

Apresentação

Nanotecnologias, Desenvolvimento e Meio Ambiente¹

Arthur C. Clarke, escritor de ficção científica, afirmou certa vez que qualquer tecnologia suficientemente avançada é indistinguível da magia². Em certa medida, parece ser esse o caso da nanotecnologia, apontada como uma nova revolução científica capaz de resolver inúmeros problemas das sociedades modernas, como os relativos ao meio ambiente, à saúde, à alimentação, à genética, à modernização dos artefatos de guerra, entre outros. No imaginário social é como se, graças ao uso da nanotecnologia, todos os problemas acima listados pudessem ser resolvidos como em um passe de mágica.

Em seu estudo sobre as implicações sociais da nanotecnologia, Foladori e Invernizzi³ alertam para o cuidado que devemos ter

1 Organizadores: Profa. Dra. Tania Elias Magno da Silva – UFS; Profa. Msc. Juliana Correia Almeida – doutoranda do PPGS/UFS.

2 TOMA, H. E. **O mundo nanométrico: a dimensão do novo século**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

3 FOLADORI, G. & INVERNIZZI, N. (coord.) **Nanotecnologías disruptivas: implicaciones sociales de las nanotecnologías**. México: Universidad Autónoma de Zacatecas; Miguel Angel Porrúa, 2006.

em relação às promessas que a colocam como capaz de, por si só, solucionar a maioria dos problemas do mundo, em especial os relacionados com a alimentação, energia, água potável, lixo e saúde.

Ainda de acordo com os dois estudiosos, outra preocupação que deve fazer parte dos estudos sobre os impactos dessa nova tecnologia, diz respeito aos possíveis efeitos que ela teria nos países pobres e na distribuição da riqueza. A ciência e a tecnologia não são neutras e, portanto, nunca estarão a serviço de todos indistintamente e sem custos.

Os cientistas produtores de Nanociência e da Nanotecnologia encontram-se numa posição central no que se relaciona ao futuro de nossas sociedades. Enquanto produtores de conhecimento e de tecnologia poderão contribuir para a transformação das mesmas, mas, ao mesmo tempo, estarão sofrendo os impactos dessa nova tecnologia enquanto cidadãos de suas comunidades. Também é de fundamental importância para a sociedade brasileira que as opções tecnológicas a serem assumidas pelo país sejam debatidas não só pelos especialistas, cientistas e tecnólogos, mas também por toda sociedade.

As novas tecnologias desenvolvidas pelas mais variadas áreas do conhecimento humano desafiam a capacidade de compreensão do mundo na atualidade. Os avanços gerados pelas áreas tecnológicas (áreas duras) precisam respaldar-se nos pressupostos epistemológicos alcançados pelas Ciências Humanas. Com isso, parece que cada vez mais a dicotomia entre natureza e cultura perde a sua força e justificativa. Nesse contexto das novas (nano) tecnologias que surgem na sociedade do século XXI, natureza e cultura estão cada vez mais próximas, influenciando-se reciprocamente.

As pesquisas em nanotecnologia têm exigido cada vez mais estudos interdisciplinares, abarcando campos do conhecimento como a medicina, diferentes áreas da engenharia, economia,

direito, bem como as ciências sociais, porque as possibilidades neste campo parecem, aos olhos leigos, infinitas e incitam o imaginário coletivo.

As nanotecnologias representam uma possibilidade transdisciplinar, como um espaço para as diversas ciências (humanas e naturais), para construir um novo conhecimento científico. Representam um tema fundamental no desenvolvimento científico e tecnológico, hoje, do país e do mundo, pois expressam um conjunto de diferentes tecnologias que trabalham com a escala que vai de 1 a 100 nanômetros. Portanto, embora se possa considerar importante refletir sobre a dicotomia entre as ciências da Natureza e as ciências do Espírito (as Ciências Humanas), cada uma delas possui especificidades.

Além do mais, é sabido que as regras da natureza já estão totalmente estabelecidas. Aos humanos cabe descobri-las, com muito cuidado, para não provocar desequilíbrios irreversíveis.

A possibilidade de trabalhar nessa escala é uma das descobertas mais geniais dos últimos tempos, pois permite manipular a matéria no nível atômico, proporcionando a montagem de coisas que seriam impossíveis em outra escala. A possibilidade de um mundo novo surge na promessa dos que investem nessa área do conhecimento, contudo cabe levantar algumas questões:

Será a nanotecnologia capaz de resolver todas as demandas apresentadas? A que custos? Quais os possíveis impactos negativos e positivos que poderão advir decorrentes dessa nova tecnologia? Estamos preparados para enfrentá-los? Como estabelecer medidas de precaução? Como estabelecer políticas de controle por parte do Estado visando a proteção humana e ambiental? Qual a responsabilidade dos cientistas e tecnólogos com os possíveis impactos decorrentes do emprego da nanotecnologia? Os trabalhadores diretamente envolvidos na produção de produtos que contenham nanotecnologia estão cientes dos cuidados que devem ter para operar

esta nova tecnologia? A sociedade civil está sendo corretamente informada a respeito dos alcances, limites e precauções?

Inúmeras outras questões podem ser levantadas, mas não há respostas prontas para quase nenhuma delas e algumas, talvez, demorem muito para serem dadas. Independente de respostas e de tantas interrogações, já existem à disposição no mercado diversos produtos fabricados a partir das nanotecnologias, como os protetores solares, calçados esportivos, telefones celulares, tecidos, cosméticos, automóveis, medicamentos, entre outros. Além desses produtos, a nano escala também se encontra presente em diversos setores, como: energia, agropecuária, tratamento e remediação de água, cerâmica e revestimentos, materiais compostos, plásticos e polímeros, cosméticos, aeroespacial, naval e automotivo, siderurgia, odontológico, têxtil, cimento e concreto, microeletrônica, diagnóstico e prevenção de doenças e sistemas para direcionamento de medicamentos.⁴ Verifica-se, portanto, a justificativa da utilização do plural “nanotecnologias”, pois são diversos setores, empregando variadas tecnologias, a partir da escala nanométrica.⁵

Uma das grandes questões que se coloca no campo das Ciências Sociais e Humanas em relação à ciência, tecnologia e inovação, pensando nas nanotecnologias, é a necessidade de se discutir possibilidades e riscos que envolvem esta nova tecnologia, bem como o desenvolvimento de marcos regulatórios que não limitem ou inviabilizem as pesquisas científicas.

Para Sociologia é importante incorporar nos estudos relativos à ciência e à técnica os novos desafios teórico-metodológicos que

4 AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – ABDI. Estudo Prospectivo Nanotecnologia. Brasília: ABDI, 2010. **Série Cadernos da Indústria ABDI**, vol. XX, p. 31.

5 Sobre o tema, consultar: ENGELMANN, Wilson; FLORES, André Stringhi; WEYERMÜLLER, André Rafael. **Nanotecnologias, Marcos Regulatórios e Direito Ambiental**. Curitiba: Honoris Causa, 2010.

estão colocados frente à existência das nanotecnologias. Cabe aos cientistas sociais iniciar uma discussão séria sobre as mudanças que estão ocorrendo na vida social decorrentes dessas “revoluções” científicas. Uma coisa já se sabe: as nanotecnologias estão potencializando o surgimento de novos direitos, sem nenhum respaldo jurídico direto no sistema jurídico vigente. Este é um outro ponto de desafio: estabelecer marcos jurídicos que possam proteger os novos direitos e, para tanto, é preciso envolver toda a sociedade na discussão.

Tal temática toma maior importância quando se pensa no cenário latino-americano, ainda sob a égide de uma matriz de poder colonial, refletida na década de 90, do último século, especialmente a partir do avanço do modelo hegemônico neoliberal – apresentado como vetor de condução da política, do direito e da sociedade. Esses fatores vêm desde então debilitando os regimes político-jurídicos latino-americanos, esvaziando de juridicidade os Direitos Humanos, pautando práticas econômicas desintegradoras do espaço social, etc.

Um novo imaginário social tem sido criado a partir das inúmeras possibilidades de emprego das nanotecnologias. Tanto na área da literatura de ficção, como em filmes, quadrinhos, e até mesmo em nível de reflexão filosófica têm crescido a discussão do futuro da humanidade modificado graças aos avanços nessa área. Seremos ainda humanos? Esta é uma pergunta que cerceia a tese do Pós Humano, que ganha cada vez mais um campo fértil de discussão e produção e isto desafia a reflexão sociológica da temática.

Nesse contexto, pesquisadores, professores e estudantes da atualidade, a partir das problemáticas apresentadas, possuem um desafio, que é o de estudar em conjunto a nanotecnologia e os possíveis impactos que esta nova tecnologia, considerada como uma nova revolução tecnológica por muitos estudiosos, poderá trazer para a sociedade e o meio ambiente.

Diante do acima exposto, o presente Dossiê tem por objetivos não apenas trazer a público parte do material produzido e que embasaram as conferências e mesas redondas que pautaram as discussões no XII Seminário Internacional Nanotecnologias, Sociedade e Meio Ambiente, realizado na UFS em outubro de 2015, como artigos produzidos especificamente para este Dossiê, bem como de buscar aproximar os pensadores e pesquisadores das ciências sociais, em especial da Sociologia e de áreas afins, como é o caso do Direito, da Filosofia, da Antropologia, da Economia, da Saúde Pública, entre outras, bem como os trabalhadores e público em geral, uma vez que o tema afeta a todos igualmente, para discutir a relação nanotecnologias, sociedade e ambiente, a partir de reflexões sociais, políticas e culturais forjadas nas experiências internacionais e latino-americanas.

Desejamos a todos uma boa leitura.

Tânia Elias Magno da Silva