Globethics Repository



Nanotecnologias: o desafio de um ensino transdisciplinar [Nanotechnologies: the challenge of transdisciplinary teaching]

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	Wolfart, Graziela
Publisher	Instituto Humanitas Unisinos - IHU
Rights	With permission of the license/copyright holder
Download date	2026-11-20 01:03:56
Link to Item	http://hdl.handle.net/20.500.12424/161856

Nanotecnologias: o desafio de um ensino transdisciplinar

Para compreender o potencial das nanotecnologias, pesquisas de diferentes áreas do conhecimento devem estar integradas, aconselha Solange Binotto Fagan

Por Graziela Wolfart e Patricia Fachin

Embora ainda não seja compreendida em toda a dimensão, as nanotecnologias já estão proporcionando mudanças no cotidiano humano. Uma delas está diretamente ligada ao "aumento progressivo na expectativa de vida", considera Solange Binotto Fagan, física e pesquisadora do Centro Universitário Franciscano (Unifra), em Santa Maria, Rio Grande do Sul. Favorável ao desenvolvimento de estudos na área, a pesquisadora destaca, em entrevista concedida por e-mail à **IHU On-Line**, a importância de inter-relacionar conhecimentos. "Esta interação é definida como o ponto chave na forma de ensinar e aprender nanociências", assegura. Segundo ela, nesse novo contexto os conteúdos não podem mais ser tratados isoladamente. Surge, então, o desafio: "Como trabalhar temas multidisciplinares que transcendem uma determinada área do conhecimento no qual os educadores possuem uma formação disciplinar específica e uma linguagem diferenciada? Como trabalhar temas com esta complexidade em diferentes ramos da sociedade, desde o ensino fundamental até a sociedade em geral?".

Graduada, mestre e doutora em Física pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Solange é professora e coordenadora do Centro de Mestrado em Nanociências da Unifra. Também é revisora dos periódicos internacionais *Physical Review BN*, *Chemical Physics Letters*, *Journal of Physical Chemistry B* e *Nanotechnology*. No dia 27 de maio, terça-feira, a pesquisadora ministrará o minicurso "As nanotecnologias aplicadas à educação". O encontro acontece das 14h às 16h30min.



Divulgação

IHU On-Line - Que tipo de paradigma as nanotecnologias quebram na área da educação?

Solange Binotto Fagan - A área de nanociências, com a sua aplicação, a nanotecnologia, é multidisciplinar por natureza. Esta multidisciplinaridade enriquece o conhecimento na área, mas também coloca um grande paradigma para a área de educação: como trabalhar temas multidisciplinares que transcendem uma determinada área do conhecimento no qual os educadores possuem uma formação disciplinar específica e uma linguagem diferenciada? Como trabalhar temas com esta complexidade em diferentes ramos da sociedade, desde o ensino fundamental até a sociedade em geral? Estas questões não têm respostas concretas. Diante disto, tem-se uma única certeza: devemos ter profissionais que possam transmitir este conhecimento com perfil diferenciado, ou seja, com uma qualificação que transcende a disciplinaridade. Desta forma, este profissional tem a possibilidade de explorar, no ensino, o potencial da nanotecnologia, demonstrando os verdadeiros riscos e benefícios que esta área impõe em diversos campos do conhecimento.[1]

IHU On-Line - A forma de ensinar e aprender muda com a implantação da nanotecnologia nesse cenário da educação? A senhora pode dar exemplos?

Solange Binotto Fagan - A nanotecnologia é uma área aplicada e multi ou transdisciplinar e, neste cenário, o aprendiz deve ser capaz de entender ciências básicas como física, química e biologia, para entender o real potencial da nanotecnologia, assim como relacioná-las para visualizar a aplicação. A interação entre estas ciências básicas, bem como suas técnicas de manipulação, é que torna a nanotecnologia uma área extremamente promissora. Esta interação é definida como o ponto chave na forma de ensinar e aprender nanociências. Os conteúdos não podem mais ser tratados isoladamente. Este fato é complicado para os educadores, mas não podemos subesti-

1 Relacionado à formação de profissionais capacitados, a Unifra criou em 2006 o primeiro curso de mestrado multidisciplinar em Nanociências (www.unifra.br). Durante o curso, convivem e discutem nanociências alunos e professores de diversas áreas do conhecimento, como química, física, farmácia, computação, biologia, medicina e engenharias. Deste modo, observamos que o debate e a aprendizagem sobre a essência e os limites da nanotecnologia são constantes. (Nota da entrevistada)

mar a capacidade dos nossos alunos, por exemplo, ainda em formação básica ou superior, quanto a esta questão.

IHU On-Line - A senhora considera que o tema das nanotecnologias é atrativo para a população em geral, desperta o interesse, a curiosidade? A linguagem e os termos técnicos não inibem a aproximação do público leigo para a compreensão dessa nova área da ciência?
Solange Binotto Fagan - A nanotecnologia tem sido um tema muito atrativo, tanto na academia quanto para a população em geral. Isto se deve ao fato da divulgação científica ou da mídia sobre a possibilidade desta tecnologia extrapolar os limites do nosso entendimento sobre como poderemos viver e nos relacionar em um futuro próximo.

De forma específica, tenho acompanhado algumas escolas de ensino básico, que têm demonstrado muito interesse em temas relacionados com as áreas de nanociência e nanotecnologia, para serem abordados com seus alunos ou professores. Por outro lado, a linguagem e os termos técnicos são impasses importantes na transmissão do conhecimento, principalmente, no conhecimento científico. Este fato não é diferenciado na área de nanociências. Um dos maiores impasses é a linguagem, pois diferentes áreas do conhecimento que tratam o mesmo fenômeno usam termos diferenciados. Do meu ponto de vista, existe uma saída, a formação ampla e multidisciplinar de profissionais com uma linguagem apurada na área de nanociências. Nestas mesmas escolas de ensino básico que tenho acompanhado, os alunos conseguem perceber o que é, e a importância da nanotecnologia, usando uma linguagem básica e diferenciada.

IHU On-Line - Que mudanças serão causadas pelas nanotecnologias e causarão mais impacto na vida em sociedade?
Solange Binotto Fagan - Costuma-se dizer que várias mudanças serão ocasionadas, muitas das quais ainda não temos nem idéia. Uma mudança que está muito próxima e, que por meio da biotecnologia, já temos vivenciado é o aumento progressivo na expectativa de vida. Este aumento se acentuará, drasticamente, quando a manipulação da nanobiotecnologia estabelecer técnicas revolucionárias de diagnóstico e tratamento de doenças, como prometem as pesquisas. Um dos impactos, também muito esperados, para a sociedade em geral é o uso de materiais sintéticos com propriedades inteligentes, como roupas autolimpantes, bactericidas, fungicidas, que podem substituir as atuais matérias-primas usadas em confecções. Esta aplicação pode ter uma implicação social drástica em países pobres que não detenham políticas próprias de inovação de ciência e tecnologia.

IHU On-Line - Como a senhora avalia os estudos e a pesquisa na área da nanotecnologia? Já se sabe o suficiente para que as descobertas sejam aplicadas?
Solange Binotto Fagan - Pelo que conheço da área, temos estudos básicos e também técnicos e aplicações bem avançadas. Mas, do ponto de vista industrial, existem muitas pesquisas e desenvolvimento que correm em segredo industrial. Por outro lado, já podemos visualizar diversos produtos no mercado, usando nanotecnologias, dos quais podemos citar, por exemplo, os tecidos e roupas com nanopartículas como a coleção NanoComfort, da Santista Têxtil, lançada em 2006. Também, já estão disponíveis no mercado, diversos cosméticos que usam nanoestruturas, sendo produzidos por empresas como a Natura, o Boticário, L'Oreal etc., visando a um maior poder de penetração e/ou proteção de alguns princípios ativos. Podemos confirmar que os nanoprodutos em comercialização já chegam à ordem dos milhares, para aplicação desde a área da saúde até pinturas para automóveis.

IHU On-Line - Quais são os principais impactos que a nanotecnologia pode causar na saúde humana e no meio ambiente?
Solange Binotto Fagan - Os reais impactos da nanotecnologia na saúde humana e no meio ambiente ainda são assuntos muito controversos na comunidade científica. Se avaliarmos a toxicidade de nanoestruturas sintéticas, temos na literatura avaliações controversas sobre a definição do tema. Por exemplo, no caso de nanotubos de carbono, alguns trabalhos mostram que estes compostos são extremamente tóxicos quando inalados ou absorvidos via corrente sanguínea. Por outro lado, outros estudos mostram que nanotubos com elevado grau de pureza não demonstram esta toxicidade. Desta forma, ainda está em aberto o entendimento sobre a toxicidade dos nanotubos e/ou de suas impurezas associadas, como metais pesados usados como catalisadores durante o seu processo de produção. Quanto ao meio ambiente, também poucos estudos são relatados e muito pouco ainda pode-se concluir.

Somente temos uma certeza: a de que os impactos para a saúde humana e o meio ambiente são temas essenciais para o uso correto da nanotecnologia e devem ter uma atenção especial nas políticas de nanotecnologias. Dos nanoprodutos presentes no mercado, atualmente, poucos têm se preocupado com o impacto destes na saúde e no meio ambiente.

IHU On-Line - Que tipo de conseqüências econômicas a inserção das nanotecnologias pode provocar?
Solange Binotto Fagan - A política tecnocientífica de muitos países ricos tem estimulado de forma acentuada o desenvolvimento da ciência e da tecnologia na escala nano. Este fato acaba selecionando os países que detêm a propriedade tecnológica e, como conseqüência, países pobres acabam se isolando ainda mais na globalização científica, econômica e social. Por outro lado, países em desenvolvimento podem concorrer com outros mais desenvolvidos e se aproveitarem das lacunas nas pesquisas e desenvolvimento dentro dessas novas tecnologias. Há muito espaço a ser explorado na nanotecnologia.

LEIA MAIS...

>> Leia na página do IHU www.unisinos.br/ihu outra entrevista concedida por Solange Binotto Fagan.

Entrevista:
*** O impacto da evolução científica para a sociedade. IHU On-Line** número 239, cujo tema de capa foi Che Guevara, de 08-10-2007.