Globethics Repository



0 debate da nanociencia exige a definiqao de um projeto estrategico para o pais [The nanoscience debate requires the definition of a strategic project for the country]

This page was generated automatically upon download from the Globethics Repository. More information on Globethics see https://www.globethics.net. Data and content policy of Globethics Repository see https://repository.globethics.net/pages/policy.

Item Type	Article
Authors	Martins, Paulo Roberto
Publisher	Instituto Humanitas Unisinos - IHU
Rights	With permission of the license/copyright holder
Download date	2026-11-16 02:57:30
Link to Item	http://hdl.handle.net/20.500.12424/163349

do mundo inteiro acreditam que a mecânica quântica é perfeitamente capaz de fazer essa descrição. Só que isso não se traduz objetivamente no sentido de que eu consiga prever realmente, porque essa teoria é tão complexa computacionalmente, que eu posso reunir todos os computadores do mundo para tentar resolver o problema que eles não vão fazê-lo. Então qual é a alternativa que eu tenho? Tenho que fazer aproximações. Esse é o fazer da ciência.

***IHU On-Line* - A ciência avança através de aproximações?**
Ney Lemke – Algumas pessoas acham que "avançar" seja uma supersimplificação, mas estamos tentando definir o que queremos dizer com avançar. Eu acho que a ciência consegue ampliar o número de perguntas. Há perguntas que ela responde objetivamente e ao fazer isso ela gera perguntas que ela não sabe responder. Qualquer teoria sempre vai estar sempre baseada em coisas das quais não se tem certeza, que são difíceis de entender, ou pontos obscuros. Por exemplo, a mecânica newtoniana, também tinha seus pontos obscuros, seus pontos desconhecidos, os seus mistérios, o caos, por exemplo, foi um deles, Newton, certamente, não tinha a menor idéia sobre os sistemas caóticos, quando ele propôs a mecânica newtoniana, e as pessoas trabalharam com a mecânica newtoniana durante 200 anos e nunca perceberam. Poincaré[9] foi o primeiro a perceber que, de alguma maneira, os sistemas deveriam ter isso que a gente chama de comportamento caótico hoje, mas isso também ficou limitado a um pequeno grupo de especialistas. Quando surgiram os computadores, isso passou do desconhecimento total para um conhecimento abrangente da sociedade.

***IHU On-Line* - Voltando ao livro, apesar de relacionar a natureza com a computação, essas limitações da ciência estão presentes nele?**
Ney Lemke - Todo o cientista tem muito claro as limitações. Sabe que o número de perguntas que ele não consegue responder é infinitamente maior do que as que ele consegue responder. Nosso interesse é o de falar de coisas que possamos entender e, às vezes, até fazer perguntas que, acreditamos, possam ser respondidas num curto prazo de tempo. Eu creio que o Flake tem consciência das limitações, e ele fala um pouco delas, mas esse não é o foco do livro. O foco é o que dá para fazer com o que a gente tem hoje, que é a perspectiva pragmática da maior parte dos cientistas. O cientista só consegue avançar, quando tem a consciência clara do que pode fazer hoje e faz.

(Voltar ao índice)

O DEBATE DA NANOCIÊNCIA EXIGE A DEFINIÇÃO DE UM PROJETO ESTRATÉGICO PARA O PAÍS
Entrevista com Paulo Roberto Martins

O sociólogo Paulo Roberto Martins é pesquisador do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), de São Paulo. Ele concedeu uma entrevista por telefone ao ***IHU On-Line*** *na última semana, comentando aspectos do tema que discutimos na presente edição e trazendo os ecos do I Seminário Internacional Nanotecnologia, Sociedade e Meio Ambiente, o qual coordenou e que aconteceu nos últimos dias 18 e 19 de outubro de 2004, na USP, em São Paulo. Paulo Roberto Martins é graduado em Sociologia e Política pela Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo. É doutor em Ciências Sociais pela Universidade Estadual de Campinas. Sua tese intitula-se Trajetórias Tecnológicas e Meio Ambiente: A Indústria de Agroquímicos/Transgênicos no Brasil.*

[9] Jules Henri Poincaré (1854-1912), matemático, físico e filósofo francês.

***IHU On-Line* - Qual é a sua avaliação do Seminário Internacional Nanotecnologia, Sociedade e Meio Ambiente, do qual o senhor foi o organizador?**
Paulo Roberto Martins - Creio que o nosso seminário alcançou os objetivos. Todos os convidados compareceram, inclusive os internacionais. O conteúdo do seminário foi bastante bom. Tivemos visões que corresponderam àquelas redes que já estão produzindo no Brasil, da área de Ciências Exatas e Biológicas, com quem podemos estabelecer um diálogo. Por outro lado, tivemos a presença de Anabelle Hett, representando a área empresarial, portanto tivemos a visão de quem está trabalhando com essas questões nesse âmbito. A abertura do evento foi feita por um representante do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), portanto tivemos a representação do governo brasileiro. Também lançamos nossos olhares para questões referentes às ciências humanas. Consideramos que o seminário teve um caráter pluralista e integrador. Foi a ocasião em que fizemos o lançamento da rede e vários de seus componentes estavam presentes.

***IHU On-Line* - O que são essas redes?**
Paulo Roberto Martins - No Brasil, existem redes de nanotecnologias. São redes constituídas por várias instituições de ensino e pesquisa. Uma delas é a rede de nanobiotecnologia. A outra é a rede de Rename, rede de moléculas e interfaces moleculares. A outra é a rede de nanomateriais. Esses coordenadores estiveram conosco e demonstraram o quanto têm sido produtivas essas redes, o quanto produziram de *papers*, participaram de encontros internacionais, o quanto geraram de patentes, bem como o quanto elas podem ser úteis. Essas redes existem no Brasil, desde 2001 e agora estão em processo de avaliação no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) para ver como fica daqui para a frente. Nós constituímos a nossa rede, embora nós não tenhamos ainda nenhum acordo com o CNPq. Começamos ontem [20/10/2004] e vamos ver se, no futuro, o CNPq apresenta um edital para a constituição de redes. Então nós iremos nos candidatar. Essa nossa rede é ligada à questão do meio ambiente: Rede de Nanotecnologia, Sociedade e Meio Ambiente (Renanosoma).

***IHU On-Line* - Quais as estratégias que estão sendo delineadas, além da criação dessa rede, para as discussões relacionadas ao meio ambiente?**
Paulo Roberto Martins - Nessa rede, nós constituímos duas linhas de pesquisa. Uma delas é "impactos sociais, econômicos e ambientais da nanotecnologia". Depois de constituída essa rede, para torná-la pública, cada um de nós, nos seus respectivos estados, vamos encaminhar para agências de fomento projetos de pesquisas nesse campo. Esse seminário nos deu a possibilidade de interação com essas pessoas que vieram do exterior. Estamos discutindo com o professor José Manuel Rodrigues Vitoriano, da Universidade de Valência, e com o professor Kenneth Gould, da Universidade de Saint Lawrence, do Estado de Nova Iorque, a possibilidade de realizar pesquisas nos Estados Unidos, Brasil e Espanha, sobre a mesma temática, de tal forma que possamos fazer um estudo comparado. Em termos de estratégia, queremos consolidar essa rede, realizando, em primeiro lugar, pesquisas no campo dos impactos sociais, ambientais e econômicos, e, em uma segundo lugar, pesquisas sobre nanotecnologia, agricultura e sociedade. É mais voltada para aquilo que a nanotecnologia anda produzindo para ser utilizado no âmbito da organização das atividades no campo, na área rural. Como isso também vai afetar o meio ambiente rural, onde se dá a produção agrícola e a sociedade rural que está diretamente envolvida na produção agrícola.

***IHU On-Line* - Em relação ao cenário internacional, a partir desses contatos, como se posiciona a pesquisa brasileira nessa área que o senhor está desenvolvendo?**
Paulo Roberto Martins - Essas redes já estão realizando trabalhos que estão no nível internacional. Elas publicam nas melhores revistas da área. O que não podemos é comparar a quantidade, porque os recursos existentes nos Estados Unidos e na Europa não são comparáveis aos recursos que temos no Brasil. Nós, da área de Ciências Humanas, estamos começando, como está começando também a área de ciências humanas nos Estados Unidos e na Europa. Na Europa e nos Estados Unidos, foi realizado há algum tempo esse seminário que nós realizamos agora. Decorrente do seminário que eles realizaram se deu destaque às pesquisas, que ainda não têm relatórios, conclusões ou publicações. Estamos começando com um pouco de defasagem no tempo, mas com uma grande defasagem de recursos. Nosso recurso até agora é zero. A Nacional Science Fundation já colocou 1 milhão de dólares na Universidade da Carolina do Sul, no Instituto de Filosofia, para produzir trabalho nesse campo da nanotecnologia. Esperamos começar nosso trabalho no ano de 2005, para que, no futuro, em 2006, talvez, possamos já apresentar alguns resultados para daí poder fazer comparações com algum estudo no exterior.

***IHU On-Line* - O senhor acha que existe consciência política que viabiliza esse tipo de financiamento?**
Paulo Roberto Martins - Acho que não. Isso é difícil. Não começamos no dia 18. Participei de uma consulta pública que o Ministério de Ciência e Tecnologia fez em novembro/dezembro de 2003, sobre o Programa Nacional de Desenvolvimento em Nanociência e Nanotecnologia. Naquela oportunidade, eu já elaborei um documento indicando a necessidade de incorporar as Ciências Humanas. De lá para cá, as coisas andaram pouco. Foi publicado um edital pelo CNPq. Para a área de nanobiotecnologia foram destinados dois milhões de reais, para a área de impacto social, ambiental, foram estabelecidos recursos de 200 mil. Mas foi aprovada apenas a metade, contemplando quatro projetos no valor de 100 mil. Dos 10% que tínhamos previsto, ficaram 5%. Não acho que seja fácil, não. Mas os exemplos que vêm de fora e a questão dos transgênicos, internamente, estão fazendo com que as agências de fomento comecem a olhar a necessidade de se ter esses estudos concomitantes aos outros que já estão sendo feitos. Além dos responsáveis terem essa sensibilidade por causa desses problemas, nós os estamos municiando com uma série de informações. Com isso, acreditamos que possamos ter, em 2005, um avanço maior. Já estamos com uma rede constituída, estamos com 11, 12 pesquisadores em diversas instituições e temos uma massa crítica de elementos que têm experiência, que podem, efetivamente, realizar as pesquisas necessárias nesse campo da nanotecnologia, sociedade e meio ambiente.

***IHU On-Line* - Esse é um tema invisível para a população em geral. Como podemos tornar esse debate mais próximo?**
Paulo Roberto Martins - Essa problemática não é exclusivamente nossa. O pesquisador inglês que esteve conosco, o Dr. John Rayn, da Universidade de Oxford, nos retratou que, na Inglaterra, em pesquisas quantitativas que eles realizaram, detectaram que o grau das pessoas que tinham algum conhecimento sobre nanotecnologia, era de 29%. Na Inglaterra, 70% da população não tem nenhuma indicação do que seja isso. O não-conhecimento do público sobre a matéria é algo generalizado. Acontece na Europa, nos Estados Unidos e aqui. Para superar isso, há alguns mecanismos, alguns caminhos. E todos esses caminhos têm que ter a contribuição das Ciências Humanas. Essa também é uma área importante de nossos estudos, que é a questão da percepção: percepção pública, de maneira geral sobre a ciência e a

tecnologia, de maneira específica, sobre a nanotecnologia. Para levar isso ao público, precisa-se de iniciativas e de recursos. Por outro lado, requer um ato de duas mãos; nós temos que conversar com o público, mas também temos que ouvir o público sobre isso. Com isso, acreditamos que a comunidade científica em geral, e em particular esses que estão produzindo nanociência e nanotecnologia, terão mais elementos para se pautarem nas suas pesquisas.

***IHU On-Line* - Que tipo de impacto podemos sofrer na agricultura, na alimentação, em decorrência dessa nova tecnologia e qual é o risco que corremos de esse debate adquirir um tom predominantemente emocional?**
Paulo Roberto Martins - A primeira coisa é ter transparência. Quando se tem a transparência das ações que vão levar a um maior desenvolvimento da nanociência e nanotecnologia no Brasil, se poderá ter um *feedback* maior. Quanto à agricultura, a nanotecnologia está entrando no que poderíamos chamar de uma agricultura que adquire mais tecnologia e tecnologia de precisão, principalmente na questão da agricultura irrigada, da agricultura em que se tem uma série de maquinários através dos quais podemos saber exatamente a composição do solo, a quantidade de água, etc. A questão que fica é: os elementos que podem ser inseridos no solo, poderão chegar ao lençol freático, à água subterrânea. Contaminação de água é uma das possibilidades. Nos Estados Unidos, por exemplo, houve um único seminário, na Universidade de Cornell, para discutir especificamente esses assuntos. De maneira geral, tem-se com a nanotecnologia a possibilidade de inserir uma série de sensores que vão mostrar a forma como se comporta a água, o solo, o ar, para que, por meio de máquinas de precisão, seja possível inserir elementos conhecidos num ciclo de produção. O que não se sabe é, ao se colocar esses elementos, via nanotecnologia, nesse ciclo de produção agrícola, o que acontece. Vai para o solo? Permanece no lençol freático? Permanece na planta? Nós comemos esses elementos junto com a planta? O grande diferencial é que as coisas em nanopartículas se comportam de forma diferente das coisas em micropartículas. Elas passam a ter características químicas, físicas, elétricas diferentes. Tudo isso ainda está para ser desvendado. Não há pesquisa que diga que a introdução de tal elemento, nesse processo produtivo agrícola, que agora incorpora a nanotecnologia, vai ter um resultado A ou B.

***IHU On-Line* – Historicamente, a sociedade passa a conviver com a introdução de novas tecnologias como fato consumado, ficando sempre a reboque. O senhor acha que a nanotecnologia não se tornará um fato consumado?**
Paulo Roberto Martins - No seminário, em várias ocasiões apareceram as expressões "nanootimistas" e "nanopessimistas". Há uma realidade que conhecemos, que independe de ser nanotecnologia, biotecnologia, ou a tecnologia em si, dependendo do momento histórico, qual é ela, de ponta, predominante, hegemônica, etc., ela tem sido apropriada, fundamentalmente, pelas grandes empresas. O exemplo dos transgênicos está aí. O povo está cultivando uma semente da qual uma empresa se acha proprietária. Está cobrando dos agricultores determinada quantia pelo saco de soja vendido por usar a semente que ela diz ser dela. A Monsanto assim procede. As grandes corporações, que impõem, de forma global, essas tecnologias produzidas se apropriam delas. Nós não temos uma bola de cristal para dizer se com as nanotecnologias vai ser diferente, mas temos indicadores de que quem está desenvolvendo nanotecnologia fora do País tem os vínculos com essas grandes corporações. É sabido que já tivemos outros episódios que redundaram nessa apropriação e imposição. Por isso, aqui no Brasil, é necessário que essa tecnologia não seja apropriada pelas grandes empresas, mas por outras. Até o momento isso está difícil, há poucas empresas envolvidas. Além do mais, quem trabalha com nanotecnologia e elabora um produto ou processo pede

patente disso. O processo de obtenção de patente, no Brasil, é complicado. Nós levantamos a possibilidade de que, como eles estão produzindo com recursos públicos, em universidades, o fizessem não na forma de patente, mas na forma como ocorre com o software livre. O governo disponibiliza o dinheiro, põe os pesquisadores a produzir e, ao final do processo, tem-se um produto que pode ser livre, desde que uma série de empresas possa fabricar produtos que sejam de interesse público. Mas essa discussão está no começo. De modo que eu não sou otimista, do ponto de vista de que a população vai, desta vez, vai ser a primeira a ser ouvida para depois vermos se teremos ou não nanotecnologia. O que nós queremos com a introdução da nossa rede é demonstrar para o governo que é assim que nos temos sido "engolidos". Vamos ver se não o repetimos.

***IHU On-Line* – Como o senhor considera a possibilidade do estabelecimento de uma moratória na questão da nanotecnologia?**
Paulo Roberto Martins – Esse é um ponto polêmico, porque muitos acham que, se o Brasil adotar uma moratória, mais uma vez vai perder o "bonde da história", e lembram que não se pode ficar de fora dessas "ondas tecnológicas". Além disso, fica evidente que estão envolvidos, nessa discussão, todos os interesses já mencionados. Claro que as empresas não aceitam isso. Eu sou simpático à idéia em si, mas o que se coloca para nós, no Brasil, é que precisamos definir rumos, definir estratégias. Nossa estratégia é o quê? Queremos que tipo de País? Nós temos a maior biodiversidade do Planeta, sendo pirateada. Qual é o estoque de conhecimento do Brasil sobre essa biodiversidade? Suponho que seja muito pouco. Se nós nos dedicássemos a produzir ciência e tecnologia voltada para essa biodiversidade, certamente em 20 anos ocuparíamos uma posição privilegiada no cenário mundial. Onde que a nanotecnologia pode contribuir com isso? Aí, pensaríamos as tecnologias a serem desenvolvidas no Brasil em função disso. Só tendo um projeto, como país, se pode pensar na questão da moratória. Moratória para quê? Em quê? Por quanto tempo? A agenda do exterior que, necessariamente, não deve ser a nossa.

***IHU On-Line* – O senhor gostaria de acrescentar outros comentários?**
Paulo Roberto Martins – Nós realizamos o seminário, que foi o primeiro no País, quero ressaltar isso. Foi o primeiro evento no qual as Ciências Humanas se colocaram como a principal interlocutora. Organizamos a rede, portanto somos um grupo de pesquisadores que já se manifestou publicamente. Agora aguardamos o edital que permitirá constituir a nossa rede como as outras que existem.

(Voltar ao índice)

AS CIÊNCIAS SOCIAIS TÊM PAPEL ESTRATÉGICO NAS DEFINIÇÕES SOBRE NANOTECNOLOGIA

Entrevista com Edmilson Lopes

IHU On-Line *entrevistou, por e-mail, o professor Edmilson Lopes Júnior, do Departamento de Ciências Sociais da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Ele colabora com o debate da matéria de capa da presente edição. Graduado em Ciências Sociais pela UFRN, o professor Edmilson é mestre em Sociologia pela UFRGS, tendo sua dissertação o título O movimento de lutas dos professores de 1º e 2º graus da rede estadual de ensino do Rio Grande do Norte (1979-1989). É também doutor em Ciências Sociais pela Universidade Estadual de Campinas, e sua tese leva o título A Construção Social da Cidade do Prazer: Urbanização Turística, Cultura e Meio Ambiente em Natal (RN). Sua tese foi publicada com o título* ***A***