

Globethics Repository

The logo for Globethics, featuring the word "Globethics" in white, sans-serif font centered within a solid blue rectangular background.

Nanotecnologias: mais um mito do progresso? [Nanotechnology: another myth of progress?]

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	Fachin, Patricia
Publisher	Instituto Humanitas Unisinos - IHU
Rights	With permission of the license/copyright holder
Download date	2026-07-08 03:30:49
Link to Item	http://hdl.handle.net/20.500.12424/161826

Nanotecnologias: mais um mito do progresso?

Para Gilberto Dupas, as nanotecnologias representam os interesses econômicos do mercado e criam “mais produtos na prateleira” do que o aumento da autonomia pessoal do indivíduo

POR PATRICIA FACHIN

“**E**staria a espécie humana, regida pela lógica implacável do capital e do mercado, inventando uma maneira de abolir a si mesma, transformando-se em formas de vida e de inteligência pós-biológicas e digitais?”, questiona Gilberto Dupas, economista e presidente do Instituto de Estudos Econômicos e Internacionais (IEE). Em entrevista concedida por e-mail à **IHU On-Line**, o pesquisador questiona o progresso prometido através das nanotecnologias e sugere regras para regulamentar uso de novas tecnologias. “Essas técnicas genéticas deslocam os limites entre o que somos e o modo como lidamos com essa herança sob nossa própria responsabilidade, entre o acaso e a livre decisão dos homens. Orientações para essa área recomendam muita cautela e moderação”, alerta.

Segundo o pesquisador, há poucos anos o homem era fruto do acaso e das probabilidades e, a partir de agora, “terceiros ou nós próprios poderemos nos determinar biologicamente e nos reconstruir”. Ao tornarem incerta a identidade da espécie, explica, “os desenvolvimentos das tecnologias bionanogenéticas afetam a imagem que havíamos construído de nós mesmos enquanto seres culturais da espécie ‘homem’”. E questiona: “Que efeitos terão na autocompreensão da nossa espécie os implantes de chips e a nanotecnologia, que preparam a fusão do homem com a máquina?”

Dupas é professor visitante da Universidade de Paris II e da Universidade Nacional de Córdoba e membro da Comissão de Ética da SBPC (Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência) e do Conselho Nacional de Avaliação do Ensino Superior (CONAES). Entre seus livros mais recentes publicados, citamos *O mito do progresso* (São Paulo: UNESP, 2006) e *Espaços para o crescimento sustentado da economia brasileira* (São Paulo: UNESP, 2007). Ele irá proferir a palestra “Sociedade pós-humana: fuga ou enfrentamento dos impasses sistêmicos”, no dia 26-05-2008, segunda-feira, às 17h30min.

IHU On-Line - Como o senhor percebe a criação de uma geração de pós-humanos? O que muda nas relações sociais a partir dessa tecnologia? Transformar-se num ser híbrido representa mudanças no comportamento e relacionamento humano? Sentimentos, emoções, conceitos de moral e verdade também correm o risco de serem alterados?

Gilberto Dupas - É extremamente importante investigar como se afiguraria essa futura civilização que pretende superar o humano pela biogenética e pela eletrônica radicalizadas pelas

nanotecnologias. O pós-humano seria a superação do humano que, tal como existe hoje, estaria necessariamente obsoleto. Laymert Garcia dos Santos¹ nos propõe três alternativas básicas para pensar o pós-humano. Na primeira, o pressuposto é de que o corpo é um *hardware* falho e ultrapassado;

¹ Laymert Garcia dos Santos: sociólogo brasileiro, doutor em Ciências da Informação pela Universidade de Paris VII. Atualmente, é professor do departamento de Sociologia do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e membro do Centro de Estudos dos Direitos da Cidadania da USP e do Conselho Diretor do Instituto Socioambiental. (Nota da IHU On-Line)



Divulgação

seria preferível fazer um *download* da nossa mente para um corpo que fosse melhor. A atualização do corpo dar-se-ia aos poucos, modificando o organismo mediante a incorporação de próteses para lidar com as novas exigências. Entre outras razões para essas modificações, estaria a de que o homem precisará viver em ambientes que não são o seu *habitat* natural, porque nosso próprio modelo civilizacional poderá dar cabo final do ecossistema original da Terra. Com a criação de melhores condições do *hardware* humano, estaríamos em condições mecânico-bioló-

gicas de enfrentar longas viagens espaciais e de viver em outros planetas. Alguns cosmólogos chegam a alegar a nossa responsabilidade para com o futuro da raça humana, se eventualmente formos a única espécie inteligente do universo, perpetuando-nos em outros planetas. Deveríamos, pois, nos preparar para o caso de ocorrer uma catástrofe por fenômenos naturais ou por ação humana que eliminasse todas as condições de sobrevivência da espécie no planeta. A segunda maneira inaugura aquilo que alguns estão chamando de um novo tipo de eugenia. Na eugenia negativa, havia a purificação da raça por meio da eliminação daqueles caracterizados como “humanos deficientes”. Na eugenia positiva, existiria a possibilidade de se “melhorar” o patrimônio genético por meio de transformação nas células, obtendo uma segunda linha de evolução do humano. Há, evidentemente, riscos e impactos de natureza ética e psicossocial profundos nessa questão.

Mas há uma terceira linha, a mais complexa e intrigante. Ela considera essas duas anteriores e constrói, ao lado da aceleração tecnocientífica e da nova dinâmica econômica capitalista, uma espécie de grande narrativa da obsolescência do humano e do futuro pós-humano. Quais as relações existentes entre o humano e o não essencialmente humano, no sentido do *hardware* e do *software*? E em que consiste o essencialmente humano? Que tipos de transformações ainda podem ser atualizadas nesses *hardwares* e *softwares*, mantendo-se essa condição essencialmente humana? E quais seriam os riscos adicionais de se ir além?

IHU On-Line - O senhor diz que mais inquietante do que os perigos nucleares são os riscos decorrentes da microbiologia e da genética. O que o senhor atesta de tão assustador nessas áreas? Quais seus dilemas éticos e morais?

Gilberto Dupas - Como a revolução da informática e as telecomunicações a partir dos anos 1970, as nanotecnologias terão imensos impactos na sociedade, gerarão enormes lucros com produtos e serviços revolucionários e provocarão imensos riscos. Os patronos dessas téc-

nicas garantem, para um futuro próximo, nanorobôs² circulando pelo sangue humano para reparar células, capturar micróbios ou combater cânceres; todo o acervo das bibliotecas mundiais contido num dispositivo do tamanho de um torrão de açúcar; materiais dez vezes mais resistentes e cem vezes menos pesados que o aço; e armas e aparelhos de vigilância milimétricos e potentíssimos. Anunciam a implantação de nano *chips* no organismo humano para substituir ou adicionar células ou competências, abrindo espaço para uma primeira geração de pós-humanos. E seus oráculos mais delirantes prometem a completa regeneração celular; no limite, a imortalidade. Mas já se alerta sobre o risco de poluição ambiental incontrolável por partículas muito pequenas flutuando no ar, viajando a grandes distâncias e sem controle porque as barreiras naturais não podem lhes impedir; nanocomponentes acumulando-se na cadeia alimentar com conseqüências não conhecidas, e nanodispositivos que podem modificar e controlar a mente humana. Em suma, incríveis possibilidades e altíssimos riscos. Estruturaram-se mitos em torno das maravilhas dessas técnicas, criando ambiente favorável para poder lançar o quanto antes produtos que serão convertidos em objeto de desejo. Os riscos e conseqüências ficam para depois. No entanto, pesquisadores do US Environment Protection Agency (EPA) já reportaram nanopartículas encontradas em fígado de animais de laboratório, vazamento para células vivas e o risco de novas bactérias desconhecidas atingirem a cadeia alimentar. E a Sociedade Americana de Química anunciou, em agosto de 2007, que algumas novas formas de carbono (nanotubos) em produção já estão causando sério impacto ambiental com a emissão de substâncias tóxicas e cancerígenas.

IHU On-Line - Hoje as nanotecnologias representam o ápice do desejo humano de conquistar a imortalidade? Por que o homem vive em busca do progresso?

2 Os nanorobôs são o tema de um minicurso do *Simpósio Internacional uma sociedade pós-humana? Possibilidades e limites das nanotecnologias*, que acontece na tarde da próxima terça-feira, dia 27 de maio, a partir das 14h, sob a condução do Prof. Dr. Ivan Guerrini, da UNESP. (Nota da IHU On-Line)

Gilberto Dupas - Precisamos tentar antecipar que avaliação retrospectiva nossa civilização fará, em algum momento do futuro, sobre a nanotecnologia e a eugenia liberais reguladas apenas pelo lucro e pelas leis de mercado. Terá sido um progresso ou uma aventura trágica? Erwin Chargaff,³ que elevou a biologia molecular⁴ ao grau de ciência principal e foi essencial para decifrar a hereditariedade, é um dos mais duros críticos do conceito ingênuo do progresso científico-técnico. Ele retoma a pergunta de Kant⁵ “que posso saber?” e mostra os riscos de um processo civilizatório carente de valores e de perspectiva crítica. Chargaff fala dos falsos caminhos que seguem uma metafísica travestida de ciência, intitulado-se agente do bem-estar, da saúde e do progresso. Para ele, não colocar limites no impulso livre

3 Erwin Chargaff (1905-2002): bioquímico austríaco emigrado para os Estados Unidos durante o período nazista. Através de cuidadosa experimentação, Chargaff descobriu duas regras que ajudaram a levar à descoberta da estrutura de dupla hélice do ADN. (Nota da IHU On-Line)

4 “Biologia molecular e nanotecnologia: aplicações e implicações” é o tema de um minicurso do *Simpósio Internacional uma sociedade pós-humana? Possibilidades e limites das nanotecnologias*, que acontece na tarde da próxima quarta-feira, dia 28 de maio, a partir das 14h, sob a condução do Prof. Dr. Tarso Kist, da UFRGS. Confira, nesta edição, uma entrevista com o professor sobre o tema. (Nota da IHU On-Line)

5 Immanuel Kant (1724-1804): filósofo prussiano, considerado como o último grande filósofo dos princípios da era moderna, representante do Iluminismo, indiscutivelmente um dos seus pensadores mais influentes da Filosofia. Kant teve um grande impacto no Romantismo alemão e nas filosofias idealistas do século XIX, tendo esta faceta idealista sido um ponto de partida para Hegel. A IHU On-Line número 93, de 22-03-2004, dedicou sua matéria de capa à vida e à obra do pensador. Também sobre Kant foi publicado este ano o *Cadernos IHU em formação* número 2, intitulado *Emmanuel Kant - Razão, liberdade, lógica e ética*. Os *Cadernos IHU em formação* estão disponíveis para *download* na página www.unisinos.br/ihu do Instituto Humanitas Unisinos – IHU. Kant estabeleceu uma distinção entre os fenômenos e a coisa-em-si (que chamou *noumenon*), isto é, entre o que nos aparece e o que existiria em si mesmo. A coisa-em-si (*noumenon*) não poderia, segundo Kant, ser objeto de conhecimento científico, como até então pretendera a metafísica clássica. A ciência se restringiria, assim, ao mundo dos fenômenos, e seria constituída pelas formas *a priori* da sensibilidade (espaço e tempo) e pelas categorias do entendimento. (Nota da IHU On-Line)

que o arbítrio de alguém, que deseje um *design* apropriado de um novo ser, com nanopróteses e *chips*, possa interferir nos fundamentos somáticos e na liberdade ética de uma outra pessoa que ainda não existe e não pode ser consultada? De uma forma ou de outra, todos os cidadãos terão por genitores ou co-genitores a ciência; ou, num caso mais extremo, um Estado totalitário que tutele e determine o perfil biológico de seus cidadãos. Éramos frutos do acaso e das probabilidades, uma espécie de loteria biológica que nos protegia contra a arbitrariedade. A partir de agora, terceiros ou nós próprios poderemos nos determinar biologicamente e nos reconstruir (ou construir-mo-nos diferentes).

A autonomia da pesquisa privada é hoje garantida na prática no Estado liberal. Do ponto de vista sociológico, a aceitação social para uma expectativa de uma vida mais cômoda e mais longa é incontrolável. Desde operações feitas no coração e no cérebro, passando pelo transplante de órgãos naturais e artificiais e chegando agora à terapia genética e às nanopróteses, sempre se discutiu se já não se havia alcançado o limite ético em que mesmo fins terapêuticos não poderiam mais justificar outras “tecnicizações do homem”. Nenhuma dessas discussões e tentativas de intervenções legislativas deteve a técnica e os interesses econômicos por detrás dela. Do ponto de vista liberal, essas novas habilidades são “mais produtos na prateleira” à disposição da liberdade do homem e do aumento da autonomia pessoal.

IHU On-Line - O senhor diz que as nanotecnologias contribuem também para elevar os impactos ambientais. Entretanto, o senhor acredita na possibilidade das nanotecnologias criarem maneiras de combater os desequilíbrios naturais?

Gilberto Dupas - O futuro dessa nova evolução tecnológica pode ser analisado a partir de duas de suas vertentes críticas: o impasse ambiental e as dimensões civilizacionais do “pós-humano”, resultado das aplicações de ferreamentas nanotecnológicas. Há uma vertente comum a ambas as questões:

“A visão neoliberal do desenvolvimento das biociências e, agora, das nanotecnologias, está longe dessas preocupações. Para ela, o conhecimento é a esperança de redenção e ele só ocorre em ambiente de ampla liberdade, devendo a sociedade assumir todos os riscos inerentes em função de ganhos futuros que terá”

as próteses e os homens-robôs como instrumentos de um dos cenários possíveis para a preservação da espécie a partir das conseqüências trágicas da própria ação predadora humana sobre o Planeta.

O preço do padrão atual de desenvolvimento econômico é a eventual contaminação definitiva deste Planeta. Alguns acham que este é um risco que vale a pena em função do tamanho da nova aventura humana e da possibilidade de conquistas de novos espaços cósmicos. Eles pensam no ser humano como um *hardware* precário que contém um *software* insuficiente. Os avanços notáveis da ciência e da técnica – nanotecnologias, robótica e próteses profundas – revolucionarão o organismo do homem, criando um pós-humano habilitado a imensas conquistas cósmicas, deixando no planeta Terra envenenado aqueles que

não se adaptarem aos novos tempos. Certamente, não haverá lugar para muitos nesta grande aventura. Os que não puderem embarcar nela serão, infelizmente, parte de uma seleção natural como tantas outras que a civilização humana já promoveu, desta vez apenas mais radical. Os inúmeros críticos dessa posição, entre os quais me incluo, perguntam-se se não estaria a espécie humana, regida pela lógica implacável do capital e do mercado, inventando uma maneira de abolir a si mesma, transformando-se em formas de vida e de inteligência pós-biológicas e digitais.

IHU On-Line - Será o pós-humano uma superação do homem ou uma aniquilação da natureza humana?

Gilberto Dupas - A questão central é como equilibrar os benefícios dos novos vetores tecnológicos definidos exclusivamente pelo setor privado, incluindo agora nanotecnologias, genética e robótica com os seus riscos que podem desencadear desastres que comprometam irremediavelmente a existência terrena de muitas gerações futuras. Em suma, a nanotecnologia – cujos vetores e direções estão, mais uma vez, exclusivamente controlados pelas grandes corporações e pelos interesses do capital – radicaliza dramaticamente os instrumentos do homem para intervir na natureza, criando potencialidades e riscos imensos: da “pós-natureza” ao “pós-humano”; de produtos fantásticos à possibilidade de um definitivo colapso ambiental. A sociedade civil está de novo à margem dessa nova revolução, a ela assistindo em geral como espectador maravilhado sob efeito da imensa propaganda global positiva que já se iniciou. Considerações de ordem ética que poderiam iluminar e controlar melhor esses caminhos são muito necessárias, mas quase inexistentes. Como Merleau-Ponty,⁷ entenderemos

⁷ Maurice Merleau-Ponty (1908-1961): escritor e filósofo líder do pensamento fenomenológico na França. Professor da Universidade de Lyon e na Sorbone, em Paris. De 1945 a 1952 foi co-editor (com Jean-Paul Sartre) do jornal *Les Temps Modernes*. Voltando sua atenção para as questões sociais publicou um conjunto de ensaios marxistas, em 1947, *Humanisme et terreur* (“Humanismo e Terror”), a mais elaborada do comunismo soviético no final dos anos

o progresso apenas como uma longa e imprevisível caminhada, e não como um mito renovado por um aparato ideológico interessado em nos convencer que a história tem destino certo e glorioso; no caso, garantido pelas espetaculares técnicas nanotecnológicas. E, com Walter Benjamin,⁸ lembramos que a evolução social não é um fruto inexorável do progresso econômico, técnico e científico. Quando o trem da história humana parece caminhar em velocidade desenfreada e à beira de um abismo, é fundamental acionar o seu freio de emergência e refletir sobre o sentido ético das direções que esse progresso quer nos impor. O futuro da civilização humana dependerá de exercitarmos os graus de liberdade que ainda possamos utilizar enquanto sociedade, em direção aos valores que nos parecem prioritários.

1940. (Nota da IHU On-Line)

8 Walter Benjamin (1892-1940): filósofo alemão crítico das técnicas de reprodução em massa da obra de arte. Foi refugiado judeu alemão e diante da perspectiva de ser capturado pelos nazistas, preferiu o suicídio. Um dos principais pensadores da Escola de Frankfurt. (Nota da IHU On-Line)

LEIA MAIS...

>> Confira outra entrevista concedida por Dupas à IHU On-Line. O material está disponível na nossa página eletrônica www.unisinos.br/ihu
Entrevista

* O mito do progresso e a capacidade crítica, publicada nas Notícias do Dia em 28-06-2006

>> Confira alguns artigos do autor, publicados no sítio do IHU.

* O mundo começou e acabará sem o homem, de 30-01-2007.

* Pós-humano - uma aventura trágica?, de 21-04-2007;

* O futuro do trabalho em discussão, de 17-11-2007;

* Ética e propaganda, de 28-01-2008;

* Acabaram as utopias?, de 05-05-2008.

>> Confira nos *Cadernos IHU Idéias*, textos do autor.

* Terra habitável: o grande desafio para a humanidade. Edição 55, de 07-09-2006;

* Progresso como mito ou ideologia. Edição 77, de 05-06-2007.

Nanotecnologia com o auxílio dos fractais, da Teoria do Caos e da Complexidade: busca da descoberta da “vida”

“De onde vêm as grandes surpresas, as incertezas, as indeterminações, as transmissões instantâneas de informações a distância?”, questiona Ivan Amaral Guerrini. A resposta pode ser encontrada através da Ciência, sugere

POR GRAZIELA WOLFART E PATRICIA FACHIN

Juntos, a Teoria do Caos, os princípios da Física Quântica e as nanotecnologias poderão explicar um dos grandes dilemas da humanidade: como é construído todo o ser humano. Com estudos integrados, o homem poderá compreender melhor o sentido da vida e “descobrir como funcionam as micropartes de um sistema natural para entender como podem funcionar as grandes partes, as comunidades maiores”, assegura Ivan Amaral Guerrini, pesquisador da Universidade Estadual Paulista (UNESP). Em entrevista concedida à IHU On-Line, por e-mail, ele afirma que “quanto mais a nanotecnologia estiver em busca de descobrir a “vida”, os processos auto-organizados que podem existir no mundo micro, melhor para a humanidade como um todo se conhecer e aprender a viver bem e em harmonia”.

Guerrini destaca que nesse cenário surge também uma nova ética “pautada pela incerteza, pelas irregularidades e pela imprevisibilidade dos sistemas naturais”. Isso ocorre, explica, porque hoje “os temas não são mais apenas duais, são complexos”. E acrescenta: “Não podemos mais compactuar com o maniqueísmo ainda arraigado, mas nem por isso podemos fazer qualquer coisa de qualquer jeito”.

Ivan Amaral Guerrini é graduado em Física, pela Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, mestre em Ciências, pela Universidade de São Paulo (USP), e doutor em Agronomia, pela mesma universidade. O pesquisador ministrará o minicurso “Aplicações de Caos e Complexidade em Ciências da Vida”, no dia 27-05-2008, terça-feira, às 14h.

IHU On-Line - Como entender o tamanho interesse contemporâneo em sistemas dinâmicos e complexos?

Ivan Amaral Guerrini - Sistemas Dinâmicos e Complexos são temas centrais da complexidade, assunto que surgiu na ciência nas últimas décadas. Veio em seqüência à Teoria do Caos e à Geometria Fractal, a partir da segunda metade do século XX, mostrando que os sistemas da natureza precisam ser

olhados como complexos e não mais como simples. A ciência clássica dá conta de estudar e entender os Sistemas Simples (SS), mas os sistemas naturais são Sistemas Dinâmicos Complexos e Adaptativos (SDCA), como vêm denominando os pesquisadores da Complexidade. Podemos usar as trajetórias para estudar os SS e fazer previsões dessas trajetórias com leis gerais. Porém, essas geralmente não