social sem a racionalidade científica fica cega e assim não são levados em consideração os princípios da precaução e da prevenção.

Tais princípios são de profunda importância, pois com a velocidade que se desenvolve a ciência e a tecnologia, perde-se o controle sobre os riscos, que se tornam desconhecidos a longo prazo, e que quando conhecidos, tornam-se, em geral, irreversíveis.

Destarte, cria-se um cenário de insegurança, em que a falta de informação segura torna o consumidor vulnerável e fere a opção de escolha deste, conforme trata o art. 6º, II e III do CDC, levando-o a correr um risco por ele desconhecido. Não são preservados os valores constitucionais envolvidos, como os da dignidade da pessoa humana, pois os riscos transpõem fronteiras, atingindo pessoas e países menos desenvolvidos. Nesse sentido, a função do direito pode ser uma função facilitadora, não somente punitiva, como uma forma de acompanhar o problema, não esperar o resultado, mas sim tentar inverter a lógica através da informação, prevenindo possíveis danos.

2. A SOCIEDADE DE RISCO E A EXPOSIÇÃO DO CONSUMIDOR AOS PRODUTOS NANOESTRUTURADOS

Vive-se numa sociedade global, embalada pelo desenvolvimento tecnológico e econômico, uma modernização da vida nessa sociedade. Esse desenvolvimento tecnológico, quando ocorre a qualquer custo e sem observar os princípios da prevenção e precaução produz um cenário de riscos e inseguranças, típicos da chamada sociedade de risco.

Ao trabalhar com a questão do risco percebe-se a existência de duas correntes bem demarcadas: uma que defende a divulgação das situações de risco como forma de controle dos

mesmos e, de outro lado, uma segunda corrente, mais moderada, partidária da ideia de não ser possível controlar o risco. Como integrantes da primeira corrente destacam-se os teóricos Beck e Guiddens (GUIDDENS, 1991), que trabalham com a ideia de divulgar as situações de risco. Segundo sua visão ainda é melhor apontar e reconhecer essas situações, o que levaria à possibilidade de comprometimento político dos governantes e da sociedade, o que poderia contribuir para a superação dos problemas pela adoção de outros modelos de produção e consumo sustentável, que não colocariam em risco a dignidade das pessoas, a segurança do planeta e do meio ambiente.

O autor Rafaele de Giorgi (1988, p.196), por sua vez, segue uma corrente contrária, fazendo uma crítica de que o discurso de Giddens e Beck, entendendo que divulgar as situações de risco não vai restabelecer os comprometimentos políticos, mas sim gerar um alarmismo capaz de frear o desenvolvimento tecnológico. Segundo ele seus antagonistas querem aprisionar situações de riscos, o que é impossível já que elas estão ligadas com o futuro. Para esse autor, não se pode legislar sobre o que não se conhece.

Em que pese a disputa teórica que envolve o tema, pode-se afirmar que o risco é inerente à modernidade, e o Estado, que financia e apoia o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, ainda não oferece ao consumidor uma resposta eficiente a uma série de novas demandas resultantes dessa modernidade. Esse risco tornou-se um desafio para o Estado, que tem o dever de proteger o consumidor, de forma a reforçar sua autonomia de escolha, efetivando, assim, a democracia.

Para que seja possível compreender a importância da atuação do Estado na proteção do consumidor, torna-se necessário, delinear os riscos decorrentes da utilização dos produtos nanoestruturados, o que remete, necessariamente, para a apresentação de alguns conceitos e definições terminológicas.

2.1. Compreensão do tema: conceitos e definições

Quando se fala em nanotecnologia, pensa-se em uma tecnologia emergente, no entanto, ela já faz parte da vida e já causa grandes impactos no cotidiano das pessoas, apresentando-se como uma solução viável em vários setores da sociedade. Alves (2010, p.19), diz que foi Norio Taniguchi, em 1957, quem cunhou o termo nanotecnologia, mas que significava, na época, apenas máquinas que tivessem níveis de tolerância inferiores a 1 micrão (1.000nm).

Alves (2010, p.17) um dos idealizadores da equipe que elaborou a “CARTILHA sobre NANOTECNOLOGIA”, afirma que pode ser verdade que o nome “nanotecnologia” como

está sendo utilizado hoje, possa ter surgido na década de 80, em que foi possível manipular isoladamente as partículas. O mesmo autor chama a atenção para outro aspecto bastante peculiar da nanotecnologia, a quebra de paradigma do tempo, que hoje, entre a pesquisa fundamental e a aplicação, é bem menor.

Mas o que é nanotecnologia? Segundo o Grupo ETC (GRUPO ETC, 2005, p.13) “é um conjunto de técnicas usadas para manipular a matéria na escala de átomos e moléculas.” O prefixo “nano” refere-se a uma medida e não a um objeto.

Ainda citando Grupo ETC:

Diferente da “biotecnologia”, onde se sabe que bios (vida) é manipulada, “nanotecnologia” refere-se somente à escala. Um “nanômetro” (nm) equivale a um bilionésimo do metro. Um fio de cabelo humano tem aproximadamente 80 mil nanômetros de espessura. São necessários dez átomos de hidrogênio lado a lado para se ter um nanômetro. Uma molécula de DNA tem aproximadamente 2,5nm de largura. Um glóbulo vermelho, em comparação, é imenso: aproximadamente 5.000nm de diâmetro. Tudo em nanoescala é invisível ao olho nu e até mesmo a todo o resto, exceto a microscópios muito poderosos (GRUPO ETC, 2005, p.13).

Veja-se um primeiro exemplo ilustrativo:

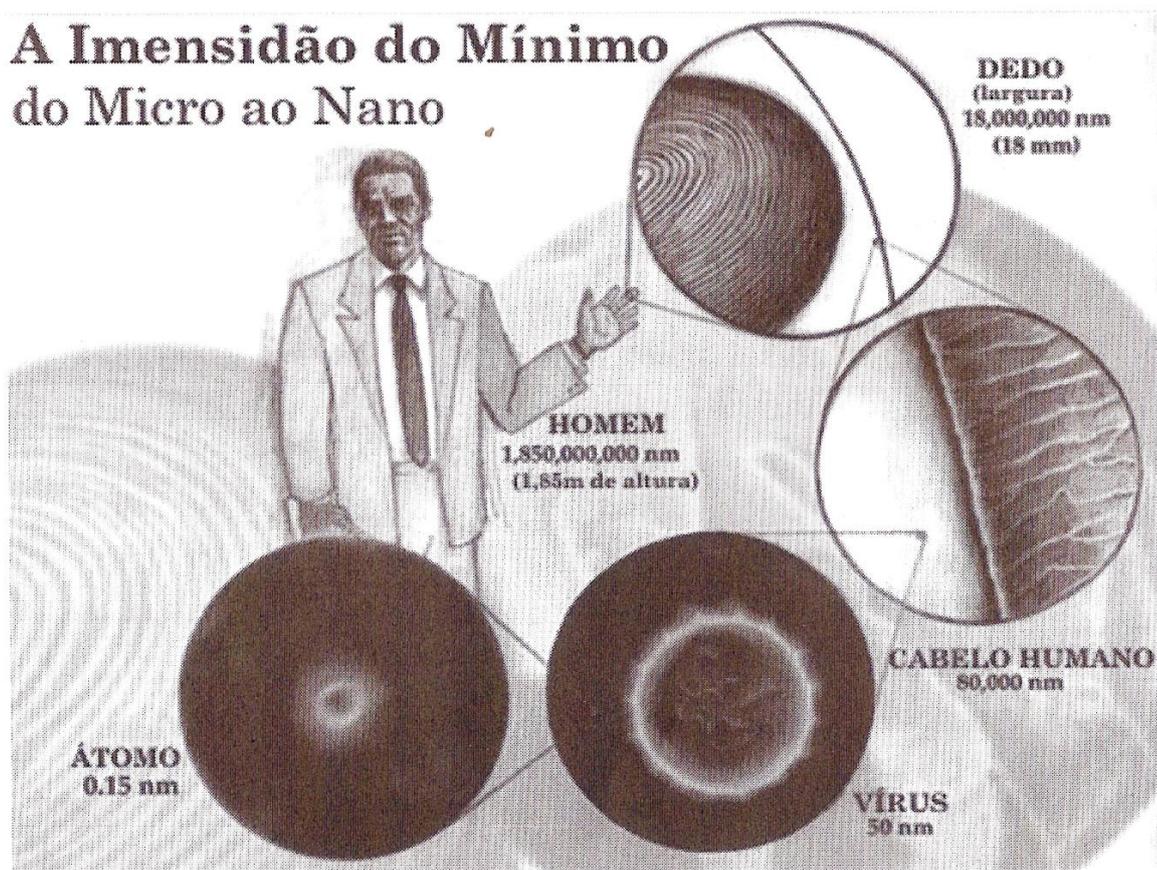


Figura 1. Exemplo de escala nanométrica (GRUPO ETC, 2005, p.13)

Destarte, assim se refere o Grupo ETC:

Só reduzindo o tamanho, e sem mudar a substância, os materiais podem exibir novas propriedades tais como condutividade elétrica, elasticidade, maior resistência, cor diferente e maior reatividade - características que essas mesmas substâncias não exibem em escala micro ou macro. Por exemplo:

- Carbono na forma de grafite (como lápis) é macio e maleável; em nanoescala pode ser mais resistente do que o aço e seis vezes mais leve;
- O óxido de zinco é normalmente branco e opaco; em nanoescala se torna transparente.
- O alumínio - material utilizado nas latinhas de refrigerante - em nano escala pode entrar em combustão espontânea e poderia ser utilizado como combustível para foguetes (GRUPO ETC, 2005, p.14).

Ainda, para uma melhor compreensão do tema, faz-se necessário diferenciar nanociências e nanotecnologia. Nanociências é a ciência que se preocupa em estudar e compreender os fenômenos físicos, químicos e biológicos na escala atômica e molecular, em dimensões compreendidas entre 1 e 100 nanômetros. Já a nanotecnologia combina ciência e tecnologia associadas à manipulação dos materiais nos níveis atômico, molecular ou macromolecular em uma linha de dimensões entre 1 e 100 nanômetros. Nano, é um prefixo usado para designar uma parte em um bilhão (DURAN, MATTOSO, DE MORAIS, 2006, p.21).

Veja-se mais um exemplo ilustrativo:

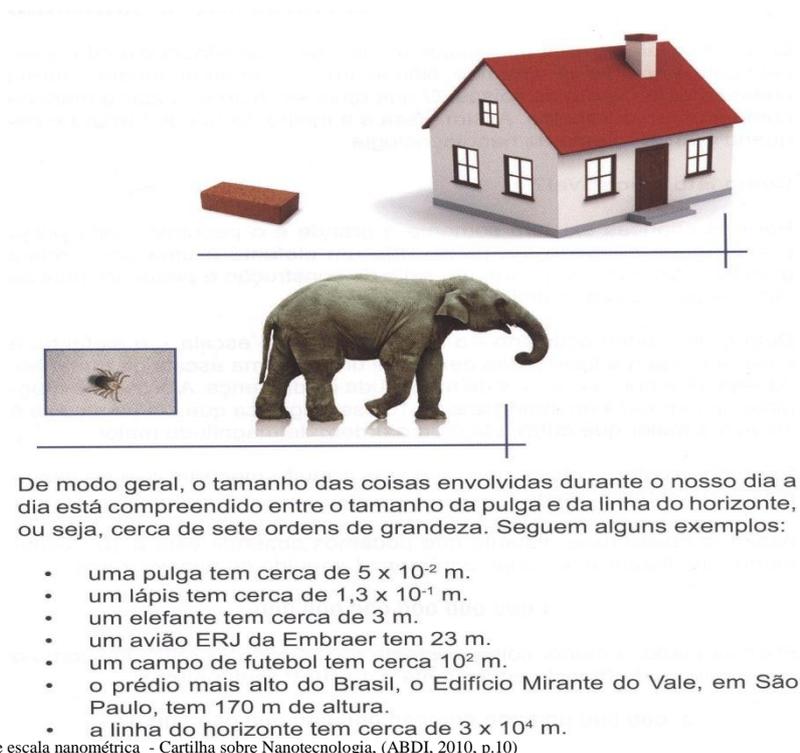


Figura 2. Exemplo de escala nanométrica - Cartilha sobre Nanotecnologia, (ABDI, 2010, p.10)

A figura 1 serve para exemplificar, com exemplos reais, a escala nanométrica em que a nanotecnologia manipula a matéria.

Conforme Alves (2008, p.16), nessa escala de tamanho, as propriedades modificam-se drasticamente, levando a caracterização de um universo muito particular, o que faz cunhar o termo nanotecnologia para identificá-lo.

Cabe referir, ainda, que existem partículas *lábeis* (SCCP, 2007 *apud* Fronza; Guterres; Pohlmann; Teixeira, 2007, p.36), como exemplo os lipossomas, que são as que se dissolvem física ou quimicamente em contato com a pele, essas são as mais usadas em nanocosméticos. E as partícula *não-lábeis*, insolúveis, não se dissolvem em contato com a pele, a exemplo do fulereno e dos nanotubos de carbono. As partículas *não-lábeis* podem acumular em órgãos, causando toxicidade e possíveis riscos à saúde do consumidor.

Portanto, a nanotecnologia é o resultado e a aplicação da nanociência, através da manipulação da matéria em uma escala nanométrica, o que transforma a matéria, dando ensejo ao aparecimento de novos riscos, ainda não suficientemente esclarecidos pela comunidade científica. Essa situação de incerteza, típica da sociedade de risco, oferece novas demandas ao Estado, desafiando-o a regulamentar a matéria, conforme se verá a seguir.

2.2. As potencialidades da nanotecnologia

Conforme a *National Science Fondation*, Estados Unidos (NNA, 2005 *apud* Fronza; Guterres; Pohlmann; Teixeira; 2007, p.35), a nanotecnologia causará, em 2015, um impacto na economia global de cerca de 1 trilhão de dólares e envolverá cerca de 2 milhões de trabalhadores. Tais estimativas atraem um crescente número de investimento global em nanotecnologia, em diferentes partes do mundo. Como exemplo, tem-se a Europa, que investiu, em 2004, 1 bilhão de euros; o Japão que, em 2001, investiu 400 milhões de dólares, em 2003, o investimento foi de 800 milhões e o Reino Unido, que investiu 45 milhões de libras. No entanto, nenhum Estado superou os Estados Unidos que, de 2005 a 2008, investiram 3,7 bilhões de dólares.

A nanotecnologia começou a tomar uma forma mais institucionalizada no Brasil a partir de 2001, quando o governo federal lançou o primeiro edital na área da Nanociência e da Nanotecnologia (NN) para formação de “redes cooperativas” (GRUPO ETC, 2005, p.7). Essas “redes cooperativas”, por meio de pesquisas, demonstram que a matéria exibe propriedades diferentes, ultrapassando as fronteiras entre as áreas técnico-científicas, o que resulta em um caráter interdisciplinar da nanotecnologia, oferecendo aplicações e possíveis soluções em várias áreas do conhecimento. Para exemplificar algumas áreas onde a nanociência e a nanotecnologia já encontram aplicação, tem-se: indústria têxtil, cosméticos,

fármacos, medicina, computação e armazenamento de dados, energia, meio ambiente, transporte, segurança nacional, entre outras.

Pesquisadores atuantes na área veem na nanotecnologia o potencial para que doenças incuráveis sejam tratadas, materiais com propriedades excepcionais nunca observados sejam obtidos, gerando perspectivas de grandes mudanças sociais e econômicas (GRUPO ETC, 2005, p. 8).

Na esteira de produção pode-se citar outros exemplos de aplicação e de produtos com base nanotecnológica, pois além dos nanocosméticos, têm-se os produtos oferecidos pela empresa Nanox Clean (NANOXCLEAN, 2010) com a tecnologia antimicrobiana, desenvolvida a partir do uso da nanotecnologia, que são destinados a mercados variados. Outros produtos também se encontram em fase de desenvolvimento e distribuição no mercado, como pode ser constatado no *site* nanoshop.com.

Apesar da produção em segmentos variados, o maior apelo é na indústria farmacêutica e de nanocosméticos que se destaca por apresentar produtos com novas fórmulas que prometem, através de recursos publicitários, resultados rápidos e precisos, com menor possibilidade de causar efeitos colaterais.

Hoje, a nanotecnologia é uma realidade na indústria brasileira, que aplica esse conhecimento para desenvolver novos e eficientes produtos, oferecendo soluções nas mais variadas áreas do conhecimento. No entanto, não há somente benefícios, como se verá a seguir, quando serão apontados alguns riscos que emergem com essa nova tecnologia.

2.3. Os riscos emergentes da nanotecnologia

O governo brasileiro não desenvolveu um regime de regulamentação que levasse em conta os aspectos relativos à nanotecnologia e seus impactos sociais, no meio ambiente, aos consumidores e até com o próprio trabalhador da indústria que manipula nanopartículas em sua produção. No entanto, uma gama de produtos de toda ordem, contendo aditivos em nanoescala, invisíveis, sem informação em seus rótulos e até mesmo com a informação, já estão no mercado consumidor e outros novos ainda estão chegando.

Engelmann, Flores e Weyrmüller (2010, p.17), advertem que um primeiro limite para pesquisa em nanoescala seria que os pesquisadores operariam combinações que não se deixariam mais controlar, devido à complexificação das combinações dos átomos. Esses mesmos autores (2010, p.18) ainda alertam que não se sabe ainda as repercussões que essas pesquisas gerarão na natureza e os modos como elas atingirão a vida humana no planeta, pois

“as novas possibilidades de combinação, poderão liberar substâncias e produzir resíduos de difícil controle”.

Ainda conforme Engelmann, Flores e Weyrmüller (2010, p. 19):

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 (FOLADORI & INVERNIZZI, 2007). 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 consequências, sejam positivas ou negativas.

O Grupo ETC (2005, p. 40):

Ao permitir que produtos da nanotecnologia cheguem ao mercado na ausência de um debate público e sem regulamentação, os governos, o agronegócio e as instituições científicas já comprometeram os benefícios potenciais das tecnologias nanoscópicas. Antes de tudo, é a sociedade - incluindo agricultores, organizações da sociedade civil e movimentos sociais - que devem empreender um amplo debate em torno da nanotecnologia e suas múltiplas implicações econômicas, de saúde e ambientais. Invocando o Princípio da Precaução, todos os produtos alimentares, para rações e para bebidas (inclusive suplementos nutricionais) que contiverem nanopartículas fabricadas devem ser removidos das prateleiras. Também deve ser proibida a comercialização de novos, até o momento que entrem em vigor os protocolos laboratoriais e as normas de regulamentação que levem em conta a característica especial desses materiais, e até que se demonstre que tais produtos são seguros. Da mesma forma, deve ser proibida a liberação no ambiente das formulações em escala nanométrica de produtos agrícolas, como agrotóxicos e fertilizantes e para tratamento do solo, até que novos regimes de regulamentação especificamente destinados a examinar tais produtos os consideram seguros.

Pode-se perceber, também, que Fronza, Guterres, Pohlmann e Teixeira (2007, p.35), quando tratam da “Segurança de Uso de Nanocosméticos”, demonstram preocupação em função de crescente acesso da população a uma diversidade de produtos cosméticos de base nanotecnológica, o que provoca discussões sobre a segurança de uso destes produtos. Ainda discorrem os autores acima citados:

Recentemente, diversas organizações têm demonstrado preocupação quanto à segurança de uso dos nanocosméticos uma vez que esta pode diferir dos cosméticos convencionais em decorrência do reduzido diâmetro das estruturas (4TH NANOFORUM REPORT. Parte3, 2005 apud Fronza; Guterres; Pohlmann; Teixeira, 2007, p.35).

A principal preocupação é com as partículas insolúveis (SCCP, 2007 *apud* FRONZA; GUTERRES; POHLMANN; TEIXEIRA, 2007, p.37), tendo em vista que elas não são eliminadas, podendo ocorrer eventual acúmulo destas partículas em diferentes órgãos, como exemplo o fígado, pulmões e rins. Mas não existem testes que comprovem que as partículas solúveis, as que se dissolvem em contato com a pele, não causam nenhum dano ao organismo humano.

O Centro Universitário Franciscano – UNIFRA, desde a implantação do primeiro Mestrado em Nanociências do país, vem se preocupando com o aspecto da toxicidade dos nanotubos de carbono (NC). Pesquisas sobre a toxicidade são realizadas por professores e alunos do curso nos laboratórios da instituição. Como resultado do enfrentamento dessa questão, Alexandra Nava (2010, p. 77), na dissertação intitulada *Análise Toxicológica de Nanotubos de Carbono de Paredes Múltiplas em Camundongos Prenhes*, discorre:

Uma vez que as alterações fetais, redução de peso e ossificação incompleta, apresentaram-se de forma dose dependente, sugere-se a investigação da toxicidade com concentrações de NCPM inferiores a 5 mg/mL, com o objetivo de estabelecer um limite seguro para utilização de NCPM para aplicações biológicas. Do ponto de vista ocupacional, considerando a dificuldade de mensurar a concentração de NTC em que os trabalhadores estão expostos, os resultados deste estudo estimulam o desenvolvimento de diretrizes que avaliem a segurança dos trabalhadores, determinando o uso de equipamentos de segurança apropriados, o tempo e os efeitos da exposição à NTC, principalmente durante o período gestacional.

Desta forma, pela exposição de camundongos prenhes a concentrações de nanotubos de carbono de paredes múltiplas (NCPM), foram observadas alterações fetais como redução de peso e ossificação incompleta, o que sugere uma investigação maior quanto à toxicidade e alerta para o desenvolvimento de diretrizes que estabeleçam limites seguros para utilização dessa tecnologia.

Nessa mesma linha, a mestranda Nara Maria Beck Martins (2011, p. 68-69), na dissertação intitulada *Alterações Histológicas Causadas por Nanotubos de Carbono de Paredes Múltiplas em Camundongos*, conclui que os nanotubos de carbono, administrados oralmente, ultrapassam a barreira da mucosa gastrointestinal, penetram na corrente sanguínea e se depositam em órgão como fígado, pulmões, baço e rins. Segundo o que foi apurado, também provocaram alterações inflamatórias no fígado, mas não foram observados depósitos de nanotubos no coração ou no cérebro dos animais.

Dentro desse contexto, afirma-se que em face do estado atual da pesquisa, o desafio é garantir “a efetiva prevenção” do consumidor, conforme art. 6º, inciso VI do Código de

Defesa do consumidor, frente à emergência de produtos que se utilizam da nanotecnologia lançados no mercado.

Tal medida se faz pertinente, pois ainda que não se tenha obtido resultados precisos que garantam a segurança do consumidor e mesmo que ainda não haja regulamentação da matéria, os consumidores estão em contato com essa nova tecnologia, sendo responsabilidade do Estado prestar a devida tutela ao consumidor, conforme art. 5º, XXXII, da Constituição Federal.

Dentro desse contexto, afirma-se que em face do estado atual da pesquisa, o desafio é garantir “a efetiva prevenção” do consumidor, frente à emergência de produtos que se utilizam da nanotecnologia. Pois ainda que não se tenha obtido resultados precisos que garantam a segurança do consumidor e mesmo que ainda não haja regulamentação da matéria, os consumidores estão em contato com essa nova tecnologia.

3. METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido a partir da adoção do método de abordagem dialético, o que permitiu o cotejo entre as vantagens e riscos do desenvolvimento tecnológico na área nanotecnológica. Como técnica, utilizou-se pesquisa documental, realizada a partir da revisão bibliográfica sobre o tema, ao que se somou a análise de algumas dissertações produzidas no âmbito do Curso de Mestrado em Nanociências, do Centro Universitário Franciscano.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao transpor a questão dos riscos, para o cenário do consumidor, observa-se que existem muitos produtos que são lançados no mercado sem que ainda tenham se concluído os devidos testes para quantificar os riscos. E as pessoas utilizam-se desses produtos, que agem no corpo de forma diferente, quebrando algumas barreiras e atingindo diretamente a corrente sanguínea. Observa-se uma nova tecnologia que não aquela convencional, que oferecia maior possibilidade de mapear e identificar os efeitos colaterais decorrentes de sua utilização.

Assim, diante dessa nova tecnologia, questiona-se como ficará a situação do consumidor, considerando que ele tem direito a informação devido a sua vulnerabilidade técnica, o que impõe ao Estado, a partir da própria Constituição Federal, art. 5º, XXXII, o dever de promover a sua defesa?

Ainda que potenciais, os estudos e pesquisas até então realizados mostram-se insuficientes para estabelecer a toxicidade e mobilidade dessas partículas no corpo humano,

sobretudo na pele, no fígado, assim como na placenta humana. Apesar desse quadro de incerteza acerca da toxicidade, um número crescente de produtos é consumido, colocando em situação de risco a saúde do consumidor, merecedor de proteção legal em face de sua vulnerabilidade técnica e informacional. Esse fato é agravado em razão da inexistência de um sistema de regulamentação jurídica com diretrizes específicas referente à limitação quanto ao uso de nanopartículas e seus impactos sobre a saúde das pessoas. Percebe-se, quanto a esse ponto, que sequer a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) atua no segmento, apesar de um de seus objetivos e finalidades institucionais ser:

[...] promover a proteção da saúde da população por intermédio do controle sanitário da produção e da comercialização de produtos e serviços submetidos à vigilância sanitária, inclusive dos ambientes, dos processos, dos insumos e das tecnologias a eles relacionados (ANVISA, 2011).

No entanto não se sabe de nenhuma ação dessa Agência governamental em relação aos produtos com base em nanotecnologia que já estão no mercado consumidor. Constata-se que apenas consta menção ao tema na página 10 da Agenda Nacional de Prioridades de Pesquisa em Vigilância Sanitária (ANPPVISA), elaborada para o ano de 2011, como “objeto de intervenção”, item “1.2.1.9 Estudos sobre nanotecnologia em produtos de interesse da saúde”. O que demonstra uma preocupação inicial dessa Agência quanto a nanotecnologia aplicada em produtos de interesse da saúde.

A ANVISA analisa os riscos dos produtos cosméticos aplicando os parâmetros a seguir, no entanto nada prevê sobre nanocosméticos. Eis os parâmetros aplicados:

- Condições de uso: categoria e proposta de uso do produto, modo de uso, quantidade de produto a ser utilizada a cada aplicação, frequência de uso do produto, duração do contato, área e superfície de aplicação, público alvo e advertências e restrições de uso.
- Composição do produto: fórmula qualitativa, concentração dos ingredientes, dados toxicológicos dos ingredientes, existência de restrições e/ou regulação específica para alguns ingredientes, possíveis interações entre os ingredientes, observação de margem de segurança para os ingredientes considerados mais críticos.
- Histórico e conhecimento do produto: dados referentes ao produto e a produtos semelhantes (experimentais, bancos de dados ou de literatura) (ANVISA, 2003 apud FRONZA; GUTERRES; POHLMANN; TEIXEIRA, 2007, p.37).

Dessa forma, os riscos sistêmicos dos cosméticos são avaliados (ANVISA, 2003 apud FRONZA; GUTERRES; POHLMANN; TEIXEIRA, 2007, p.37) a partir de dados relativos às matérias-primas. No entanto, devido a falta de regulamentação, a ANVISA não apresenta nenhum parâmetro de avaliação em relação aos nanocosméticos que já estão no mercado e

sendo consumidos por grande quantidade de consumidores. Sendo assim, esses consumidores não estão recebendo as informações claras e precisas sobre a composição química dos produtos nano, não são alertados quanto aos riscos da utilização desses produtos, sendo que ainda não se tem normas de regulamentação e diretrizes que venham a limitar o uso. Igualmente, não são informados de que pesquisas ainda estão em desenvolvimento quanto à toxicidade e que partículas sólidas, as insolúveis, podem se acumular em órgão, como por exemplo, fígado, rins e pulmões.

O ímpeto do cientista na busca do desconhecido leva ao aperfeiçoamento do conhecimento científico e ao conseqüente desenvolvimento tecnológico. Dessa forma, disciplinas experimentais que tomam como objeto a matéria inanimada e a vida penetram cada vez mais profundamente no cotidiano das sociedades que se industrializam, o que desafia o Estado a responder diante dos novos conflitos emergentes dessa industrialização, conforme ensinado por Châtelet e Pisier-Kouchner (1983, p. 561):

O Estado Cientista - forma privilegiada da autoridade soberana e da administração nos países industrializados e modelo para o mundo inteiro-, apresenta-se e organiza-se como estrutura total da sociedade. Para retomarmos o esquema e a terminologia de Hegel, ele opera uma fusão - que pretende ser uma síntese - entre os três níveis constitutivos das coletividades: o domínio privado, a atividade econômica e a ordem estatal. Essa fusão se realizaria mediante o aumento da sujeição dos indivíduos e dos grupos e de um enquadramento mais rigoroso da existência social. É fácil perceber nele o seguinte fato fundamental: a dominação política instaurada no Estado - e pouco importa aqui se ela foi produzida por ações históricas que transformam o estatuto da propriedade e do mercado de trabalho - penetra a realidade até o ponto de constituí-la. Fortalecida por seu aparelho científico-técnico e industrial, ela impõe seu poder ao fabricar o tempo e o espaço e ao construir a seu modo o céu e a terra.

Assim, o conhecimento humano aplicado ao desenvolvimento de novas tecnologias, novos produtos, financiado por um “Estado Cientista”, com promessas incontáveis de melhorias na qualidade de vida e bem viver, apresenta novas questões do risco.

Conforme Varella (2005, p. 11), o risco é inerente a toda ideologia do Estado moderno, que foi construído sobre a base do medo, do caos e no chamado “Estado de bem-estar”. Mas, o fato de incluir a luta contra os riscos num programa político e transformá-lo em desafio, com a intenção de reforçar a democracia, são fenômenos recentes e restringem-se a algumas sociedades. E esse mesmo autor ainda acrescenta “À medida que a sociedade industrial, baseada na ciência, tecnologia e investimento financeiro, desenvolveu-se, novos riscos apareceram” (VARELLA, 2005, p. 13).

Diante disso, o Estado tem como desafio efetivar a política nacional de relações de consumo, conforme previsto em vários dispositivos do CDC. A saber: art. 4º, demonstra a

imposição da “presença do Estado no mercado”; art. 4º, II, que tem a finalidade de zelar pelos direitos básicos do consumidor. O art. 6º, que no seu inciso VI e no art. 7º, também do CDC, apresentam o princípio da prevenção de danos individuais e coletivos, morais e materiais aos consumidores. O art. 8º, que dispõe sobre os direitos de proteção à saúde e à segurança.

No que se refere ao art. 8º, Claudia Lima Marques, Antonio Herman Benjamin e Bruno Miragem (2010, p.352) explicam que o CDC impõe uma “teoria da qualidade”. Conforme essa teoria, “os produtos e serviços colocados no mercado pelos fornecedores deverão ter uma “qualidade-segurança” (art.8º a 17) e uma “qualidade-adequação” (art.18 a 25)”. Assim, no entendimento dos autores, esse dispositivo impõe “deveres próprios e a solidariedade entre fornecedores, contratantes ou não, e em relação a todos os consumidores” (2010, p.352). Destarte, ele se liga à boa-fé e responsabilidade civil objetiva, que se alicerça no “risco de empresa”, previsto no art.927, parágrafo único, do Código Civil de 2002 e no art. 8º do CDC, que prevê a responsabilidade por fato do produto e do serviço, vícios aparentes ou ocultos. Trata-se de uma garantia implícita de segurança e de adequação, que inclui a falha informacional como defeito ou vício do produto ou serviço. Conforme Rizzatto Nunes (2006, p.166), “são considerados vícios as características de qualidade ou quantidade que tornem os produtos ou serviços impróprios ou inadequados e lhes diminuam o valor.” O mesmo autor (2006, p.167) afirma que defeito, pressupõe vício, sendo acrescido de um problema extra, alguma coisa extrínseca ao produto ou serviço, que possa causar dano maior que simplesmente o mau funcionamento. O produto ou serviço, não cumpre o fim ao qual se destinava.

Como se vê, esses autores destacam o papel fundamental da informação. E não poderia ser diferente, já que num cenário de risco a informação se revela altamente importante, pois é a partir dela que o consumidor poderá, valendo-se de sua autonomia, optar por expor-se ou não a produtos com essa tecnologia.

Tal fato é tão relevante que levou a se produzir, na esfera do consumidor, o Decreto 4.680, de 24 de abril de 2003, que regulamenta “o direito à informação”, assegurado pelo CDC, o qual dispõe em seu art. 1º:

Art.1º Este Decreto regulamenta o direito à informação, assegurado pela Lei no 8.078, de 11 de setembro de 1990, quanto aos alimentos e ingredientes alimentares destinados ao consumo humano ou animal que contenham ou sejam produzidos a partir de organismos geneticamente modificados, sem prejuízo do cumprimento das demais normas aplicáveis.

Em que pese o assunto regulamentado pelo Decreto tratar-se de organismos geneticamente modificados, dele emerge a valorização do dever de informação, que pode ser aplicado, por analogia, aos produtos nanoestruturados.

O art. 2º do referido Decreto impõe o dever de informar aos consumidores sobre a presença de transgênicos nos produtos acima de 1%. Importante salientar também o art. 3º, que impõe a informação ao consumidor de que os animais consumidos ou que contribuam como ingredientes para determinados produtos foram alimentados com organismos geneticamente modificados. Assim como no art. 4º, permite uma rotulagem negativa: “livre de transgênicos”, para produtos que tenham similares com transgênicos no mercado. Desta forma, o consumidor recebe a informação e pode decidir livremente se quer ou não fazer uso de tal produto, exercendo a sua autonomia e poder de escolha.

Como afirmam Marques, Benjamin e Miragem (2010, p. 247) quando o consumidor recebe a informação e exerce sua livre escolha quanto aos produtos que quer consumir efetivam-se e preservam-se valores elencados constitucionalmente, quais sejam, a dignidade da pessoa humana (art.1º, III), direito à vida (art. 5º, *caput*), direito à liberdade e à informação (art. 5º, *caput* e XIV), e a proteção dos direitos do consumidor (art. 5º, XXXII). Nessa mesma esteira protege-se o direito de escolha, elencado no art. 6º, II, do CDC.

Esses direitos devem ser respeitados, pois foram erigidos a princípios basilares que inspiram e orientam o tratamento do consumidor no direito brasileiro, conforme se verá na sequência.

A partir do CDC, Marques, Benjamin e Miragem (2010, p.247) identificam-se princípios básicos que afetam diretamente as relações de consumo, tais como: **Vulnerabilidade do consumidor**: princípio básico do CDC, elencado no art. 4º, I, tem como finalidade garantir a igualdade formal – material aos sujeitos da relação jurídica de consumo, sem os exageros que obstem o progresso tecnológico. De acordo com os arts. 2º e 4º I, do CDC, a vulnerabilidade é presumida para as pessoas físicas, destinatárias finais do serviço e do produto. A vulnerabilidade pode ser: **a. 1) Técnica**: ocorre quando o comprador não possui conhecimentos específicos sobre o produto, objeto que está adquirindo; **a. 2) Jurídica**: trata-se da falta de conhecimentos jurídicos específicos, conhecimentos de contabilidade ou de economia e a impossibilidade de recorrer a um especialista; **a. 3) Fática**: trata-se da desproporção fática de forças, intelectuais e econômicas, que caracteriza a relação de consumo.

Confiança: elencado no art. 4º do CDC, considera a proteção da confiança no mercado de consumo.

Boa-fé: é o princípio máximo orientador do Código de Defesa do Consumidor, elencado no art.4º, III do CDC.

Princípio da informação: o inciso III, do art. 6º, dispõe que o consumidor tem como direito básico, “a informação adequada e clara sobre os diferentes produtos e serviços, com especificação correta de quantidade, características, composição, qualidade e preço, bem como sobre os riscos que apresentem”.

O cotejo de todos esses princípios orientadores da proteção do consumidor apontam para a necessidade de informar e educar para o consumo. Pode-se efetivar essa educação informacional por meio de programas específicos, produção de materiais informativos, como exemplo as cartilhas e campanhas publicitárias, realizadas através dos veículos de comunicação. Tais campanhas publicitárias devem ser levadas a efeito pelo poder público ou organizações não-governamentais, com o objetivo de levar ao consumidor, em qualquer faixa-etária – e não somente nas escolas - informações e esclarecimentos que propiciem melhor postura no mercado de consumo.

Como afirmam Marques, Benjamin e Miragem (2010, p. 247) quando o consumidor recebe a informação e exerce sua livre escolha (art. 6º, II, do CDC) quanto aos produtos que quer consumir efetivam-se e preservam-se valores elencados constitucionalmente, quais sejam, a dignidade da pessoa humana (art.1º, III), direito à vida (art. 5º, *caput*), direito à liberdade e à informação (art. 5º, *caput* e XIV), e a proteção dos direitos do consumidor (art. 5º, XXXII), todos considerados como direitos fundamentais, verdadeiros sustentáculos do Estado Democrático de Direito.

Atualmente, não é possível conceber uma sociedade de consumo sem fazer uso da publicidade. Como se sabe, a publicidade tem o poder de mudar os costumes no vestir, comer, comportar-se e até pode servir de instrumento de um colonialismo econômico ou cultural, como sustentado por Nalini (2009, p. 260-261), ao dizer que quem habita a sociedade de consumo está subordinado aos comandos da publicidade.

O art. 36 do CDC, trata da publicidade e obriga o fornecedor a manter em seu poder, para informação dos legítimos interessados, os dados fáticos, técnicos e científicos que dão sustentação à mensagem. A informação constante na publicidade assume contornos bastante importantes, pois tanto pode incitar à compra dos produtos, como também tem o dever de informar corretamente os consumidores.

Diante disso, alguns questionamentos se impõem: qualquer consumidor não profissional tem como saber o que é nanotecnologia? Consegue identificar riscos em decorrência do uso contínuo? Terá condições de saber que se trata de uma tecnologia nova e

que muitas pesquisas estão ainda em curso, pairando dúvidas principalmente quanto à toxicidade? Qual seria o papel da indústria, neste cenário? E o Estado, que deveria proteger o consumidor? E a liberdade de escolha do consumidor, está sendo devidamente exercida, considerando os riscos apontados nesse trabalho?

Entende-se que em situação de consumo que envolve produtos sobre os quais pesam dúvidas decorrentes da inexistência de certeza científica deve-se levar em conta princípios como o da prevenção e da precaução, que, embora sejam princípios ambientais, podem ser aplicados às situações de risco na seara do consumo. Existindo possibilidades de toxicidade devido ao seu uso contínuo e pela exposição a determinadas concentrações, essa incerteza exige que se previnam os riscos. Os procedimentos preventivos evitam a utilização do consumidor como “cobaia”, o que levaria a danos futuros, e embora a reparação destes danos seja garantida no art. 6º, VI do CDC, sabe-se que muitas vezes a concessão de uma soma em dinheiro não é suficiente para restaurar a saúde e as condições existenciais do consumidor lesado.

O fornecedor, quando divulga seus produtos através da publicidade, deve levar em conta a vulnerabilidade do consumidor, pois mais do que informar que foi utilizada nanotecnologia no produto, o consumidor tem o direito de saber o que isso significa, a que possíveis riscos pode se submeter quando opta por fazer uso desse produto.

Frisa-se que esta discussão não tem a pretensão de impedir ou limitar o desenvolvimento tecnológico e as pesquisas, nem mesmo obstar a livre escolha do consumidor e seu direito de optar pelo que quer consumir. Busca-se a efetivação do direito à informação sobre a composição dos produtos consumidos e a prevenção de futuros riscos, quando da utilização de uma tecnologia onde não há regulamentação específica. Tais atitudes visam a corroborar com os princípios da dignidade da pessoa humana e fortaleceriam a democracia, pois o consumidor teria o conhecimento sobre o que vai consumir e teria liberdade na escolha dos produtos.

5 CONCLUSÃO

Como visto ao longo do trabalho, nesse cenário da sociedade de risco a nanotecnologia emerge como uma revolução tecnológica.

Vive-se numa sociedade globalizada, embalada pelo desenvolvimento tecnológico e, conseqüentemente, pelo desenvolvimento econômico, uma modernização da vida nessa sociedade. Tal desenvolvimento, apoiado inclusive financeiramente pelo Estado, é baseado na competitividade de uma indústria ávida por lucros e consumidores ansiosos por produtos mais

eficientes. Por isso, a indústria está sempre inovando e investindo em novos sistemas, buscando produtos com novas tecnologias, mais efetivos, com a finalidade de suprir as necessidades do consumidor e as promessas de bem viver. Esse desenvolvimento tecnológico, quando ocorre a qualquer custo e sem observar os princípios da prevenção e precaução, produz um cenário de riscos e inseguranças, típicos da chamada sociedade de risco.

Nesse cenário da sociedade de risco, de consumismo, emerge a nanotecnologia como uma revolução tecnológica, apresentando materiais com características como a ductilidade, que torna os produtos mais resistentes, e a disruptibilidade, que rompe barreiras da pele e leva medicamentos e cosméticos diretamente a camadas nunca antes alcançadas. No entanto, apesar de toda sua potencialidade, existe a possibilidade de que essa nova tecnologia, que ainda se encontra em fase de testes, possa causar danos ao consumidor pelo uso prolongado. Tais riscos nem sempre são visíveis num primeiro momento e, na maioria das vezes, ultrapassam fronteiras. Ademais, quando conhecidos, tendem a tornarem-se irreversíveis, sendo necessário invocar os princípios da prevenção e da precaução. Assim, se justifica a preocupação com a vulnerabilidade técnica, fática, jurídica do direito do consumidor à informação clara, objetiva e segura quanto aos produtos que vai consumir.

O Estado, garantindo essa proteção, possibilita ao consumidor o direito a escolha do que ele quer consumir, assumindo os possíveis riscos daí advindos. Não basta que o Estado invista em inovação e novas tecnologias, pois ele se comprometeu constitucionalmente com a defesa do consumidor, de onde emerge o dever de prevenção e de resolver as demandas que surgem em decorrência desse desenvolvimento tecnológico. Tal dever ganha relevo, especialmente nessa situação, em que há possibilidades de riscos envolvendo uma população vulnerável, o que justifica que se invoquem os princípios da precaução e da prevenção, como é o caso do consumidor.

A presença desses princípios é importante, pois conforme demonstrado no desenvolvimento do trabalho, empresas como o Boticário, Anna Pegova, Nanox Clean, Nívea, entre outras, já vem fazendo uso dessa nova tecnologia, utilizando a publicidade para divulgar seus produtos como algo bom, mais eficaz, criando um desejo para que o consumidor faça uso desses produtos, sem que ele seja advertido suficientemente dos riscos aos quais pode se submeter ao usá-los. Tais fornecedores não oferecem informação suficiente no sentido de alertar o quanto essa tecnologia é nova e que ainda se apresenta em testes quanto à toxicidade.

Constatou-se em pesquisas, durante o desenvolvimento do trabalho, que as partículas insolúveis podem acumular-se em órgãos como fígado, pulmões e rins, vindo a causar danos a saúde do consumidor. No entanto, existe um grande apelo publicitário invocando os

consumidores para que façam uso dos produtos, salientando suas potencialidades, mas em momento algum informam sobre possíveis riscos. E ainda, em algumas vezes, sequer informam ao consumidor que se utilizam da nanotecnologia, destacam apenas os benefícios da utilização de tais produtos, sem explicitar que se trata de nanoestrutura.

Com essa forma de publicidade não se leva em conta o direito à informação e a vulnerabilidade do consumidor, princípios que devem ser invocados, assim como os princípios da confiança, boa-fé, presença do Estado, harmonização de interesses e coibição de abusos, todos eles necessários para efetivar a proteção de uma coletividade de consumidores.

Em que pese a ofensa a vários desses princípios, o Estado está inerte, assim como seus órgãos de fiscalização, pois a ANVISA não apresenta nenhuma atuação de proteção ao consumidor frente aos produtos com base em nanotecnologia já disponíveis no mercado.

Não se deve levar conta somente os ganhos financeiros proporcionados por essa nova tecnologia, deve-se, também, atentar que os principais destinatários desse desenvolvimento tecnológico são o homem e a natureza e ambos estão desprotegidos. Tal cenário aponta para a necessidade de se repensar os mecanismos jurídicos, criando-se novas alternativas e invocando os princípios já existentes, cujo respeito é impositivo, pois somente dessa forma serão observados limites razoáveis na utilização e comercialização de produtos com essa nova tecnologia.

De tudo o que foi pesquisado, conclui-se que é dever constitucional do Estado a proteção do consumidor e para a efetivação dessa proteção faz-se necessário o desenvolvimento de diretrizes que regulem e avaliem o limite seguro dessa nova tecnologia, que produz importantes impactos e transformações em várias áreas do conhecimento e cuja fase de testes quanto a sua toxicidade não se encontra concluída, podendo causar danos irreversíveis aos consumidores.

Assim, até que mais estudos toxicológicos sejam realizados, a exposição humana a esses produtos deve ser restrita e baseada em normas que a regulamentem, assim como se tornam necessárias diretrizes que limitem o uso dessa nova tecnologia, o que se entende ser dever do Estado promover, único meio hábil de tutelar o consumidor de produtos nanoestruturados.

Abstract

This article deals with the exposure of consumers to Nanotechnology-based products. Extensive technological advances have occurred in recent years as a result of increasing industrialization and economic development that is causing major impacts and changes in various sectors of society. These transformations are presented more fully in consumer

relations, demanding government intervention to ensure the consumer's law against the development of new products that can endanger their health, as with nanotechnology. Technology is revolutionizing many areas of knowledge providing effective solutions to numerous treatments. Nevertheless, this new technology, whose research is funded also by the State does not have a guideline to regulate the maximum safe and not harmful to consumers. Based on these problems, this article was developed with the use of dialectical method, from which it was possible to collate the risks and benefits of these products. It was noted the need to combine and realize the principle of providing information to the consumer freedom of choice of products, which can only be done with the science of risk that can be produced by the consumption of these products.

The research undertaken revealed the need to combine and implement the principle of information to provide consumers with the autonomy of choice of products, what should be done from the science of risk that can be produced by the consumption of these products. Applying the principle of human dignity requires the operators and the legal academy that will reflect and analyze the issue scientifically, in order to understand the dimension that takes the consumer risk society, so that suitable responses are built to meet this challenge, working in a preventative manner and in anticipation of possible damage being experienced by the consumer.

Keywords: Risk society. Consumer law. Nanotechnology. Information law.

REFERÊNCIAS

Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial - **ABDI**. Disponível em: <<http://www.adbi.com.br/Paginas/Default.aspx>>. Acesso em: 20 mar. 2011.

ALMEIDA, João Batista de. **Manual de Direito do consumidor**. 3ª edição, revista. Editora Saraiva. São Paulo, SP, 2009.

ALVES, Oswaldo. **Cartilha sobre Nanotecnologia**. ABDI. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Brasília, 2010.

ALVES, Oswaldo. **LQES- Vivências do LQES**. <http://lqes.iqm.unicamp.br/images/pontos_vista_entrevista_33_1_jornal_unicamp.pdf>, UNICAMP, Campinas – SP, 2008. Acesso em: 10 out. 2010.

ANNA PEGOVA. Disponível em: <<http://www.annapegova.com.br/cosmeticos/nanotecnologia/27.aspx>>. Acesso em: 20 mar. 2011.

ANPPVISA. **Agenda Nacional de Prioridades de Pesquisa em Vigilância Sanitária**. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/eac588004678711dbb03ffcb5bc36d3f/Prioridades_de_Pesquisa_em_Vigilancia_Sanitaria.pdf?MOD=AJPERES Acesso em: 15 mai. 2011.

ANVISA. AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/legis/index.htm>> Acesso em: 10 mai. 2011.

BENJAMIN, Antônio Herman V.; MARQUES, Claudia L.; BESSA, Leonardo Roscoe.

Manual de Direito do Consumidor. 2ª tiragem. Revista dos Tribunais. São Paulo, 2008.

BOTICÁRIO. Disponível em:

<http://hotsites.boticario.com.br/active/Tratamento_Rosto.aspx>. Acesso em: 20 mar. 2011.

_____. Disponível em:

<<http://internet.boticario.com.br/portal/site/produtos/menuitem.035f3305bdd396dd15c55f8d3a108a0c/?jsessionid=NznZX6DxsVg8khYG4LBjG7F8vsK4k2chh2DdGh6QPbdpRMv5fVxN!944511029!NONE?home=nao&idCanal=95619ec0eb1d3010VgnVCM100000a201a8c0RCRD&nomeCanal=undefined&idProduto=7878fa0eca9c9110VgnVCM1000006f04650aRCRD&secao=produtos&subsecao=mulheres&idItem=7>>. Acesso em: 23 abr. 2011.

BRASIL. **Lei 8078**, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8078.htm> Acesso em: 10 mar. 2011.

_____. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Organização do texto: Yussef Said Cahali. 10. Ed. São Paulo: RT, 2008.

_____. **Decreto 4.680**, de 24 abril de 2003. Regulamenta o direito à informação, assegurado pela Lei no 8.078, de 11 de setembro de 1990, quanto aos alimentos e ingredientes alimentares destinados ao consumo humano ou animal que contenham ou sejam produzidos a partir de organismos geneticamente modificados, sem prejuízo do cumprimento das demais normas aplicáveis. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4680.htm> Acesso em: 10 abr. 2011.

_____. **Ministério Público Federal**. Disponível em :

<<http://ccr3.pgr.mpf.gov.br/institucional/apresentacao>> Acesso em: 22 out. 2010.

CALIXTO, Marclo Junqueira. **A Responsabilidade Civil do Fornecedor de Produtos pelos Riscos do Desenvolvimento**. Livraria e Editora Renovar Ltda, Rio de Janeiro, 2004.

CHÂTELET, François, PISIER-KOUCHNER, Évelyne. **As Concepções Políticas do Século XX – História de Pensamento Político**. Traduzido por Carlos Nelson Coutinho e Leandro Konder. Zahar Editores, Rio de Janeiro, 1983.

DE GIORGI, Raffaele. **Direito, democracia e risco: vínculos com o futuro**. Porto Alegre: Sergio Antonio Fabris Editor, 1998.

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

Artliber Editora, 2006.

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

FRONZA, TASSIANA; GUTERRES, SÍLVIA; POHLMANN, ADRIANA; TEIXEIRA, HELDER. **Nanocosméticos. Em Direção ao Estabelecimento de Marcos Regulatórios**. Porto Alegre: Gráfica da UFRGS, 2007.

GIDDENS, Anthony. **O debate global sobre a terceira via. Trad. de Roger Maioli dos Santos.** São Paulo: UNESP, 2007.

_____. **As Consequências da Modernidade.** Traduzido por Raul Fiker. São Paulo: Editora UNESP, 1991.

HERMITTE, M-A. **Os fundamentos jurídicos da sociedade do risco – uma análise de U. Beck.** In: VARELLA, Marcelo Dias (Org.). *Governo dos riscos.* Brasil: 2005, p. 11-41.

KOSTARELOS, Kostas. **The long and short of carbon nanotube toxicity.** *Nature Biotechnology* 26, p. 774 – 776, 2008. Disponível em: <http://www.nature.com/nbt/journal/v26/n7/full/nbt0708-774.html> Acesso em: 14 mai. 2011.

MARQUES, Claudia Lima; BENJAMIN, Antônio Herman V.; MIRAGEM, Bruno. **Comentários ao Código de Defesa do Consumidor.** Editora Revista dos Tribunais. São Paulo, 2010.

Martins, Nara Maria Beck. **Alterações Histológicas causadas por Nanotubos de Carbono em Camundongos.** 2011. 83p. Dissertação (Mestrado em Nanociências), Centro Universitário Franciscano – UNIFRA, Santa Maria, 2011.

NALINI, José Renato. **Ética Geral e Profissional.** Revista dos Tribunais. São Paulo-SP, 2009.

NANOEMFOCO. Disponível em: http://www.abdi.com.br/Publicaes/Biotecnologia/NanoEmFoco/2011/Abril%202011/novana_no_abril_11_2.htm. Acesso em: 22 abr. 2011.

NANOTEC. Disponível em: <http://www.nanotec.org.uk/report/Nano%20report%202004%20fin.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2011.

NANOTECHNOLOGY. Disponível em: <http://cordis.europa.eu/nanotechnology/home.html>. Acesso em: 22 out. 2010.

NANOX INTELLIGENT MATERIALS - Nanox® Tecnologia S. A. Disponível em: <http://www.nanoxclean.com.br/> Acesso em: 29 set. 2010.

NANPSHOP. Disponível em: <http://www.nanoshop.com/>. Acesso em: 10 out. 2010.

NAVA, Alexandra. **Análise Toxicológica de Nanotubos de Carbono de Paredes Múltiplas em Camundongos Prenhes.** 2010. 90p. Dissertação (Mestrado em Nanociências), Centro Universitário Franciscano – UNIFRA, Santa Maria, 2010.

NUNES, Rizzatto. **Curso de Direito do Consumidor.** 2ª edição. Editora Saraiva. São Paulo. 2006.

Projeto de Nanotecnologias Emergentes - PEN. Disponível em: <http://www.nanotechproject.org/inventories/consumer/>. Acesso em: 22 abr. 2011.

SEDA. Disponível em: <http://www.seda.com.br/lancamentos#/nano-technology>. Acesso em: 20 mar. 2011.

SERRANO, José Luis. **A diferença risco/perigo**. In: VARELLA, Marcelo Dias (Org.). **Direito, sociedade e riscos: a sociedade contemporânea vista a partir da idéia de risco**. Brasília: UNICEUB, 2006, p.57-77.