A NANOTECNOLOGIA E O *STANDARD* GLOBAL: COMO FICA O BRASIL?[1]

RESUMO

A nanotecnologia é fruto do desenvolvimento da sociedade da informação, donde a globalização econômica e informacional do último quarto do século XX são os agentes condutores da evolução e revolução científica e tecnológica que estão perceptíveis por nós nos dias de hoje. A nanotecnologia é vista como panaceia apta a resolver todos os problemas da humanidade. A aplicação da nanotecnologia em materiais vendidos no Brasil e no mundo, em larga escala, já é fato, muito embora, não haja mensuração dos riscos, podendo influir de forma depredatória no ecossistema como um todo do qual o Homem é parte. Importa, portanto, inserir na agenda nacional o debate a respeito do tema envolvendo todas as partes interessadas: governo, empresas, universidades, população e sociedade civil organizada, no afã de promover o debate horizontal para adoção de boas práticas corporativas, uniformização da linguagem, destinação orçamentária em pesquisa preventiva e de mensuração de riscos com criação de banco de dados público e transparente, promover a educação da população sobre benefícios e malefícios, adotar boas práticas no desenvolvimento científico laboratorial, tudo como forma de garantir o desenvolvimento econômico e social sustentável no Brasil e para alcançar os países desenvolvidos nos debates e decisões sobre o assunto, já que a pauta se desdobra nesses aspectos abordados nesse artigo.

PALAVRAS - CHAVES: NANOTECNOLOGIA – RISCOS – *STANDARD* GLOBAL – BRASIL – DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.

---

[1] PELLIN, Daniela. Advogada. Especialista em Direito Processual Penal e Direito Empresarial. Mestre em Direito da Sociedade da Informação. Professora de Graduação e Pós Graduação em Direito Empresarial na UNINOVE/SP. Pesquisadora em Iniciação Científica na UNINOVE/SP.

NANOTECHNOLOGY AND GLOBAL STANDARD: AS IS BRAZIL?

ABSTRACT

Nanotechnology is the result of the development of the information society, where economic and informational globalization of the last quarter of the twentieth century are conducting agents of evolution, scientific and technological revolution that are perceived by us today . Nanotechnology is seen as able to solve all the problems of humanity as a panacea. It is fact, the application of nanotechnology in materials which consumers destination through the world and Brazil, on a large scale is part of our lives, though, there is no measurement of risk, and may influence the way depreciation of the ecosystem as a whole of which man is a part. It is therefore enter the national issues to debates on the subject involving all stakeholders: government, business, universities, public and civil society, in their eagerness to promote horizontal debate for adopting good corporate practices, standardization of nanotechnology language, budgetary allocation for prevention research and risk measurement with creating database public and transparent data , promote public education about benefits and harms, adopt good practices in laboratory scientific development, all as a way to ensure the economic and social development in Brazil and to achieve developed in discussions and decisions on the subject countries, as the agenda unfolds these aspects addressed in this article.

KEY - WORDS : NANOTECHNOLOGY - RISK - GLOBAL STANDARD - BRAZIL - SUSTAINABLE DEVELOPMENT.

1. Introdução

Há exatamente vinte e cinco anos a nanociência e a nanotecnologia[2] vem sendo desenvolvida no mundo, incluindo o Brasil, num cenário de desenvolvimento científico e tecnológico jamais experimentado pelo homem.

Hoje, a nanociência e a nanotecnologia são vistas de forma otimista por alguns, como a panaceia para resolver os problemas da humanidade, incluindo saúde, energia, meio ambiente, agricultura, pecuária, processamento de informações etc. Outros, em uma visão menos otimista, sobretudo, mais responsável, entendem que não há, ainda, mensuração dos efeitos colaterais advindos da utilização das nanopartículas nos produtos destinados ao homem, carecendo de cuidados e regulação para a sua utilização.

Este é o cenário em que o Direito emerge como ferramenta para alcançar a segurança reclamada - quiçá, se não dos efeitos a serem combatidos, por aplicação de princípios norteadores da atividade em comento.

Contudo, de toda literatura a respeito o Direito está à margem e o Brasil numa posição tímida e tacanha perante o cenário internacional.

A segurança está sendo tateada pelos próprios pesquisadores e cientistas, já que expostos a tais riscos. Todavia, a sociedade de consumo, que segue totalmente ignóbil a inclusão de tais nanopartículas nos produtos que consome, está figurando como cobaia da própria sorte, donde se depreende da união de esforços científicos e econômicos entre governo, universidade e empresas, deixando à margem, como excluído, o destinatário final da operação: a sociedade.

---

[2] "A nanociência e a nanotecnologia são termos igualmente comparáveis a ciência e à tecnologia na acepção moderna das palavras. Para melhor compreensão dos institutos, a ciência pode ser entendida como o conjunto de conhecimentos estabelecidos pela produção de pesquisa, que tem por objetivo orientar a natureza e as atividades humanas, enquanto a tecnologia corresponde ao conjunto de conhecimentos científicos aplicados especialmente a um determinado ramo de atividade de forma prática, técnica e economicamente viável". PAESANI, Liliana Minardi; PELLIN, Daniela; CARDOSO, Maria Aparecida Nogueira. **Nanotecnologia: o novo desafio jurídico**. *In* PAESANI, Liliana Minardi (Coord.). **O Direito na sociedade da informação II**. Atlas. São Paulo: 2009; p. 288.

Eis o desafio da presente pesquisa. Colher o maior número de informações internacionais a respeito do que vem sendo feito e como vem sendo tratado o assunto pelos países hegemônicos.

2. A evolução global e o cenário nacional

A nanotecnologia é o termo que tem sido "usado para definir sistemas e processos que dão origem a bens ou serviços provenientes da matéria no nível nanométrico, isto é: na faixa de tamanho do bilionésimo do metro (10-9m.), ou seja, o nanômetro (nm)[3]".

Já foi dito em outro artigo científico publicado na obra O Direito na Sociedade da Informação II, que a nanotecnologia é...

> A rigor é a ciência das coisas muito pequenas. A nanotecnologia parte da manipulação dos átomos e moléculas e possibilita, a partir da matéria existente, criar novos elementos. É a nova fronteira da era global, que por meio de um conjunto de processos e técnicas da miniaturização extrema, atinge o domínio de pequenas partículas[4].

Daí a possibilidade de a nanociência, que desenvolve tais materiais, ser colocada no centro das atenções hodiernas, cujo objetivo é melhorar a qualidade de vida do ser humano, alcançando a saúde ou seus males; a beleza estética, a longevidade, a proteção solar, a agricultura, a pecuária, a energia, o meio ambiente, as tecnologias da informação, o tratamento de águas, os fármacos, os cosméticos, enfim, a praticidade da vida em todos os aspectos, não havendo limites para o alcance da nanociência quando o tema central é o favorecimento do homem e a sua qualidade de vida através dos nanoprodutos, das nanointervenções celulares, com possibilidades de intervenção na vida e na morte.

Daniel J. Fiorino, membro da "Woodrow Wilson International Center for Schoolars" que está em constante pesquisa nos Estados Unidos envolvendo o tema em debate e participa ativamente do "Project on Emerging Nanotechnologies" descreve a real

---

[3] ALVES, Oswaldo Luiz. **Nanotecnologias: elas já estão entre nós...**Revista da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Ano 65. Número 3. Julho/Setembro de 2013. Ciência e Cultura. Temas e Tendências. Nanotecnologias. ; p. 22.

[4] PAESANI, Liliana Minardi; PELLIN, Daniela e CARDOSO, Maria Aparecida Nogueira. **Nanotecnologia: o novo desafio jurídico** *In* PAESANI, Liliana Minardi (coord.). **O direito na sociedade da informação II.** Atlas. São Paulo: 2009; p. 285.

situação em que a humanidade está em se tratando de nanopartículas aplicadas aos bens de consumo, motivo esse de preocupação do projeto:

> The range of products using nanomaterials means that the exposure element of risk is critical, as it is for other chemicals issues. PEN now lists more than 1,000 nanotechnology-based consumer products in its online inventory, an increase of 379% since the inventory was first released in 2006 (PEN Nanotechnology Consumer Products Inventory, 2009). The largest product category is health and fitness (605 products), followed by home/garden (152), food and beverage (98), automotive (68) and electronics/computers (57). Illustrative applications include such products as cosmetics, cordless power tools, waterless car wash, toothbrushes, recreation-boat hulls, guitar strings, golf clubs, tennis rackets, computer ships, plastic wrap, tea and building insulation[5].

Muito embora em países desenvolvidos esse assunto já seja objeto de desenvolvimento desde a década de 1960, a exemplo dos Estados Unidos; no Brasil, o impulso ocorreu a partir de 1990 e mais efetivamente, a partir de 2001, com investimentos governamentais, tendo como fonte de inspiração o programa governamental americano "National Nanotechnology Iniciative" e foi através do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico que deu o primeiro passo para o desenvolvimento da nanotecnologia através de apoio dado à formação de quatro redes cooperativas de pesquisa e quatro Institutos do Milênio, com investimento de 30 milhões para quatro anos, envolvendo várias universidades federais, a exemplo de Minas Gerais, Rio de Janeiro, Bahia, Sergipe e Juiz de Fora.

O Brasil, através do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, tem participado ativamente na corrida mundial para o desenvolvimento da nanociência e da nanotecnologia aplicadas aos materiais, principalmente, nos produtos cosméticos, perfumarias e higiene pessoal.

O Programa Brasileiro de Nanotecnologia tem como bases:

1) a integração de diversos ministérios e agências;
2) a melhoria da gestão e do acompanhamento dos programas, ações e iniciativas;

---

[5] FIORINO, Daniel J. **Voluntary Initiatives, Regulation and Nanotechnology oversight: Charting a Path**. PEN(Project on Emerging Nanotechnologies) Nº 19. November 2010. P. 12/13. www.nanotechproject.org/process/asset/files/8347/pen-19.pdf, acessado em 09/09/2013.

3) a consolidação de uma infraestrutura moderna e, em especial, aberta e acessível, para a pesquisa, desenvolvimento e inovação;
4) a provisão de meios, instrumentos e ambiente regulatório adequado para que as nanotecnologias possam ser escalonadas, industrializadas e comercializadas;
5) a formação e fixação de recursos humanos.

O órgão responsável pela efetivação das políticas traçadas pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação é de competência da Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação, que conta com o suporte do Comitê Consultivo de Nanotecnologia, que é, por sua vez, composto por pesquisadores, membros de entidades representativas do setor privado e pessoas ligadas a órgãos, agências, empresas e instituições do governo federal[6].

Para alcançar tais diretrizes, o Ministério governa o desenvolvimento da nanotecnologia através dos laboratórios estratégicos que compoem o SisNANO – Sistema Nacional de Laboratórios em Nanotecnologia; dos laboratórios associados, que dão apoio à inovação em nanotecnologia nas empresas; do fomento à pesquisa, desenvolvimento e inovação; da formação de recursos; da disseminação da nanotecnologia na sociedade; da ciência sem fronteiras que trata da cooperação internacional através de projetos e editais conjuntos; do apoio à propriedade intelectual; do desenvolvimento do marco legal.

Em 2004, lançou no âmbito do plano plurianual 2004-2007, o programa "Desenvolvimento da Nanociência e Nanotecnologia", que contou com aumento de recursos e investimentos do Ministério em nanotecnologias e possibilitou a ampliação de iniciativas no assunto.

Já em 2008, foi criado o programa "Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia", pela portaria do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação nº 429, de 17/07/2008, que engloba dezesseis institutos nacionais que estão envolvidos com nanociência e nanotecnologia em diversas áreas do conhecimento.

---

[6] PLENTZ, Flávio e FAZZIO, Adalberto. **Considerações sobre o programa brasileiro de nanotecnologia.** *In* Revista da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Ano 65. Número 3. Julho/Setembro de 2013. Ciência e Cultura. Temas e Tendências. Nanotecnologias ; p.23.

O setor privado foi inserido nesse contexto a partir de uma iniciativa política de desenvolvimento produtivo promovido pelo Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação, pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e pela Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial, entre 2008 e 2009, ressaltando a importância estratégica do Brasil no cenário competitivo global, a partir do desenvolvimento da nanotecnologia.

Não ficaram de fora desse movimento governamental as cooperativas que trabalham com inovação, permitindo um maior compartilhamento do conhecimento, sendo a Rede Brasil Nano uma das que recebeu apoio do Ministério (portaria 614, de 1º/12/2004). Em 2010, outras dezessete cooperativas foram apoiadas através de chamada pública, cujo objeto foi o apoio à criação de redes cooperativas de pesquisa e desenvolvimento em nanotoxicologia e nanoinstrumentação.

Hoje, são vinte e cinco cooperativas envolvidas no desenvolvimento da nanociência, nanotencologia e nanotoxicologia, as quais recebem apoio do Conselho Nacional de Pesquisa, do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação e pela Financiadora de Estudos e Projetos.

Recentemente, em 2012, outra chamada pública do Ministério foi feita pela Coordenação Geral de Micro e Nanotecnologias em conjunto com o Conselho Nacional de Pesquisa para investimento de mais de 6 milhões de reais em vinte e cinco projetos, em especial, envolvendo jovens pesquisadores, contemplando quinze projetos com esse perfil.

Hoje, o Brasil se preocupa com a área da nanotoxicologia e promove intensa atividade de pesquisa a respeito, vez que há sinalização amarela para os efeitos das nanopartículas ainda não sentidos nas pessoas, aqui no Brasil.

As empresas, as universidades e os Governos estão intimamente ligados com a promoção desse crescimento e, cada qual, aplicando recursos de grande monta nas

descobertas dos benefícios envolvendo as nanopartículas, ultrapassando a cifra de 20 milhões de dólares de faturamento anual[7].

Todavia, os riscos da aplicação das nanopartículas ainda não foram descobertos, o que causa a possibilidade de considerar malefícios ainda não identificados.

Para ter uma ideia aproximada do que se está a considerar, uma partícula de nanomaterial, tenha ele qual aplicação tiver, pode entrar por um poro da pele, ou seja, pode ser respirado e aspirado sem que ninguém saiba, inclusive, uma vez inserido no organismo não se tem noção dos efeitos que isso possa vir a ter, vez que pode interagir com as células do organismo humano, modificando-as, agredindo-as, adoentando-as, sarando-as, promovendo alterações genéticas. Portanto, não se sabe qual é ou será a leitura do organismo humano quando em contato com uma nanopartícula, já que de dimensão celular e objeto estranho a ser reconhecido ou não pelo corpo humano. "Logicamente, uma vez que as biomoléculas (proteínas, carboidratos, lipídios e ácidos nucleicos) e a unidade básica da vida (células) estão compreendidas na mesma escala de tamanho que os nanomateriais, eles podem interagir quando colocados em contato, havendo a formação de uma bionanointerface[8]".

No mesmo sentido, pode haver a distribuição ao ar livre dessas nanopartículas, daí as preocupações com o meio ambiente, pois não se tem qualquer mensuração da interação dessas nanopartículas e qual as reações adversas que pode haver quando em contato com a natureza.

Assim...

> A despeito das enormes vantagens e aplicações esperadas para as nanotecnologias – e aqui os nanomateriais são atores importantes -, também é sabido que essas nanoestruturas podem causar efeitos deletérios aos humanos e ao meio ambiente, de modo que é absolutamente premente a necessidade de diretivas para seu uso

---

[7] Idem, p. 22.

[8]MARTINEZ, Diego Stéfani Teodoro e ALVES, Oswaldo Luiz. **Interação de nanomateriais com biossistemas e a nanotoxicologia: na direção de uma regulamentação.** Revista da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Ano 65. Número 3. Julho/Setembro de 2013. Ciência e Cultura. Temas e Tendências. Nanotecnologias; p. 32.

> seguro.Tal necessidade está ligada a uma minimização da exposição dos pesquisadores, trabalhadores e consumidores, bem como, do meio ambiente[9].

Muito embora a humanidade reclame o desenvolvimento sustentável que garanta às futuras gerações um planeta preservado, deve-se entender, destarte, que a sustentabilidade tem como pressuposto um modelo de gestão que englobe a viabilidade econômica, a proteção ambiental e a justiça social, a denotar que a nanotecnologia se insere nesse contexto por promover o desenvolvimento econômico e social da humanidade, já que os nanoprodutos são produzidos a partir de reatividade química e potenciais aplicações em diversos setores industriais.

A nanotoxicologia[10] é a área do conhecimento que vem pesquisando as interações das nanopartículas com o meio e o Brasil vem se aprimorando nesse sentido e desaguando investimentos em pesquisa, todavia, de forma tacanha e desigual quando comparada com os investimentos despejados no desenvolvimento e aplicação da nanotecnologia[11].

Segundo o coordenador da Rede de Pesquisa em Nanotecnologia, Sociedade e Meio Ambiente (Renanosoma), Paulo Martins, a área de prevenção e impactos é negligenciada no Brasil, dizendo que: "os recursos públicos estão sendo apropriados para as ciências de produção, mas não nos impactos que a nanotecnologia pode gerar no meio ambiente, na sociedade, na saúde do trabalhador. Isso denota uma visão hegemônica"[12].

Vê-se que o estado das artes concentra a guerra entre duas forças: a econômica e a social, consoante se depreende que mesmo diante da ausência de mensuração dos riscos, o

---

[9] Idem; p.35.

[10] "A toxicologia pode ser definida como a ciência que estuda os efeitos adversos de agentes de natureza física, química ou biológica sobre os biossistemas, tendo como meta o tratamento, diagnóstico e, principalmente, a prevenção da intoxicação". *In* MARTINEZ, Diego Stéfani Teodoro e ALVES, Oswaldo Luiz. **Interação de nanomateriais com biossistemas e a nanotoxicologia: na direção de uma regulamentação.** Revista da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Ano 65. Número 3. Julho/Setembro de 2013. Ciência e Cultura. Temas e Tendências. Nanotecnologias; p. 32.

[11] "Apenas em setembro de 2011 foi liberado um edital para estudos dos efeitos toxicológicos de nanotecnologia, correspondente a cerca de 3 milhões e representa 0,01% do total de investimentos no país. O valor é 0,1% do que é aplicado nos Estados Unidos pela National Nanotechnology Initiative (NNI), órgão que regula as pesquisas americanas na área, e que pretende dobrar o valor de investimento, que atualmente é de 4% do total de recursos (cerca de 0,25% do PIB americano". Matéria **Nanotecnologia: uma ameaça invisível.** publicada em 22/02/2013 por Ramilla Rodrigues em WWW.brasildefato.com.br acessado em 20/02/2014.

[12] WWW.brasildefato.com.br. Acessado em 20/02/2014.

homem está consumindo produtos fabricados a partir dessa tecnologia, sem prevenção ou qualquer precaução científica. Está-se diante, mais uma vez diante da hegemonia a promover o aumento de concentração de riquezas em favor de poucos e favorecimento a pobreza de muitos.

A prevalência histórica da força econômica sobre o homem, que é posto na posição de meio e não de fim, nos acarretou herança social desastrosa, aumentando demais a diferença entre ricos e pobres, incluídos e excluídos, quiçá, agora, diante da perspectiva de seu agravamento com a ferramenta da tecnologia concentrada no poder econômico e a assimetria de informações.

De acordo com o "Centre for Nanobiosafety and Sustainability", o ano de 2012, foi importante para consolidar questões relacionadas à regulação do tema nos Estados Unidos e assim dispôs:

> Todos estes (documentos) recomendam uma abordagem preventiva com base na exposição mínima através da substituição (por exemplo, de pós por suspensões), isolamento (ambiente fechado), uso de ventilação específica e de equipamento de proteção individual adequado (dado que os nanomateriais podem atravessar as barreiras de um equipamento padrão) e, finalmente, uma monitorização cuidadosa dos potenciais efeitos crônicos[13].

O Brasil criou o Comitê Interministerial de Nanotecnologia, instituído pela portaria ministerial nº 510, de 09/07/2012, que reúne em seu núcleo o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, o Ministério do Meio Ambiente, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o Ministério da Defesa, o Ministério da Educação e Cultura, o Ministério de Minas e Energia, o Ministério da Saúde, o Ministério do Trabalho e Emprego e o Ministério das Relações Exteriores, tendo como atores convidados, a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, o Conselho Nacional de Pesquisa, o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, a Confederação Nacional da Indústria e a Finep.

---

[13] MARTINEZ, Diego Stéfani Teodoro e ALVES, Oswaldo Luiz. **Interação de nanomateriais com biossistemas e a nanotoxicologia: na direção de uma regulamentação.** Revista da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Ano 65. Número 3. Julho/Setembro de 2013. Ciência e Cultura. Temas e Tendências. Nanotecnologias; p.35.

Todos estão unidos com a finalidade de promover a integração, coordenação e gestão do Programa Brasileiro de Nanotecnologia.

> O Comitê tem sob sua responsabilidade:
> i) criar e propor mecanismos de fomento e financiamento;
> ii) implantar instrumentos de gestão como indicadores, elaboração de séries históricas e estudos de prospecção de cenários e tendências os quais passarão a ter maior consistência, abrangência e, principalmente, maior transparência e visibilidade pública;
> iii) realizar o acompanhamento e avaliação dos programas de nanotecnologia, fortalecendo iniciativas de sucesso, reformando, redirecionando ou encerrando iniciativas com resultados satisfatórios e propondo novas estratégias e ações consoantes com novos horizontes e tendências da 'nano'[14].

O SisNANO, que é o Sistema Nacional de Laboratórios em Nanotecnologias e representa um conjunto de laboratórios ao desenvolvimento em inovação de nanotecnologias, tem o objetivo de fomentar a integração entre pesquisadores oriundos dos setores público e privado, a exemplo de realização de testes e análises a partir de processos e de aplicação da nanotecnologia na cadeia econômica produtiva.

Nesse diapasão, importa ao Direito perscrutar esse caminho que, por enquanto, está restrito ao desenvolvimento tecnológico e econômico, cuja bandeira é a do Homem como fim, mas, ao que tudo indica, e já que a nanotecnologia está sendo aplicada em produtos sem as devidas precaução e prevenção e, sobretudo, sem qualquer ética ou moralidade empresarial e governamental, com a proibição de quaisquer excessos que envolvam riscos, se nos parece curial que o Homem continua sendo o meio, a cobaia e não o fim em si mesmo.

3. O *standard* global – e o Brasil?

O Brasil está muito ausente na regulamentação, sequer discussão, todavia, diante da ausência de segurança jurídica, alguns mecanismos gerenciadores de crise vem surgindo pelos próprios operadores da ciência como forma de prevenir ou mensurar os malefícios desconhecidos.Assim:

---

[14] PLENTZ, Flávio e FAZZIO, Adalberto. **Considerações sobre o programa brasileiro de nanotecnologia.** *In* Revista da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Ano 65. Número 3. Julho/Setembro de 2013. Ciência e Cultura. Temas e Tendências. Nanotecnologias. p.25.

> As preocupações sobre a regulação das nanotecnologias também começam a fazer parte mais efetiva da agenda do governo brasileiro até porque foi identificado, por várias empresas, que sua ausência cria gargalos para a sua efetiva introdução nos diferentes setores industriais. Do ponto de vista *societal*, muito há que se fazer no sentido de aumentar a percepção da sociedade brasileira sobre os riscos e benefícios das nanotecnologias[15].

Aqui no Brasil, nesse momento, só tem-se notícia da iniciativa risível perpetrada pelo Deputado Federal Sarney Filho, o qual apresentou o Projeto de Lei 5133/13 à Câmara Federal, que trata de proposta específica de informações ao consumidor nos rótulos dos produtos elaborados a partir da nanotecnologia.

Da redação da justificativa da norma, em apertada síntese, vê-se que a ausência de mensuração dos riscos humanos e ambientais na ingestão e absorção das nanopartículas inseridas nos produtos, enseja a necessidade de respeito à informação e transparência na rotulagem dos produtos, conferindo ao consumidor a possibilidade de escolha a respeito, inclusive, tendo como fundamento a política nacional de consumo brasileira.

Da literatura usada para fundamentar a proposta vale transcrever, sobretudo, porque denota-se, pelo discurso, que parcela poderosa de políticos do Brasil sabe o que está acontecendo, tem conhecimento de causa, sabe das implicações desconhecidas mas, ainda que advertindo, não adota medidas sadias para conservar a dignidade dos cidadãos nacionais, senão vejamos:

> **Nanopartículas de prata, de dióxido de titânio, de zinco e de óxido de zinco** - usadas em suplementos nutricionais, embalagens para alimentos e materiais que entram em contato com alimentos, apresentaram alta toxicidade para células em estudos feitos em tubos de ensaio. Testes de laboratório também mostraram que nanopartículas de óxidos de metais podem penetrar nas células e danificar o DNA. **Nanocompostos** - podem chegar à corrente sanguínea por inalação ou ingestão, e alguns podem penetrar pela pele. São capazes de atravessar membranas biológicas e atingir células, tecidos e órgãos que partículas maiores não conseguem. Podem flutuar no ar, viajando por grandes distâncias. É possível que eles se acumulem na cadeia alimentar da mesma forma que os metais pesados. **Fulerenos de carbono** – podem, rapidamente, causar danos cerebrais em peixes; 4 interferem na coagulação do sangue em coelhos; um teste com ratos mostrou comportamento de amnésia nos animais expostos. Em testes *in vitro* mostrou que apenas 1 hora depois os fulerenos foram capazes de aumentar a oxidação em tecidos expostos. Por apresentarem grande área superficial, são altamente reativos e podem formar radicais livres. **Nanotubos de carbono** - são solúveis na água e, portanto, podem ser ingeridos. Estudos mostram que eles se comportam como as fibras de asbesto (ou amianto). Na Austrália, Reino Unido e Suíça há solicitação de cientistas e seguradoras para aplicar o princípio da precaução no manejo desses nanotubos, devido aos riscos à saúde.

[15] Idem; p. 35.

(GUAZZELLI, Maria José; PEREZ, Julian (Org.). ***Nanotecnologia, a manipulação do invisível****. Centro ecológico, 2009)*[16].

A legislação em comento não se presta a garantir a segurança jurídica almejada nem aniquilar os riscos vez que a esfera de alcance dos efeitos é maior do que a própria vida do destinatário final, já que atinge o meio ambiente entendido pelo ar, água, terra e biodiversidade, após o descarte do resíduo contendo nanopartículas porque não se tem a menor noção do resultado da interação das partículas tecnológicas com o meio terrestre e as pessoas comuns do povo não tem a menor noção do que se está a falar, tamanha a ausência de educação e de manipulação.

Já fora mencionado anteriormente a respeito dessas implicações que:

> Maurício Thuswohl, em comentário sobre nanotecnologia com vistas voltadas à biossegurança, comentou na cidade de Florianópolis, local da VII Conferência das Partes da Convenção de Diversidade Biológica da ONU (COP-8), juntamente com organizações civis do mundo todo, que a reunião se prestava a chamar a atenção às novas tecnologias que representam riscos para o meio ambiente, saúde humana e até mesmo para o futuro. Os cientistas alertaram que as novas tecnologias – que prometem revolucionar o mundo -, bem como as respectivas pesquisas, estão restritas ao controle das grandes empresas transnacionais de biotecnologia. Os ambientalistas querem mobilizar a sociedade, pois temem que o controle de 'mercado' sobre essas novas tecnologias possa também gerar o agravamento da crise social em todo o planeta. A força da nanotecnologia e o seu poder de influir decisivamente no futuro da humanidade residem no fato de que, em nanoescala, as propriedades de diversos materiais podem se transformar drasticamente, e essa descoberta promete revolucionar a indústria mundial[17].

Depreende-se que, qualquer esfera de atuação regulatória a respeito da nanotecnologia aplicada em produtos deve ter como foco: a) a crescente produção industrial (aumento do risco de exposição) no setor; b) a elevada área superficial devido ao tamanho nanométrico (alta reatividade química), já que do tamanho celular; c) a enorme diversidade composicional e estrutural (sínteses, preparações, modificações, funcionalizações, heterogeneidade e impurezas); d) os ensaios toxicológicos tradicionais que não estão adaptados e padronizados para nanomateriais quer possam trazer segurança na exploração econômica da cadeia produtiva.

---

[16] http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1064788&filename=PL+5133/2013, acessado em 07/09/2013.

[17] PAESANI, Liliana Minardi; PELLIN, Daniela; CARDOSO, Maria Aparecida Nogueira. **Nanotecnologia: o novo desafio jurídico.** *In* PAESANI, Liliana Minardi (Coord.) **O Direito da Sociedade da Informação II.** Atlas: 2009; p. 300.

O Projeto de Lei encampado pelo Deputado não está, nem de longe, apontando para uma direção segura no desenvolvimento social e econômico brasileiro.

Ora, está-se diante de uma época da humanidade em que a seta de direção está apontada para o neoconstitucionalismo[18], donde se exige, por exemplo, dos agentes econômicos, empresas e governos, o respeito aos princípios basilares da ordem econômica nacional; é a era da constitucionalização dos direitos, na busca do equilíbrio entre a exploração econômica e os direitos fundamentais, dentre eles, aqui no Brasil, os esculpidos no artigo 170, da Constituição Federal.

Todo arcabouço jurídico brasileiro tem como primazia a dignidade da pessoa humana. A atividade empresarial, econômica e lucrativa por excelência, também é alcançada por esses princípios que, além de encampados na Constituição Federal (*sic*) o é pelo Código Civil, no artigo 1.011, ao dispor que qualquer administrador deve conduzir os negócios econômicos da empresa de forma proba e pró ativa, na mesma equivalência com que gerencia os negócios da sua própria família, donde se depreende que o dever moral é de preservação, de respeito, de preocupação com o bem estar, com princípios e valores que dignificam o homem.

Contudo, não é o que ocorre na exploração econômica nacional. Se nos parece que a pressa em auferir lucratividade com a descoberta da nanoescala é mais premente do que a proteção da sociedade contra seus possíveis malefícios. As decisões empresariais são adotadas no sentido de oferecer produtos manufaturados sob essa base tecnológica, obter lucro sem qualquer segurança, no afã desenfreado de acúmulo de capital, reafirmando o curso da história do liberalismo econômico, quando, no mundo inteiro, a sociedade está questionando esse modelo.

Na obra francesa "Le noveul sprit du capitalisme" traduzida para o inglês "The new spirit of capitalism", os sociólogos Luc Boltanski e Eve Chiapello mencionam que a perspectiva global para este século é a de que a exploração do capital que aumenta o abismo social é um sistema falido e que os valores humanos ficaram a margem e que o ideal, neste

---

[18] BONAVIDES, Paulo. **Apresentação.** *In* MATIAS, João Luis Nogueira. (Coord.) **Neoconstitucionalismo e Direitos Fundamentais.** Atlas. 2009.

momento, é estabelecer um elo de solidariedade entre aqueles que detem o poder do dinheiro e a massa de miseráveis, como se extrai do texto a seguir:

> "A theory of exploitation must demonstrate that the success and strength of some actors are in fact attributable, at least in part, to the intervention of others, whose activity is neither acknowledged nor valued. Creating this critical perspective first of all presupposes the existence of a shared world. To relate exclusion to exploitation, we must, as a minimum, be in a position to found a principle of solidarity between the good fortune of the strong (great men) and the misery of the weak people (little people). If, on one side, we have highly prosperous strong people and, on the other, little people in a miserable state, but there is no link between them and they move in completely different worlds, then the idea of exploitation has no meaning. They must as least share a common world. (…)"[19].

István Mészaros critica essa relação entre capital (empresas) e governos, vez que o segundo auxilia na acumulação de riquezas em favor do primeiro, numa relação promíscua de interdependência irremediável e que acarreta à sociedade (povo) um prejuízo incomensurável.

> Nesse contexto, é preciso mencionar um problema adicional: a 'hibridização' em evidência até nos países capitalistas mais avançados. Sua principal dimensão é o sempre crescente envolvimento direto ou indireto do Estado e salvaguardar a continuidade do modo de reprodução do metabolismo social do capital. Apesar de todos os protestos em contrário, combinados com fantasias neoliberais relativas ao 'recuo das fronteiras do Estado', o sistema do capital não sobreviveria uma única semana sem o forte apoio que recebe do Estado. (...) A questão remete a reaparecimento maciço no século XX daquilo que Marx denominou de 'ajuda externa', termo já empregado por Henrique VIII e outros aos primeiros desenvolvimentos capitalistas, desde as 'políticas agrícolas comuns' e garantias de exportação até os imensos fundos de pesquisa financiados pelo Estado e o apetite insaciável do complexo industrial-militar[20].

Portanto, não haveria necessidade de legislação ordinária tratando do tema, ainda mais, regulando matéria já regulada, cuja proposta é tacanha.

Importa despender observação profícua e comprometida com o bem estar social e o crescimento sustentável da nação, dando primazia ao desenvolvimento humano e o desenvolvimento tecnológico e econômico a seu serviço.

---

[19] BOLTANSKI, Luc; CHIAPELLO, Eve. **The new spirit of capitalism.** Editora Verso. London/New York. 2005; p. 360.

[20] MÉSZÁROS, ISTVÁN. **O século XXI – socialismo ou barbárie?** Editora Boitempo. São Paulo. 2012; p. 29.

Diante disso, como o Direito sempre está atrasado em face da dinâmica social, mister que os agentes econômicos, empresas e Estado, atentem aos preceitos mandamentais da Constituição da República para, no mínimo, alcançar um padrão de conduta que atenda aos ditames dos direitos fundamentais, numa leitura horizontalizada, de tal forma que seja possível obversar que o desenvolvimento econômico não é mais importante do que o desenvolvimento humano e que, o diálogo entre ambos não deve ser verticalizado, donde o reflexo automático, é o desprezo pela dignidade da pessoa e o enfraquecimento dos laços de humanidade, fraternidade e solidariedade.

Observa-se, demais disso, que a nanotecnologia aplicada aos materiais necessita de estudo aprofundado em laboratório – e não através do homem como cobaia - sobre os possíveis resultados de interações. A nanotoxicologia, ainda incipiente no Brasil, é a ciência que investiga os reflexos das interações.

Mas os descomprometidos enlaces liberais estendem a bandeira do desenvolvimento para autorizar a manufatura de materiais destinados ao homem com aplicação de nanotecnologia diante do sucesso do empreendimento.

E isto importa dizer porque na parte que interessa, o Brasil perpetua-se como Estado liberal e na parte que necessita de mudança dessa zona de conforto liberal para os novos desafios democráticos e garantistas, apresenta-se como Estado Democrático de Direito letárgico, inerte, quando não sem efetividade, e promotor da burocracia e do excesso positivismo jurídico, bem como das desigualdades sociais.

Essa dualidade de posição promove o atraso nacional na efetividade das garantias individuais e fundamentais dos cidadãos brasileiros, privilegiando a exploração econômica desmesurada, a exemplo do que ocorre, agora, nesse início de século, com os inúmeros problemas com a infraestrutura nacional que reflete, diretamente, na qualidade de vida das pessoas, reforçando o cenário do caos pela nanotecnologia em materiais de toda ordem e o nível de risco que isso oferece.

Certamente, há necessidade da positivação de direitos no Brasil, mas, não se pode olvidar ou iludir-se com a distância entre os efeitos já sentidos pela utilização da

nanotecnologia e o tempo que será gasto até que se efetivem normas protetivas que assegurem as garantias dos cidadãos, mesmo porque, poderá ser muito tarde e vidas cobaias se prestarão ao papel dos experimentos que deveriam ter sido realizados em laboratórios.

Nesse sentido, os agentes econômicos, na ausência de norma, devem assumir o compromisso social no exercício da livre iniciativa e da propriedade dos meios de produção, de respeito e efetividade dos princípios limitadores das decisões corporativas e que estão esculpidos no artigo 170 e 225, da Constituição Federal, o qual emancipa a dignidade da pessoa humana e protege o ecossistema, como destinatários de toda atividade econômica.

Alexandre Kiss ao tratar da efetividade dos princípios da precaução e da prevenção diz que "requer, assim, que as respectivas decisões sejam tomadas com cautela e que as contra-ações ou a interrupção das atividades potencialmente prejudiciais não sejam adiadas somente pela razão de não haver prova científica de que tal dano ambiental possível ou degradação se materialize[21]".

Vê-se que há necessidade premente de erigir os princípios constitucionais de proteção ambiental da precaução e da prevenção ao *status* de agente limitador da atividade econômica na valorização da dignidade da pessoa humana em se tratando de desenvolvimento nanotecnológico e, a partir disso, possível algum controle prévio sobre os riscos causados pelas nanopartículas à humanidade e ao planeta, exigindo dos atores econômicos decisões pautadas em proteção aos interesses difusos e coletivos antes de implantar, com a segurança necessária, a nanomatéria em produtos destinados à sociedade.

Alexandra Aragão menciona que o princípio da precaução funciona como espécie de "princípio in dúbio pro ambiente[22]" e essa mentalidade alcança qualquer esfera de reflexo da atividade econômica, com especial atenção que se requer a pessoa humana – destinatária do desenvolvimento econômico - e ao próprio meio ambiente e sua biodiversidade, protegidos pelo artigo 170, da Constituição Federal.

---

[21] KISS, Alexandre. **Os direitos e interesses das gerações futuras e o princípio da precaução.** *In* VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flávia Barros (Org.). **Princípio da Precaução.** Editora Del Rey. Belo Horizonte. 2004; p. 25.

[22] ARAGÃO, Alexandra. **Direito constitucional ambiental brasileiro**. *In:* **CANOTILHO,** Joaquim José Gomes; LEITE, José Rubens Morato (Org). São Paulo. Saraiva; p. 41.

Vê-se claramente uma comunicação entre direitos constitucionais que se unem para promover a segurança jurídica almejada, ainda que não se tenha notícia de qualquer regime jurídico aplicável ao tema nanotecnologia no Brasil. Esses ditames constitucionais devem pautar as decisões econômicas de forma sustentável e socialmente responsável, especialmente, sem perder de vista que, a partir de 1988 e consolidando-se em 2002, a teoria jurídica da empresa não comporta mais um sistema exploratório descompromissado com o alcance dos efeitos sociais da atividade empresarial.

Décio Zylbersztajn e Rachel Sztajn[23] analisam proficuamente a atividade econômica explorada por empresas e mencionam que, hoje, trata-se de uma nova economia institucional ("Law and Economics") que, por sua vez, analisa as decisões corporativas sob o prisma institucional, ou seja, não mais hiper-racional e de comportamento maximizador, mas sim, ampliando a esfera de análise quanto ao alcance dessas decisões e o espectro de afetação da sociedade como um todo, o que faz o agente econômico agregar valor ao desenvolvimento da atividade econômica através da ética e da moralidade e esse valor pode ser entendido como o respeito aos direitos e garantias individuais e fundamentais, difusas ou coletivas, inclusive, inserindo na decisão corporativa os custos desse valor agregado ou não, tratando-se tais conceitos da interpretação da atividade econômica à luz do neoconstitucionalismo vigente no Brasil.

Os processos de implantação de gestão corporativa empresarial[24] são hábeis a disciplinar e efetivar tais princípios porque, uma vez inseridos nas normas morais dos Códigos de Conduta, afetam diretamente as decisões empresariais pautadas na análise dos riscos sociais, enquanto a regulamentação necessária não vem colocar as empresas nos trilhos constitucionais.

---

[23] ZYLBERSZTAJN, Décio e SZTAJN, Rachel. **Direito e Economia – Análise Econômica do Direito e das Organizações**. 2º Tiragem. Editora Elsevier. Rio de Janeiro. 2005; p. 2.

[24] "A governança corporativa é o sistema pelo qual as empresas são dirigidas e monitoradas: envolve as relações entre acionistas, Conselho de Administração, Diretoria, Auditoria Independente e Conselho Fiscal; estabelece um sistema de controles e incentivos orientado pelos interesses dos acionistas; confere transparência pública aos atos de gestão e protege a empresa contra eventuais abusos de poder; garante aos *stakeholders* tratamento mais equânime de seus interesses; torna mais fácil e a um custo menor o acesso aos investimentos externos". SCROUR, Robert Henry. **Ética empresarial**. 3º Ed. Elsevier. Rio de Janeiro. 2008; p. 253.

Roberto Henry Scrour preconiza que "o novo capitalismo social trouxe à baila a têmpera da responsabilidade social corporativa que, em síntese, corresponde ao compromisso das empresas assegurarem a qualidade de vida de seus públicos de interesses[25]". E mais: "Implica governança corporativa, parceria com esses públicos e gerenciamento dos riscos ambientais[26]".

A propósito, em tempos de globalização econômica, as empresas carregam o fardo da moralidade e da ética dentro das corporações, cuja atividade deve ser exercida mediante critérios globalizados de respeito às culturas locais e as ideologias econômicas distintas, sem exclusão de promover o desenvolvimento sustentável.

A Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente e o desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992, consagrou a definição de desenvolvimento sustentável da Conferência de 1983[27], e a Declaração do Rio de Janeiro sobre meio ambiente e desenvolvimento aprovada durante a conferência de 1992, estabeleceu o desenvolvimento sustentável como um direito das pessoas e dos povos que "deve ser exercido de modo a permitir que sejam atendidas equitativamente as necessidades das gerações presentes e futuras" (princípio 3).

Não bastasse a definição clara do que seja o desenvolvimento sustentável inserido no contexto brasileiro, há muito, a Resolução da Assembleia Geral da ONU nº 41/128, de 04-12-1986, no art. 1º, orienta no sentido de que esse desenvolvimento deve ter o homem como fim em si mesmo:

> O direito ao desenvolvimento é um direito inalienável do homem em virtude do qual toda pessoa e todos os povos tem o direito de participar e contribuir para o desenvolvimento econômico, social, cultural e político, e de beneficiar-se desse desenvolvimento, de modo que todos os direitos e liberdades fundamentais do homem possam ser realizadas plenamente.

Ora, se a Constituição Brasileira veda a exploração econômica hiper-racional e maximizadora privilegiando os princípios morais, éticos e sustentáveis esculpidos nela e que

---

[25] Idem; p. 253
[26] Ibidem; p. 253.
[27] "Desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras de atenderem as suas próprias necessidades". (Conferencia Mundial do Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1988, p. 46)

pretende garantir a qualidade de vida dos seus cidadãos, presentes e futuros, essa norma deve ser respeitada sob a pena de vedação da atividade pelo Estado ou comunicação aos órgãos internacionais de intervenção econômica, já que tais normas são o limite de referência da conduta empresarial esperada.

Mas, ainda assim, há necessidade de união de esforços, padronização de comportamento seguro dentro das universidades e fora delas, sobretudo, pelas empresas; há necessidade de se uniformizar a linguagem em todo o país em torno do tema, a exemplo, dos Estados Unidos, que, há muito já vem se organizando para tratar dos riscos envolvendo tal desenvolvimento.

O The American National Standards Institutes's – Nanotechnology Standards Panel (ANSI- NSP) tem como objetivo reunir os órgãos e institutos, público ou privado, que estejam envolvidos com o desenvolvimento e aplicação da nanotecnologia, cujo objetivo é o de coordenar o setor facilitando a uniformização da nomenclatura, observação de áreas afetas à saúde, à segurança e aspectos ambientais, incluindo coleta de dados de análise da propriedade dos materiais, dos testes e da mensuração de riscos para, assim, conformar um *standard* nos procedimentos e promover o avanço no desenvolvimento econômico com segurança, tal como pode ser visto em fragmento do texto extraído do "site":

> "The ***United States Standards Strategy*** serves as a statement of purpose and ideals resulting from a reexamination of the principles and strategy taht guide how the United States develops Standards and participates in the international Standards-setting process. It provides a framework that can be used all interested parties to further advance trade issues, and a vision for the future of the U.S. standards system in today's globally competitive economy"[28].

Na parte que toca à nanotecnologia aplicada aos nanomateriais, há necessidade de se inserir nos atos de gestão empresarial, os princípios da precaução e da prevenção como padrão de ética e moralidade nas decisões corporativas, antes de embutir nanopartículas não experimentadas pela nanotoxicologia laboratorial nos produtos destinados ao consumidor ou ao meio ambiente.

---

[28] WWW.ansi.org acessado em 19/02/2014.

Ora, nesse início de século não há espaço político, social e econômico para mitigar direitos e garantias individuais dos cidadãos a pretexto do desenvolvimento econômico como arraigado historicamente até ontem, em especial porque o próprio liberalismo econômico encontra seus limites diante da nova leitura constitucional de seus preceitos, o qual está pautado por um de seus pilares, o da proibição de excessos[29].

Esse princípio da proibição de excessos no exercício da atividade exploratória deve ter seu alcance compreendido à luz da ética empresarial, inclusive, porque nos ensinamentos de Eduardo Soto Pineda e José Antônio Cárdenas Marroquim se depreende dessa máxima:

> existem quatro valores básicos que deveriam ser considerados fundamentais, independentemente da sociedade na qual a empresa transnacional opera: **integridade**, que incorpora honestidade, sinceridade e transparência; **justiça**, que reflete imparcialidade, consciência e boa-fé; **competência**, que se refere a ser capaz, confiável, qualificado; **utilidade**, ou proporcionar o máximo benefício para o maior número de pessoas[30].

Demais disso, Zygmunt Bauman, referenda essa análise contemporânea da sociedade, vez que foi essa maioria que esculpiu o norte da atividade econômica a partir de 1988:

> em a *arte da vida*, sugiro que aquilo que usualmente classificamos como destino ou sorte (circunstâncias externas que não podemos prever ou controlar) nos dá as opções entre as quais os seres humanos podem/devem escolher. Mas é o caráter humano que guia essa escolha (como Karl Marx insistia, os homens constroem suas histórias de acordo com suas condições e não com suas escolhas). O que chamamos de 'relações materiais', digamos assim, manipula as probabilidades das escolhas humanas. Elas tornam algumas decisões mais custosas e arriscadas para quem as toma do que suas alternativas. E, de alguma forma, há algumas menos agradáveis de serem tomadas e assumidas para um grande número de pessoas[31].

O princípio da proibição de excesso também vai de encontro ao que preleciona Rachel Sztajn ao dizer que os limites estão estabelecidos pelos valores agregados à sociedade no exercício da atividade econômica:

---

[29] RODRIGUES, Nilce Cunha. **O princípio da Proporcionalidade e os Direitos Fundamentais à Propriedade e ao Meio ambiente".** *In* MATIAS, João Luis Nogueira (coord.)**. Neoconstitucionalismo e Direitos Fundamentais**. Editora Atlas. 2009; p. 218.

[30] PINEDA, Eduardo Soto; MARROQUÍM, José Antônio Cárdenas. **Ética nas empresas**. Editora McGRaw-Hill.São Paulo. 2008; p. 330.

[31] BAUMAN, Zygmunt. **Capitalismo parasitário**. Editora Zahar. Rio de Janeiro. 2010; p. 88

> A Constituição da República funda a ordem econômica na livre iniciativa e esta é uma decisão política; entretanto, a livre iniciativa não é, nos termos da Constituição, absoluta, uma vez que outra decisão política a parametriza, realçando outros valores sociais, como o trabalho humano, o respeito ao consumidor e ao meio ambiente, por exemplo.
> (...) Livre iniciativa e livre mercado são valores recepcionados pelo legislador pátrio em 1988 e, por isso, a análise dos mercados deve considerar duas vertentes: a liberal, em que a livre iniciativa e livre concorrência são vistas como favorecedoras das eficiências alocativa e produtiva, e a social, que impõe limites à livre iniciativa para privilegiar outros valores[32].

Na voz de Norberto Bobbio isso se expressa numa nova era de direitos centralizada no homem enquanto fim:

> Ao mesmo tempo, o processo de democratização do sistema internacional, que é o caminho obrigatório para a busca do ideal da 'paz perpétua', no sentido kantiano da expressão, não pode avançar sem uma gradativa ampliação do reconhecimento e da proteção dos direitos do homem, acima de cada Estado[33].

E essas afirmações emprestam seus efeitos para o caso brasileiro.

Assim é que, muito embora não se tenha normas legais que norteiem o assunto em tela, fato é que as empresas são os principais agentes desse mundo em construção. A globalização que, num primeiro momento, beneficia somente o grande capital e as corporações transnacionais, pelo que se denota, inclusive, da crise econômica e social mundial, debitando os inconvenientes do processo na conta da sociedade local, devem, todavia, pautar-se pela institucionalização de sua atividade, sendo sinônimo disso, o valor ético e moral agregado na razão de decidir e os princípios da precaução, prevenção e proibição de excessos o norte de agir, pois os riscos são imprevisíveis e incomensuráveis no que tange à nanotecnologia, devendo a exploração dos meios de produção, ser manifestamente sustentável por iniciativa própria das empresas, tendo o Homem como centro de todo o desenvolvimento e não como mera cobaia o capitalismo selvagem.

---

[32] SZTAJN, Rachel. **Teoria jurídica da empresa**. Editora Atlas. São Paulo. 2004; p. 17.
[33] BOBBIO, Norberto. **A era dos direitos**. Elsevier. Rio de Janeiro: 2004; p.21.

4. Conclusão

Visto que o Brasil encontra-se intimamente afinado com as questões da globalização econômica e informacional, mister a perseguição dos efeitos que a adoção dessas políticas acarretam aos cidadãos brasileiros.

Em se tratando de nanotecnologia aplicada aos materiais destinados à sociedade, tem-se aplicado conhecimentos multidisciplinares das várias áreas do saber envolvidos no assunto para promover o desenvolvimento tecnológico, científico e econômico ao Brasil, todavia, a ciência jurídica está à margem, encontrando-se fora do debate desenvolvimentista.

Em consonância com a evolução dos países desenvolvidos o Brasil deve se inserir como agente de discussão em pauta, já que detem grande parcela de empresas transnacionais e multinacionais instaladas em seu território, participando ativamente de toda essa influência exploratória para que seja preservada a dignidade do povo brasileiro.

Fica a sugestão necessária, a exemplo das discussões globais que vem sendo feitas de que há necessidade de reunião de esforços horizontais para a discussão temática envolvendo empresas, governos, universidades e sociedade civil, a fim de discutir desenvolvimento, planejamento, riscos, benefícios, percepção desse universo presente e futuro, governança corporativa e engajamento da sociedade como um todo, inclusive, alcançando educação e pesquisa.

Enquanto o Brasil queda-se silente e inerte, parco e tacanho, figura como objeto de discussão nos países desenvolvidos e hegemônicos, os Estados Unidos vem discutindo questões sobre segurança do consumidor, proteção ambiental, desenvolvimento humano e saúde através na nanotecnologia, já com formação de banco de dados e de estatísticas. E, também, adotando medidas efetivas de segurança para todos os agentes envolvidos, partindo da ética e das implicações sociais, ouvindo os atores envolvidos.

Há necessidade de colocar o Brasil na agenda de debates e promover o aprimoramento das boas práticas envolvendo o manuseio de nanopartículas, desenvolvimento de pesquisas que tenham repercussão internacional, adoção de políticas

públicas de informação sobre benefícios e riscos à população e à sociedade civil organizada; conscientização do setor privado, mais incentivo dos poderes públicos com destinação orçamentária para o setor de pesquisa preventiva.

Assim, enquanto não houver regulamentação a respeito e mesmo quando houver, ficam os agentes econômicos subordinados e comprometidos com preceitos constitucionais de exploração da atividade econômica e, sobretudo, de respeito à dignidade da pessoa humana, cujo corolário, é a inclusão desses paradigmas constitucionais nos manuais corporativos de boas práticas de forma voluntária, em especial, no que tange a observação da proibição de excessos no exercício da atividade econômica.

A proibição de excessos empresarial comporta o reconhecimento dos princípios da prevenção e da precaução em se tratando de nanopartículas inseridas nos produtos, bem como, a inclusão desses princípios nas decisões empresariais, com o fito de promover o desenvolvimento socioeconômico sustentável que se encontra em franca ameaça pelo desconhecimento a respeito da interação das nanopartículas tecnológicas com o meio ambiente terrestre: água, ar, terra (biodiversidade, fauna e flora) e homem.

Das duas uma: ou acelera-se o processo de legislatura afinada com o tema ou impõe-se a observância de preceitos da nanotoxicologia, em especial o reconhecimento da prevenção e da precaução no exercício da atividade exploratória econômica em respeito à dignidade da pessoa humana, bem como seus direitos individuais fundamentais e a proibição de excessos.

O papel das empresas: gestão corporativa e responsabilidade social, como corolário constitucional de justiça social e desenvolvimento sustentável.

O papel do governo: investimento maciço em nanotoxicologia, permissão da implantação da inovação após o aval científico da nanociência (nanotoxicologia); investimento em educação empresarial e elaboração de campanhas ao consumidor.

O papel da sociedade: requerer informação e educação sobre benefícios, malefícios e riscos, reivindicar melhores práticas empresariais, excluindo do mercado a empresa que

não respeite a ética e a moralidade empresarial e desenvolvimentista, bem como, o dever de informar com transparência.

E, depois de tudo isso feito, almejar-se-á, com isso, o estímulo ao desenvolvimento socioeconômico reclamado globalmente.

Bibliografia

BAGNOLI, Vicente. **Direito e poder econômico**. Elsevier. Rio de Janeiro: 2009.

BARBIERI, José Carlos; SIMANTOB, Moysés Alberto (org.). **Organizações Inovadoras Sustentáveis**. Atlas. São Paulo: 2007.

BAUMAN, Zygmunt. **Capitalismo parasitário**. Zahar. Rio de Janeiro: 2010.

BOLTANSKI, Luc; CHIAPELLO, Eve. **The new spirit of capitalism.** Editora Verso. London/New York. 2005.

BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECONOLOGIA. **Sociedade da Informação no Brasil – Livro Verde**. Brasília: setembro, 2000.

CANOTILHO**,** Joaquim José Gomes; LEITE, José Rubens Morato (Org). **Direito constitucional ambiental brasileiro.** São Paulo. Saraiva: 2007.

CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em Rede**, 10º ed. Vol. I. Paz e Terra. São Paulo: 2007.

CIENCIA E CULTURA. TEMAS E TENDÊNCIAS. NANOTECNOLOGIAS. **Revista da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência.** Ano 65. Número 3. Julho/Setembro de 2013.

CRUZ, Sebastião C. Velasco e. **Globalização, democracia e ordem internacional.** Unicamp. São Paulo: 2004

FIORINO, Daniel J. **Voluntary Initiatives, Regulation and Nanotechnology oversight: Charting a Path**. PEN (Project on Emerging Nanotechnologies) Nº 19. November 2010. www.nanotechproject.org/process/asset/files/8347/pen-19.pdf, acessado em 09/09/2013.

FRIEDMAN, Thomas L. **O mundo é Plano**, 2º ed. Objetiva. Rio de Janeiro: 2007.

HUNT, E. K. **História do pensamento econômico**. 2º ed. Elsevier. Rio de Janeiro: 2005.

HUSEK, Carlos Roberto. **A nova (des) ordem internacional. ONU: uma vocação para a paz.** RS Editora. São Paulo: 2007.

HUSNI, Alexandre. **Empresa socialmente responsável**. Quartier Latin. São Paulo: 2007.

MATIAS, João Luis Nogueira (coord.). **Neoconstitucionalismo e Direitos Fundamentais**. Atlas. São Paulo: 2009.

MÉSZAROS, István. **O século XXI – socialismo ou barbárie?** Boitempo. São Paulo: 2012.

PINEDA, Eduardo Soto; MARROQUÍM, José Antonio Cárdenas. **Ética nas empresas**. McGrawHill. São Paulo: 2008.

SCROUR, Robert Henry. **Ética empresarial**. **O ciclo virtuoso dos negócios.** 3º Ed. Elsevier. Rio de Janeiro: 2008.

SZTAJN, Rachel. **Teoria jurídica da empresa**. Atlas. São Paulo: 2004.

VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flávia Barros (Org.). **Princípio da Precaução.** Editora Del Rey. Belo Horizonte: 2004.

ZYLBERSZTAJN, Decio; SZTAJN, Rachel. **Direito e Economia**. Elsevier. Rio de Janeiro: 2005.

www.camara.gov.br acessado em 07/09/2013

WWW.ansi.org acessado em 19/02/2014.

[1] WWW.brasildefato.com.br. acessado em 20/02/2014.

WWW.nano.gov acessado em 20/02/2014.