



DIREITO AMBIENTAL E NANOTECNOLOGIA: IMPLICAÇÕES ÉTICAS, SOCIAIS E JURÍDICAS

Marlene de Paula Pereira¹

RESUMO

Este artigo analisa as implicações éticas, sociais e jurídicas da nanotecnologia e da nanociência. O objetivo do estudo é ressaltar que o progresso científico é desejável, mas deve vir acompanhado das preocupações com relação à sociedade e ao meio ambiente. Diante da insuficiência de disposições legislativas sobre o assunto, serão invocados princípios do direito nacional e internacional no sentido de demonstrar que a sociedade tem o direito de ser informada, de forma ampla e clara, e que o Poder Público tem o dever de exigir e fiscalizar a tomada de precauções quando do desenvolvimento de uma atividade econômica.

PALAVRAS-CHAVE: nanotecnologia, precaução, sociedade, meio ambiente.

SUMÁRIO:

1. Introdução – 2. Considerações gerais sobre nanotecnologia e nanociência – 3. O direito de ser informado até os limites do átomo – 4. Considerações Finais – 5. *Resumè* – 6. Referências.

1. INTRODUÇÃO

A vontade humana de criar seres e objetos perfeitos e programáveis tem, ao longo do tempo, funcionado como força propulsora para o desenvolvimento de técnicas científicas, que, cada dia mais, aproxima o homem de seu sonho de criador.

A possibilidade de um experimento laboratorial ser incorporado à vida ou até mesmo de ganhar vida é cada vez mais comum. Faz muito tempo que o homem deixou de ser criatura e passou a ser criador.

No entanto, o homem ainda não é capaz de prever todas as consequências que uma criação sua podem gerar quando inserida na natureza. Embora busque a eliminação completa dos riscos, este continua sendo uma ameaça constante em todas as áreas do conhecimento.

A nanotecnologia e a nanociência são exemplos de que o homem de fato superou a sua condição de criatura. Por meio delas é possível manipular átomos e moléculas e dar origem a novos produtos e processos nunca vistos anteriormente.

Máquinas programáveis, medicamentos eficientes, materiais mais resistentes e mais baratos que tornarão a vida mais fácil e prática. Isto é o que a nanotecnologia promete. Mas estes são apenas alguns dos aspectos. Assim como qualquer inovação tecnológica, nesta seara também existem riscos e incertezas. Os estudos com relação aos aspectos negativos do desenvolvimento desta tecnologia ainda são escassos, mas já apontam que a introdução na natureza

¹Advogada. Especialista em Direito Agrário e Ambiental pela Universidade Federal de Viçosa (MG). Mestranda em Direito pela UERJ. E-mail: depaulamarlene@yahoo.com.br



de produtos por ela desconhecidos, oferecem riscos ao meio ambiente e à vida no planeta.

Este trabalho pretende analisar a nanotecnologia e a nanociência pela ótica das implicações éticas, sociais e jurídicas. Para tanto serão invocados princípios orientadores do Ordenamento Jurídico pátrio no sentido de se demonstrar que o progresso técnico-científico deve ocorrer, mas de forma segura, com precauções e que a possibilidade de ganho econômico jamais pode servir de argumento para justificar a degradação do meio ambiente e o comprometimento da qualidade de vida das gerações presentes e futuras.

A relevância do tema encontra-se no fato de estes produtos estarem sendo livremente comercializados, sem que os seus rótulos informem a sociedade a respeito de suas características e isto em função da falta de regulamentação e de discussão que visem abordar o tema por outro aspecto que não o econômico.

2. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE NANOTECNOLOGIA E NANOCIÊNCIA

Nanômetro (nm) é uma unidade de medida que corresponde à bilionésima (10^{-9}) parte do metro. É tipicamente o tamanho de uma molécula pequena. Para que se tenha uma idéia, os átomos têm dimensões de aproximadamente 0,1 a 0,4 nm. Já um vírus pode ter de 10 a 100 nm.² É algo muito difícil de imaginar. Mesmo cientistas que trabalham com átomos todos os dias, precisam de muita prática e imaginação para se familiarizarem com quantidades tão pequenas. Segundo eles, grosso modo, é como se considerássemos uma praia começando em Salvador, na Bahia, e indo até Natal, no Rio Grande do Norte. As dimensões de um grão de areia desta praia estariam para o comprimento da praia, como o nanômetro está para o metro.³

O ano de referência para o nascimento da nanociência e da nanotecnologia é o de 1959, ano em que no dia 29 de dezembro, no CalTech, Califórnia, o físico Richard Feynman proferiu, na Reunião Anual da American Physical Society, a palestra “There’s plenty of room at the bottom” (“Há mais espaços lá embaixo”). Feynman anunciava ser possível condensar, na cabeça de um alfinete, as páginas dos vinte e quatro volumes da Enciclopédia Britânica para, desse modo, afirmar que muitas descobertas se fariam com a fabricação de materiais em escala atômica e molecular. Para isso todo um novo instrumental miniaturizado seria necessário para realizar essa “nanomanipulação” própria dessa nova ordem de produção industrial. 4

Contudo, só nos anos 80 o visionarismo de Feynman começou a encontrar condições de apoio econômico e de investimento científico e tecnológico para começar a tornar-se realidade. Desde então, os estudos vêm se desenvolvendo com sistemática regularidade e os governos de diferentes países têm incluído as nanociências e as nanotecnologias na agenda de prioridades de seus investimentos, sendo que em 1997, um conjunto de países, incluindo alguns da Europa Ocidental, os EUA e o Japão, já havia investido perto de 500 milhões de dólares em programas na área.⁵

Hoje as maiores potências mundiais possuem importantes centros que têm a nano-

²RATTNER, Henrique. *Nanotecnologia – Para melhor ou para pior*. Revista Espaço Acadêmico, n. 41, outubro de 2004.

³SILVA, Cylon Gonçalves da. *O que é nanotecnologia?* Disponível em <http://www.comciencia.br/reportagens/nanotecnologia/nano10.htm>.

⁴VOGOT, Carlos. *Admirável Nano - Mundo – Novo*. Disponível em <http://www.comciencia.br/reportagens/nanotecnologia/nano01.htm>

⁵*Idem*.

ciência e a nanotecnologia como prioridades de seus programas de pesquisa e de desenvolvimento.

O objetivo da nanotecnologia, seguindo a proposta de Feynman, é o de criar novos materiais e desenvolver novos produtos e processos baseados na crescente capacidade da tecnologia moderna de ver e manipular átomos e moléculas. Nanotecnologia não é, portanto, uma tecnologia específica, mas todo um conjunto de técnicas, baseadas na Física, na Química, na Biologia, na ciência e Engenharia de Materiais, e na Computação, que visam estender a capacidade humana de manipular a matéria até os limites do átomo.⁶ As aplicações possíveis incluem: aumentar espetacularmente a capacidade de armazenamento e processamento de dados dos computadores; criar novos mecanismos para entrega de medicamentos, mais seguros e menos prejudiciais ao paciente do que os disponíveis hoje; criar materiais mais leves e mais resistentes do que metais e plásticos, para prédios, automóveis, aviões; e muito mais inovações em desenvolvimento ou que ainda não foram sequer imaginadas. Economia de energia, proteção ao meio ambiente, menor uso de matérias primas escassas, são possibilidades muito concretas dos desenvolvimentos em nanotecnologia que estão ocorrendo hoje e podem ser antevistos.⁷

O Brasil, que tem aumentado os investimentos no setor, dispõe da melhor infraestrutura em nanociência e nanotecnologia da América Latina, segundo dados do Ministério da Ciência e Tecnologia.⁸ A “língua eletrônica”, na verdade um sensor polimérico, composto por membranas com nanosensores que permitem diferenciar os sabores básicos como doce, azedo, salgado e amargo, foi desenvolvida na Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (Embrapa) e já está sendo utilizada na indústrias de fármacos, vinhos e cafês.⁹

Outros projetos em nanotecnologia já mostram a aplicabilidade possível dos conhecimentos produzidos pelas nanociências, no Brasil. É o caso do projeto para a criação de nanoímãs que poderão ter papel importante nos programas de despoluição de águas por vazamento de petróleo.¹⁰

Já há empresas que trabalham com perspectivas de nos próximos dez anos estarem produzindo artefatos para os mais diversos campos de aplicação, que vão, potencialmente, desde a indústria de construção, de alimentos, de fármacos, de informática, de editoração, de armamento, até aplicações na medicina, na ecologia, nas tecnologias aeroespaciais, nas artes e nos programas de inteligência artificial.

Considerada a quinta Revolução Industrial, a nanotecnologia possibilita a fabricação de produtos com características diferenciadas ao modificar a composição dos átomos dos materiais. Mas, apesar das esperanças de que esse conhecimento possa gerar conseqüências positivas para a qualidade da vida em sociedade e para a qualidade de suas relações com o meio ambiente, esse maravilhoso mundo tecnológico está apenas se desenhando. Aqui, como em outras grandes transformações científicas e tecnológicas, o sentimento também é de medo pelo que a manipulação do átomo para fins industriais possa trazer à natureza e à vida no planeta.

⁶SILVA, Cylon Gonçalves da. *O que é nanotecnologia?*

⁷*Idem*.

⁸www.mct.gov.br.

⁹CABRAL, Daniele Trindade. *Nanotecnologia e sua Aplicação Contemporânea*. Disponível em www.espacoacademico.com.br.

¹⁰VOGOT, Carlos. *Admirável Nano - Mundo - Novo*.

Embora a nanotecnologia, neste limiar do século XXI, esteja sendo aclamada como uma nova revolução tecnológica é necessário cautela. Não se trata de querer parar o desenvolvimento da nanotecnologia, mas é preciso levantar algumas questões fundamentais sobre suas relações com a equidade social e a qualidade do meio ambiente. Impõe-se, portanto, um processo de avaliação baseado no Princípio de Precaução, Informação e Participação, mesmo porque as diretrizes existentes referentes à produção, consumo e fiscalização de alimentos, drogas e cosméticos, bem como as condições de segurança nos locais de trabalho e para o meio ambiente em geral ainda são insuficientes.

3. O DIREITO DE SER INFORMADO ATÉ OS LIMITES DO ÁTOMO

Sem dúvida, as inovações de maior impacto, nas últimas décadas, foram derivadas da introdução da microeletrônica. Não falta literatura sobre os aspectos econômicos e técnicos de computadores e microprocessadores e de suas inúmeras aplicações em praticamente todos os setores das atividades humanas. As consequências sociais, contudo, não têm merecido a mesma atenção dos pesquisadores e os recursos alocados para incentivar pesquisas e análises críticas sempre foram, e continuam sendo, escassos.¹¹

Embora a mídia e as grandes indústrias preocupem-se em divulgar os mais fantásticos resultados decorrentes dos avanços da tecnologia, os aspectos negativos como a degradação ambiental, o risco dos produtos, o desemprego e as más condições de trabalho são comumente omitidos.

De acordo com o Princípio da Precaução, elevado à categoria de regra de direito internacional ao ser incluído na Declaração do Rio como resultado da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – ECO 92, a falta de certeza absoluta não deverá ser utilizada para postergar a adoção de medidas eficazes para prevenir a degradação ambiental.¹²

O estado atual da pesquisa científica e tecnológica não permite afirmar se e até que ponto as nanopartículas ou produtos delas derivados representam uma real ameaça. Apesar disso, existem numerosos produtos e partículas em circulação, sem que tenha havido uma avaliação prévia de seus riscos. Produtores e comerciantes não estão preocupados se os seus produtos representam potenciais riscos ao meio ambiente ou aos cidadãos.

Um levantamento sumário nas publicações que circulam sobre nanotecnologia aponta para os seguintes produtos e serviços que já estariam no mercado:¹³

- Tecidos resistentes a manchas e que não amassam;
- Raquetes e bolas de tênis;
- Capeamento de vidros e aplicações antierosão a metais;
- Filtros de proteção solar;
- Material para proteção (“screening”) contra raios ultravioleta;
- Tratamento tópico de herpes e fungos;
- Pó antibactéria;

¹¹RATTNER. Henrique. *Nanotecnologia – Para melhor ou para pior*.

¹²RIOS, Aurélio Virgílio Veiga. *Aspectos Jurídicos da Biossegurança no Brasil*. In: Princípio da Precaução, VARELLA, Marcelo Dias e PLATIAU, Ana Flávia Barros (org.), Belo Horizonte: Del Rey, 2004, p. 101.

¹³RATTNER. Henrique. *Nanotecnologia – Para melhor ou para pior*.

- Diversas aplicações na medicina como cateteres, válvulas cardíacas, marca-passo, implantes ortopédicos;
- Produtos para limpar materiais tóxicos;
- Produtos cosméticos;
- Sistemas de filtração do ar e da água.

Diante dos benefícios que a nanotecnologia garante – de melhores produtos a cura para doenças - os riscos associados à introdução de novas tecnologias estão sendo deixados em segundo plano.

Evidente que não se quer certeza absoluta. Essa não existe na natureza, na ciência ou no direito. Mas se existe dúvida a respeito da possibilidade de ocorrência de dano, então as medidas de precaução devem ser tomadas. Esta é a inovação do Princípio da Precaução: a dúvida científica não dispensa a precaução.¹⁴ O Princípio da Precaução traz, antes de tudo, uma exigência de cálculo precoce dos potenciais perigos para a saúde ou para a atividade de cada um, quando o essencial ainda não surgiu.

De acordo com estudos já realizados, há indicações de que nanopartículas são quimicamente mais reativas e, por isso, potencialmente mais tóxicas.

Segundo informações disponíveis, a utilização da nanotecnologia gera a produção de resíduos não intencionados (partículas liberadas por combustão) e nanopartículas “livres” que penetram o corpo humano e sedimentando-se em alguns órgãos. As nanopartículas entram no corpo humano via aparelhos digestivo, respiratório ou pela derme. Uma vez no organismo, as nanopartículas deslocam por órgãos e tecidos distantes do ponto de entrada e podem transpor as barreiras da circulação do sangue, entrar no cérebro e criar riscos para a saúde (como, exemplo, os vapores de polímeros que causam danos aos pulmões).¹⁵

Ainda é bastante incipiente a discussão sobre os aspectos negativos da nanotecnologia no meio ambiente. Porém, numa reunião realizada na US Environmental Protection Agency (EPA), órgão do governo dos Estados Unidos para a proteção do meio ambiente, pesquisadores relataram que foram encontradas nanopartículas no fígado de animais usados em pesquisas. Segundo a EPA, elas podem vazar em células vivas e, talvez, entrar na cadeia alimentar através de bactérias.¹⁶

Os cientistas reclamam também que o uso comercial do carbono em escala nanométrica não possui regulamentações, ou um corpo de leis para supervisionar essa nova tecnologia. Mesmo sem esse cuidado, empresas já estão produzindo toneladas de nanomateriais para que sejam usados como catalisadores, em cosméticos, tintas, revestimentos e tecidos.

Outro agravante apontado pelos pesquisadores é o fato de que alguns materiais são compostos familiares que nunca foram comercializados, enquanto outros materiais são produzidos a partir de elementos atômicamente modificados que não existem na natureza, do que se conclui que seus efeitos negativos são ainda desconhecidos.

Hipóteses levantadas sobre as características inéditas da nanotecnologia e que exigiriam medidas de controle e de responsabilidade redobradas, apontam para a INVISIBILIDA-

¹⁴MACHADO, Paulo Affonso Leme, *Direito Ambiental Brasileiro*, 10 ed., São Paulo : Malheiros, 2002, p. 62..

¹⁵RATTNER, Henrique. *Nanotecnologia – Para melhor ou para pior*.

¹⁶Vantagens e riscos da nanotecnologia ao meio ambiente . Disponível em <http://www.comciencia.br/reportagens/nanotecnologia/nano04.htm>

DE e suas implicações para atividades secretas e bélicas; a MICRO-LOCOMOÇÃO e suas potencialidades para invadir ou superar barreiras, muros e outros obstáculos, inclusive a pele humana e a AUTO-REPLICAÇÃO – o aspecto mais problemático e perigoso que evoca o espectro do “aprendiz feitiçeiro”. Essas três características colocam em evidência os desafios de monitoramento, apropriação e propriedade e o controle social da tecnologia.¹⁷

Face à mobilidade das nanopartículas no meio ambiente durante o ciclo de vida e a exposição de seres humanos às mesmas, algumas medidas fazem-se necessárias como a realização de testes de toxicologia, desenvolvimento de instrumentos de medição e métodos de avaliação padronizados, colocação de rótulos contendo as devidas informações, etc.

Os riscos inerentes à introdução de novas tecnologias exigem ainda um diálogo constante com a sociedade civil. De acordo com o Princípio da Informação, também presente na Declaração do Rio de Janeiro/92, cada pessoa tem o direito de ser informado e consultado sobre planos, decisões e atividades suscetíveis de afetar ao mesmo tempo o ambiente e a saúde. A informação visa, acima de tudo, dar condições à pessoa informada de posicionar-se a respeito do assunto. Estando claramente informada a sociedade pode pronunciar-se e participar das decisões que afetam seus interesses.

O progresso científico e tecnológico é desejável, mas é necessário zelar pela saúde da população e pelo equilíbrio do meio ambiente. Inovações tecnológicas devem ser não somente tecnicamente possíveis, mas também ambiental e biologicamente seguras, economicamente vantajosas, socialmente benéficas e eticamente aceitáveis.

Segundo o professor Singer, vinculado ao centro de bioética da universidade de Toronto, “a ética e a ciência estão em rota de colisão.” Ao passarmos da ciência de ficção para a realidade, afirma ele, surge um confronto similar ao proveniente da questão dos organismos modificados geneticamente.¹⁸

De acordo com Singer, para evitar que se repita o que aconteceu com a biotecnologia, deve ser realizado um debate público urgente sobre os benefícios e riscos desta nova tecnologia. Ele afirma:

“A despesa com a nanotecnologia se multiplicou muito nos últimos cinco anos, mas as deliberações éticas e discussões públicas estão esquecidas. Enquanto aumenta a distância entre a ciência e a ética surge um enorme risco indiretamente público. Por exemplo, utilizando-se a nanotecnologia na segurança podem ser produzidos aparelhos de rastreamento e detecção com apenas pequenas moléculas, o que permite introduzi-los facilmente no corpo humano e de forma não-detectável”.¹⁹

Assim, percebe-se que não apenas o aspecto legal deve ser observado, mas também os limites éticos. Como compatibilizar o direito à privacidade com a possibilidade concreta de controlar alguém que está sob vigilância, como um prisioneiro, por exemplo, com a simples inserção de um chip em seu corpo?

Ainda existe a idéia da ciência como produtora de uma verdade única. A maioria dos cientistas que trabalha com a matemática, com a física, com a engenharia, pensa a ciência

¹⁷RATTNER, Henrique. *Nanotecnologia – Para melhor ou para pior*.

¹⁸Rejeição pública ameaça nanotecnologia, disponível em <http://noticias.terra.com.br/ciencia/interna/0,,OI87331-EI300,00.html>, Sexta, 14 de fevereiro de 2003.

¹⁹Rejeição pública ameaça nanotecnologia, disponível em <http://noticias.terra.com.br/ciencia/interna/>, 14 de fevereiro de 2003.

como a busca por uma verdade pontual, a busca pela resposta a certas perguntas. Mas cabe aos cientistas sociais a busca e o resgate dos valores éticos e sociais.

A nanotecnologia poderá trazer o enriquecimento das nações. Mas de que nações? E a que custo? Se as grandes potências globais já contam com anos de pesquisa nesta área, ao passo que outros países ainda desconhecem esta tecnologia, então, as desigualdades entre os países ricos e os pobres não estão sendo ampliadas? O que será das cidades pólos têxteis brasileiras quando os nanotecnológicos tecidos chineses, que não precisam ser passados ou até lavados, chegarem ao Brasil?

Sabe-se que no Brasil, a maior parte dos mestres e doutores encontra-se nas Universidades. Lá realizam pesquisas, testes, experimentos, desenvolvem produtos e processos, que em pouco tempo são transferidos para grandes empresas transnacionais que passam a auferir lucro produzindo e comercializando produtos a partir da tecnologia aqui desenvolvida, mas por elas aprimoradas. O atual sistema de patentes conduz a isto: uma inovação vai superando a outra, e ao final, ganha quem tem mais dinheiro para investir em tecnologia.

Na busca desenfreada pelo lucro, tenta-se esconder os efeitos negativos trazidos pelo desenvolvimento de uma nova tecnologia, pois se estes efeitos forem divulgados poderá haver uma oposição à produção destes ou até uma rejeição ao consumo dos mesmos. No entanto, dessa forma, vários direitos são desrespeitados como o direito à informação, à participação, ao tratamento com dignidade. A sociedade precisa ser informada a respeito de todos os aspectos para que possa exercer seu direito de escolha, fiscalizar atividades que representem risco, responsabilizar o causador do dano, se este advier e o Estado é responsável por garantir o respeito a tais direitos.

De acordo com o artigo 225 da Constituição da República impõem-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defender e preservar o meio ambiente. O artigo 6º do Código de Defesa do Consumidor garante ao consumidor o direito de proteção à vida, saúde, segurança, o direito à informação clara e adequada, a liberdade de escolha. Apesar disso, nota-se um fechar d'olhos do Poder Público toda vez que a questão envolve interesses econômicos de importantes corporações. Foi assim em relação aos produtos geneticamente modificados, está sendo assim em relação aos produtos nanotecnológicos. A professora Patrícia Aurélia Del Nero afirma: “na fase atual, o econômico guia e até mesmo absorve o político.”²⁰

Certamente a solução não é parar o desenvolvimento e perder o bonde da história, nem é isto que se deseja. Mas, tanto no plano interno quanto no plano internacional, aquele que se propõe a desenvolver um novo produto ou processo e auferir lucro com a colocação do mesmo no mercado deve arcar com os custos e com a responsabilidade da precaução e o Estado deve estar atento para exigir e fiscalizar a tomada destes cuidados.

Pelo Princípio do Poluidor-Pagador, disposto no artigo 4º, VII da Lei 6.938, de 31.8.1981, a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, o utilizador dos recursos naturais com fins econômicos deve arcar com os custos de sua atividade. Segundo Paulo Affonso Leme Machado: “o poluidor que usa gratuitamente o meio ambiente para nele lançar poluentes invade a propriedade pessoal dos outros que não poluem, confiscando o direito de propriedade alheia.”²¹

²⁰DEL NERO, Patrícia Aurélia. Humanismo Latino: o estado brasileiro e as patentes biotecnológicas. In: Humanismo Latino e estado no Brasil. MEZZAROBBA, Orides (org.), Florianópolis: Fundação Boiteux, 2003, p.301.

²¹MACHADO, Paulo Affonso Leme, *op. Cit.*, p. 50.

Na União Européia a preocupação com o meio ambiente, com os consumidores e como os trabalhadores permeiam as discussões a respeito da nanotecnologia. No Parlamento Europeu já existem propostas de resoluções para que até 2009 haja regulamentações a respeito da necessidade de serem realizados testes em ambientes controlados antes de as nanopartículas serem libertadas no meio ambiente, da necessidade de os consumidores serem informados a respeito de todas as características dos produtos através de seus rótulos, da importância de o público ser envolvido nestas discussões.

Nota-se que os países membros da União Européia desejam avançar e assumir posição de liderança mundial no que se refere à nanotecnologia, mas não a qualquer custo. Diferentemente do que ocorre na China e no Japão, os países europeus reconhecem que além das metas econômicas é necessário atentar para metas sociais e ambientais. Além disso, estes países estão se desenvolvendo de maneira conjunta. As oportunidades trazidas por esta nova ciência estão sendo interpretadas como uma forma de o grupo se desenvolver e se fortalecer. A mentalidade de desenvolvimento sustentável e de forma coletiva aponta para a grande probabilidade de, em pouco tempo, estes países obterem destaque no cenário global.

No Brasil, o assunto ainda é discutido quase exclusivamente pelo seu viés econômico. Considerações a respeito dos aspectos éticos, sociais e ambientais ainda são incipientes. Existem programas governamentais de incentivo ao desenvolvimento da nanociência e da nanotecnologia, mas todos visando o aumento da competitividade da indústria nacional. Sabe-se que produtos nanotecnológicos já estão sendo aqui desenvolvidos, fabricados, comercializados e consumidos e a sociedade sequer tem conhecimento de quais são estes produtos e que consequências o consumo dos mesmos pode trazer. O Estado brasileiro, embora tenha conhecimento das incertezas e dos riscos, mantém-se omissor e mais preocupado com as oportunidades. Não existe legislação específica sobre a matéria, que é tratada basicamente por resoluções.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As sociedades contemporâneas não se caracterizam somente pela capacidade de produção de riquezas, mas também pelos riscos que produzem através de seus sistemas produtivo e científico. Desta maneira, as pessoas hoje estão expostas a riscos de toda natureza – sociais, sanitários, tecnológicos, ecológicos - ligados à modernização da sociedade. É a chamada sociedade de risco.

Faz parte das aspirações humanas desenvolver e aprimorar tudo o que está sobre a Terra, de modo que isto possa tornar a vida mais prática e fácil. A nanotecnologia representa uma forma de o homem alcançar muitas destas aspirações. Por esta ciência, a partir de um rearranjo de átomos, é possível alcançar os mais impressionantes resultados, que chegam a confundirem-se com a magia.

No entanto, nesta seara assim como em qualquer outra área do conhecimento o desenvolvimento de algo nunca antes visto pode representar riscos e trazer incertezas.

Estudos mostram que o desenvolvimento de produtos nanotecnológicos e a introdução destes na natureza, têm como consequência a liberação de resíduos não intencionados capazes de causar dano ao meio ambiente e até à vida humana.

Afora isto, outras discussões de caráter ético e jurídico, como o direito da sociedade de ser informada das características dos produtos e dos possíveis riscos que eles representam

e a obrigação do Poder Público de zelar pela vida digna e pelo equilíbrio ambiental também permeiam esta matéria.

O Brasil tem se destacado no desenvolvimento de pesquisas e projetos neste setor. No entanto, até o momento, poucas abordagens têm sido feitas quanto a outros aspectos que não o econômico. Por enquanto, com amparo no argumento de que o assunto ainda não sofreu regulamentação, os produtos estão sendo produzidos e comercializados sem que os rótulos informem qualquer característica a respeito dos processos ou partículas utilizadas na fabricação dos mesmos, o que retira da sociedade o direito de realizar uma escolha consciente.

Apesar disso, regras e princípios adotados pelo Ordenamento Jurídico Brasileiro, como o Princípio da Precaução, da Informação, da Participação, do Poluidor-pagador, permitem concluir que não se trata de um tema pertencente somente ao mundo da tecnologia, ao qual a legislação não alcança e onde tudo é permitido. Os cuidados em relação ao meio ambiente e à vida segura fazem parte dos aspectos que devem ser analisados quando se realiza uma atividade econômica, seja no plano nacional ou internacional.

A idéia de que evitar por prudência é um exagero e obstaculiza o desenvolvimento não pode ser acolhida, se existem indícios de danos à saúde e ao meio ambiente.

Se vivemos em uma sociedade de riscos é preciso então questionarmos: risco para quem? Qual é o risco que as empresas produtoras correm? O risco de perder o investimento? No caso do homem e do meio ambiente os riscos são maiores e muitas vezes irreparáveis.

Mais uma vez é necessário ressaltar: não se trata de querer evitar o progresso. O que se quer é que o assunto seja tratado como de interesse social. Que o Poder Público tome conhecimento do problema, estabeleça uma legislação, fiscalize o cumprimento das normas e exija que a sociedade seja informada.

Mesmo na sociedade de riscos, na qual as necessidades do homem obrigam que se recorra aos avanços tecnológicos que, por sua vez, geram riscos, as pessoas precisam estar informadas para decidirem se querem correr este risco.

Embora o desenvolvimento tecnológico e consequentemente econômico seja necessário e desejável, ele não pode vir desacompanhado das preocupações éticas, sociais e jurídicas. Observar o equilíbrio ambiental e o bem-estar da sociedade é essencial para progredir.

5. RESUMÉ

TITRE: IMPLICATIONS ÉTHIQUES, SOCIALES ET JURIDIQUES DE LA NANOTECHNOLOGIE E DE LA NANOSCIENCE

Cet article analyse les implications éthiques, sociales et juridiques de la nanotechnologie et de la nanoscience. L'objectif de l'étude est de remarquer que le progrès scientifique est désirable, mais doit être accompagné des préoccupations sur la société et sur l'environnement. Devant l'insuffisance de dispositions législatives sur tel sujet, les principes du droit national et international seront invoqués pour montrer que la société a le droit d'être bien et clairement informée et que le Pouvoir Public a l'obligation d'exiger et de contrôler la prise de précautions dans le processus de développement d'une activité économique.

MOTS CLEF: nanotechnologie, précaution, société, environnement.

6. REFERÊNCIAS

- BRASIL, Código de Defesa do Consumidor, Brasília: Ministério da Justiça, 2003.
- BRASIL, Congresso Nacional. Lei n. Lei 6.938, de 31.8.1981 - Lei da Política Nacional do Meio Ambiente. Brasília, 1981.
- BRASIL, Constituição Federal, ed., São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005.
- CABRAL, Daniele Trindade. Nanotecnologia e sua Aplicação Contemporânea. Disponível em www.espacoacademico.com.br.
- DEL NERO, Patrícia Aurélia. Humanismo Latino: o estado brasileiro e as patentes biotecnológicas. In: Humanismo Latino e estado no Brasil. MEZZAROBBA, Ordes (org.), Florianópolis: Fundação Boiteux, 2003.
- MACHADO, Paulo Affonso Leme, Direito Ambiental Brasileiro, 10 ed., São Paulo : Malheiros, 2002.
- RATTNER, Henrique. Nanotecnologia – Para melhor ou para pior. Revista Espaço Acadêmico, n. 41, outubro de 2004.
- Rejeição pública ameaça nanotecnologia, disponível em <http://noticias.terra.com.br/ciencia/interna/0,,OI87331-EI300,00.html>, Sexta, 14 de fevereiro de 2003.
- RIOS, Aurélio Virgílio Veiga. Aspectos Jurídicos da Biossegurança no Brasil. In Princípio da Precaução, VARELLA, Marcelo Dias e PLATIAU, Ana Flávia Barros (org.), Belo Horizonte: Del Rey, 2004.
- SILVA, Cylon Gonçalves da . O que é nanotecnologia? Disponível em <http://www.comciencia.br/reportagens/nanotecnologia/nano10.htm>.
- Vantagens e riscos da nanotecnologia ao meio ambiente . Disponível em <http://www.comciencia.br/reportagens/nanotecnologia/nano04.htm>
- VOGOT, Carlos. Admirável Nano - Mundo – Novo. Disponível em <http://www.comciencia.br/reportagens/nanotecnologia/nano01.htm>
- <http://www.mct.gov.br>.