

DIREITOS BIO-HUMANO-ÉTICOS: OS HUMANOS BUSCANDO 'DIREITOS' PARA PROTEGER-SE DOS AVANÇOS E RISCOS (DESCONHECIDOS) DAS NANOTECNOLOGIAS

BIO-ETHICAL-HUMAN RIGHTS: HUMANS LOOKING FOR "RIGHTS" TO PROTECT THEMSELVES FROM ADVANCES AND RISKS (UNKNOWN) OF NANOTECHNOLOGIES

Wilson Engelmann

RESUMO

As nanotecnologias prometem avanços fantásticos, melhorando a vida humana sem precedentes em nenhuma revolução caracterizada noutro período histórico. E os riscos? Os Direitos Humanos apresentam-se como referencial ético para mediar o desenvolvimento de respostas jurídicas razoáveis, focadas na proteção da vida. Equacionar a ética da alteridade, onde a prática das relações humanas guie o conteúdo do Direito; buscando-se a construção da civilização do Direito cosmopolítico. Cada pessoa, independente da nacionalidade, deverá tratar o outro sem hostilidade. Respeitando-o pela sua condição de pessoa, praticando a noção de “phrónimos”, onde o espaço público possa ser administrado respeitando-se os direitos individuais. Retomar os valores básicos comuns humanos, onde cada um se responsabilize pelos atos praticados. Os princípios serão uma resposta universal a um “Direito” que não fica restrito aos limites territoriais do país, expresso no princípio do cuidado (precaução + prevenção) e no exemplo privilegiado dos princípios que norteiam a bioética.

PALAVRAS-CHAVES: Nanotecnologias; Bioética; Princípio do Cuidado; Phrónesis; Direitos Humanos; Direito Cosmopolítico.

ABSTRACT

Nanotechnologies promises fantastic advances, improving human life without precedents in any revolution characterized in another historical period. And the risks? Human Rights present themselves as an ethical reference to mediate the development of reasonable legal responses, focused on the protection of life. Equate the ethics of alterity, where the practice of human relations guides the content of the Law; seeking the civilization build of Cosmopolitan Law. Every person, independent of nationality, should treat each other without hostility. Respecting them by their condition of human being, practicing the concept of "phrónimos", where the public space can be managed respecting the individual rights. Recapture the basic common human values, where each one is responsible for the acts committed. The principles will be a universal response to a "Law" that is not restricted to the territorial limits of the country, expressed in the principle of care (precaution + prevention) and in the privileged example of principles that guides the bioethics.

KEYWORDS: Nanotechnologies; Bioethics; Principle of Care; Phrónesis; Human Rights; Cosmopolitan Law.

INTRODUÇÃO

A criatividade humana promove descobertas de coisas e forças inusitadas. Estão neste patamar as descobertas em escala nanométrica, possibilitando aos humanos penetrarem recantos da natureza, já existentes anteriormente, mas intocados até o momento. As nanotecnologias prospectam a produção de equipamentos e produtos que estão em torno da escala de 1 a 100 nanômetros (nm), ou seja, 10^{-9} de ordem de grandeza. Mesmo os produtos já conhecidos atualmente, modificam as suas propriedades quando examinados, manipulados ou consumidos nesta escala.

O grande desafio que está ao lado dessa descoberta científica são os riscos que a mencionada manipulação poderá gerar para os seres humanos e o meio ambiente. No entanto, apesar disso, as pesquisas continuam e o consumo de produtos com partículas em nanoescala já se encontram à disposição dos consumidores, especialmente por meio do Internet. Não se sabe ainda os limites dessa investida humana na natureza. Os marcos regulatórios ainda são inexistentes. Como os resultados das pesquisas afetarão os humanos e o seu ambiente, pensa-se que aí estão os limites que deverão ser respeitados. A Bioética postula princípios preocupados em circunscrever alguns postulados inegociáveis. Talvez as nanotecnologias possa inspirar-se neles para operar de modo humanamente seguro.

O problema dessa pesquisa poderá ser assim desdobrado, a partir da delimitação do tema: existem limites para as investidas nanoescalares na natureza? O desenvolvimento de uma postura que busque subsídios junto à Bioética poderá auxiliar, por meio dos direitos humanos, a fornecer um substrato ético capaz de proteger os seres humanos dos efeitos positivos ou negativos dos resultados das investigações? Para estruturar este trabalho e enfrentar os problemas apresentados utilizar-se-á o método fenomenológico-hermenêutico^[1], alicerçado no pressuposto que o pesquisador está inserido no mundo onde as pesquisas nanotecnológicas são desenvolvidas, sendo atingido pelos seus resultados.

Os questionamentos levantados estão lastreados na ausência de marcos regulatórios específicos e na necessidade de se pensar respostas jurídicas que, ao mesmo tempo garantam os avanços científicos, promovam a canalização dos resultados ao atendimento de necessidades humanas, dentro de um quadro de segurança. Além disso, os desafios produzidos pelas pesquisas nanotecnológicas poderão valer-se dos princípios e exemplos privilegiados oriundos da Bioética, dado que se está lidando com a vida humana no contexto de um meio ambiente que lhe serve de habitat.

1. As nanotecnologias e a construção de um novo mundo?

Em meados do século XVIII e consagrando-se mundialmente a partir do século XIX, a Revolução Industrial desperta o planeta para uma nova era, suplantando a força braçal e substituindo-a pelo maquinário - trazendo à tona, em contrapartida, um desconhecido contexto de riscos. Porém, foi o século XX que trouxe uma mudança notável no modo de vida do ser humano; inserindo-o na era tecnológica; desde a propagação da invenção da lâmpada, até armas nucleares, computadores e mecânica quântica. Entretanto, é no século XXI que surge a maior revolução: a revolução do invisível.

Enquanto, para muitos cientistas, criar coisas a partir das menores frações de um elemento ou compactar informações na "cabeça de um alfinete" eram frutos da ficção científica, para Richard Phillips Feynman era o início da engenharia molecular. Foi em 1959, que Feynman trouxe à baila, na palestra "Existe muito mais espaço lá embaixo" para a Sociedade Americana de Física, que "os princípios da física não falam contra a possibilidade de manipular as coisas átomo por átomo. Não seria uma violação da lei; é algo que, teoricamente, pode ser feito, mas que, na prática, nunca foi levado a cabo porque somos grandes demais" (FEYNMAN, 2006. p. 1). Somente 15 anos depois, o professor Norio Taniguchi da Universidade de Ciências de Tóquio utiliza o termo "nanotecnologia" para designar as manipulações que ocorrem nessa escala inferior ao microscópico.

Atualmente, as nanotecnologias vêm sendo mais bem estudadas pelo primeiro PhD em nanotecnologia do mundo pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT), Kim Eric Drexler: "[essa] nova tecnologia irá lidar com átomos e moléculas individualmente com controle e precisão; chamada tecnologia molecular. Isso irá mudar nosso mundo de muitas formas que nós nem podemos imaginar" (DREXLER, 1986, p. 14).

O prefixo "nano" vem do grego "nánnos" e significa "anão, muito pequeno". Dessa forma, um nanômetro equivale a um bilionésimo do metro, ou ainda, pode-se dizer, para melhor vislumbrar, que um grão de areia de um milímetro em uma praia com mil quilômetros de extensão estaria para esta praia como um nanômetro está para o metro (Disponível em <<http://www.nanoclarus.com/>> Acessado em 31/03/2010); um nanômetro é cem mil vezes menor que o diâmetro de um fio de cabelo humano.

Desenvolvimento de materiais inteligentes; artigos esportivos mais leves, rápidos e aerodinâmicos; cosméticos que agem nas camadas mais inferiores da pele; maior velocidade de processamento de dados; alimentos melhor conservados por embalagens comestíveis ou que mudam de nuances conforme o tempo de envasamento; materiais que absorvem toda a energia do impacto; etc. Os campos de aplicabilidade das nanotecnologias são os mais vastos, porém, nesse atual contexto de preocupação com o aquecimento global, descobertas acerca dos recursos hídricos e energéticos ganham destaque. A empresa paulistana Aquamare é uma das pioneiras no Brasil a dessalinizar a água do mar utilizando o método de osmose reversa e executando processos de nano filtração e seleção de minerais, tudo por meio de equipamentos de alta tecnologia (Disponível em <www.aquamarewater.com/>, acessado em 31/03/2010), contudo, o produto ainda não é certificado no país, sendo comercializado somente nos Estados Unidos. Já na área energética, cientistas da Rice University criaram o material mais escuro do mundo, ele absorve 99,9% de toda a luz que recebe - possibilitando a conversão de energia solar em energia elétrica.

Entretanto, é na medicina que a nova tecnologia propõe maiores avanços. Máquinas de costura microscópica capazes de costurar longas cadeias de DNA sem quebrá-las, levando à utilização em sequenciamento genético, "nanobubbles" capazes de explodirem células cancerosas ou, até mesmo, desobstruir artérias com acúmulo de gordura (Disponível em <www.sciencedaily.com/releases/2010/02/100204204438.htm>. Acessado em 31/03/2010); nanorrobôs que circulem na corrente sanguínea permitindo o controle da saúde de pacientes, diagnosticando e tratando eventuais doenças; nano-dispositivos capazes de regenerar tecidos mortos; e mais uma gama de possibilidades.

A criação de nanoestruturas pode ocorrer por duas técnicas, variando os níveis de qualidade, velocidade e custos: *bottom up* (de baixo para cima) e *top down* (de cima para baixo). A primeira oferece três métodos para a construção de estruturas átomo por átomo ou molécula por molécula: *chemical synthesis* (síntese química) - para produção de matérias-primas que utilizem nanopartículas -; *self assembly* (auto-organização) - átomos e moléculas organizam-se autonomamente por interações físicas ou químicas -; e *positional assembly* (organização determinada) - caso em que átomos e moléculas são deliberadamente manipulados. Já o método *top down* visa à reprodução de algo em uma escala inferior à original, por meio da engenharia de precisão ou da litografia, que é o caso dos microssistemas e das miniaturizações (MARTIN; RAMOS, 2009, p. 27).

O desenvolvimento de produtos e pesquisas em torno dessa tecnologia invisível tem tomado um ritmo frenético. Em 2008, entravam no mercado, semanalmente, cerca de três a quatro produtos que utilizam nanotecnologia (Disponível em <<http://www.nanotechproject.org/news/archive/6697/>> Acessado em 25/03/2010). Atualmente, esse número deve ser ainda superior, ao passo que já existem no mercado, para comercialização, cerca de 800 produtos que utilizem em pelo menos um de seus processos nanotecnologia. Para ilustrar essa conjuntura, Mihail Roco da U.S. National Nanotechnology Initiative descreve quatro gerações acerca do desenvolvimento dessa tecnologia em produtos (Disponível em <<http://www.nanotechproject.org/news/archive/6697/>> Acessado em 15/03/2010):

A primeira geração compreenderia, aproximadamente, o ano 2000 -caracterizada pelas nanoestruturas passivas -, sendo o primeiro passo da emergência nano. A partir de 2005, a segunda geração passou a comportar inventos concernentes às nanoestruturas ativas. No presente momento, o mundo tecnológico insere-se na terceira geração, a dos sistemas de nanossistemas; ou seja, este período trará, por exemplo, construções dirigidas, trabalhos em rede 3D e novas arquiteturas hierárquicas, robótica e evolucionária.

Entre 2015 e 2020, o desenvolvimento nanotecnológico entrará na fase dos sistemas moleculares, em que se criarão dispositivos moleculares "por projeto".

Tais desenvolvimentos servirão para amenizar as "falhas" que os humanos apresentam:

Hoje em dia, os seres humanos são muito ruins, muito precários na fabricação de coisas. Quase tudo que poderíamos desenhar e projetar com precisão atômica não pode ser feito no momento atual. Nossas capacidades são muito limitadas. Pegamos peças de metal e as dobramos ou cortamos. Mas quanto aos átomos, não conseguimos controlar a forma como estão dispostos. As peças fundamentais da matéria, que tudo compõem, somente agora estamos aprendendo a manusear, a colocá-las no lugar (DREXLER, 2009, p. 46).

Contudo, toda nova tecnologia, além das possibilidades de avanço e crescimento, traz consigo um cenário ainda prematuro e incerto, com grandes chances de erros. Para que o futuro nanotecnológico seja o mais profícuo, são necessárias certas limitações diante dos prováveis riscos. Eric Drexler, em 1986, ao lançar seu livro *"Engines of Creation"*, já previa a precisão de barreiras para conter um avanço desmedido: *"As leis da natureza e as condições do mundo irão limitar o que nós fazemos. Sem limites, o futuro será totalmente desconhecido, algo disforme fazendo uma zombaria de nossos esforços em pensar e planejar. Com limites, o futuro ainda é uma turbulenta incerteza, mas ele é forçado a voar dentro de certos limites"* (1986, p. 147).

Apesar de ainda incipientes, as pesquisas vêm mostrando que as nanotecnologias podem sim provocar riscos, principalmente, à saúde humana e ao meio ambiente. A potencialidade dessa tecnologia é, por enquanto, desconhecida no todo. Atualmente sabe-se que, em testes com animais, foram descobertos: danos cerebrais em peixes[2]; suscetibilidade à coagulação do sangue em coelhos[3]; danos pulmonares em ratos[4] e graves consequências na formação de embriões em peixes[5] (GRUPO ETC, 2005, p.22).

Somando-se aos riscos já descobertos pela ciência, em agosto de 2009, duas chinesas morrem e outras cinco são hospitalizadas após trabalharem entre cinco e treze meses em uma fábrica chinesa de jateamento de tinta em placas de poliestireno. As mulheres passaram a apresentar marcas vermelhas no rosto e braços depois de respirarem fumaça e vapores contendo nanopartículas. Este foi o primeiro caso no mundo de mortes por consequência da utilização industrial de nanotecnologia (Disponível em <www.estadao.com.br> Acessado em 19/08/2009).

Além dos danos já comprovados, as implicações nanotecnológicas despertam receios quanto à violação da privacidade - em que cada vez mais câmeras e microfones reduzem seus tamanhos, a ponto de tornarem-se invisíveis; ou mesmo a implantação de biochips capazes de armazenar informações do corpo humano bem como do cotidiano do homem -; e à saúde do homem, porquanto apresentam propriedades que facilitam a propagação das nanopartículas pelo ar e a absorção pelo corpo humano. Quando inaladas, as nanopartículas inferiores a 100 nm penetram na célula, as nanopartículas menores que 40 nm entram com facilidade no núcleo celular e as menores que 30 nm atravessam a barreira hamato-encefálica (barreira esta que impede que substâncias externas alcancem o cérebro), levando, assim, ao questionamento sobre a possibilidade das nanopartículas cruzarem a placenta e atingirem o desenvolvimento do feto (O'MATHUNA, 2009, p. 67).

É diante de tantos riscos, evidenciados e supostos, que passa a exercer papel fundamental, na atualidade, a necessidade de criarem-se barreiras limitadoras da ação do homem, pois a capacidade humana em pensar, planejar e criar é surpreendente, é infundável. Entretanto, *"com organizadores nós seremos capazes de refazer nosso mundo ou destruí-lo. Então, nesse momento, parece prudente dar um passo para trás e olhar para o panorama o mais claramente possível, assim podemos ter a certeza que organizadores e nanotecnologia não são mera miragem futurológica"* (DREXLER, 1986, p.14). Tais são as evidências para o surgimento de um "novo mundo", isto é, um espaço onde o ser humano poderá arrumar, arranjar e reorganizar praticamente tudo o que quiser. Este também é o escopo onde deve brilhar a luz de alerta, que é a racionalidade humana, suficientemente lúcida para avaliar os limites do poder criador que os homens e mulheres estão descobrindo.

Dentro deste contexto, a necessidade, mais do que em outro momento, da valorização dos Direitos Humanos, como um patamar ético minimamente aceitável para a discussão das possibilidades e consequências produzidas e provocadas pela Revolução das Nanotecnologias.

2. Os Direitos Humanos como um referencial ético à mediação entre o humano e a técnica.

A análise dos Direitos Humanos tem, na Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948, a sua gênese histórica. No entanto, a história da humanidade permite mencionar que os Direitos Naturais são a efetiva vertente histórica dos Direitos Humanos[6]. Vale dizer, os humanos estão em busca da proteção dos seus direitos básicos (como a vida, a liberdade, a dignidade e a honra, por exemplo) em época histórica muito mais remota, representando uma característica da vida humana sobre a terra e muito antes da sua consagração em laços originadores da vida em sociedade.

O "novo mundo" que será desvelado a partir do ingresso do ser humano nas forças da natureza por meio da escala nanométrica, apresenta potenciais excelentes para o melhoramento da vida das pessoas na sociedade.

No entanto, pelo menos nesse momento, os riscos são maiores, pois desconhecidos os efetivos potenciais das descobertas realizadas pelas nanotecnologias.

Como enfrentar esse desafio, que se mostra com uma peculiar ambivalência: desenham-se muitas possibilidades, mas levantam-se também um grande número de perguntas que estão sem respostas.

O Direito se apresenta à sociedade como um instrumento de controle social, definindo, em linhas gerais e abstratas, os limites da ação humana, a fim de ser preservada a humanidade de cada pessoa no seu relacionamento com os outros. As nanotecnologias ainda não evoluíram o suficiente para terem marcos regulatórios próprios e adequados. Nesse particular se abre um espaço importante: tal aspecto não significa a ausência de qualquer pressuposto jurídico que possa servir de base para o desenvolvimento regrado dos avanços nanotecnológicos.

Os Direitos Humanos serão o suporte mínimo que as pesquisas e os resultados nanoescalares deverão observar, pois o "processo de generalização da proteção dos direitos humanos" mesmo tendo sido acelerado pelas duras lições legadas pelo holocausto da Segunda Guerra Mundial, já não está mais circunscrito a "proteger indivíduos sob certas condições ou em situações bem definidas como no passado (...), mas doravante de proteger o ser humano como tal" (CANÇADO TRINDADE, 2000, p. 23). Portanto, a preocupação em resguardar os Direitos Humanos não está vinculada a qualquer malefício que as nanotecnologias possam causar. Pelo contrário, este fundamento deverá estar presente pelo fato dos efeitos - positivos ou negativos - serão sentidos diretamente pelo ser humano e o seu habitat, que é o meio ambiente.

Considerando-se, portanto, os Direitos Humanos como um pressuposto para legitimar e determinar a continuidade ou não de determinada investigação nanoescalar, fica evidenciado que eles correspondem a um pressuposto moral que sustentará a discussão sobre as nanotecnologias, assim como o desenvolvimento dos marcos regulatórios específicos. Isso será fundamental para o trabalho com escala nanométrica, pois os Direitos Humanos poderão ser considerados sinônimos de Direitos Naturais, segundo John Finnis. Mesmo que não seja esta a relação, existe uma relação histórica entre ambos, já que a classificação de Finnis poderá ser contestada. De qualquer maneira, "os direitos humanos ou naturais são os direitos morais fundamentais e gerais; (...)" (FINNIS, 2007, p. 195). Nesta passagem se verifica a consolidação de que os Direitos Humanos serão o referencial ético para o momento nanotecnológico atual, onde não existem marcos regulatórios específicos.

Como se constrói esta conclusão? Ao se referir que os Direitos Humanos e os Direitos Naturais têm uma perspectiva moral geral, significa aceitar que o seu conteúdo, mesmo sem estar positivado, deverá ser observado, posto ser o elemento básico para a caracterização e a preservação axiológica em qualquer evolução tecnológica.

O referencial assim concebido é importante neste momento, assim como naquele em que se definirem os marcos regulatórios. Os Direitos Humanos não são direitos passageiros ou que atendem a determinados pressupostos momentâneos. Pelo contrário, "a recente evolução tende mais largamente a inserir os direitos do homem na duração, com direitos de 'solidariedade' que situam o indivíduo em relação à linhagem (ascendentes e descendentes) e a coletividade em relação às gerações futuras, portanto à espécie ou à 'família' humana" (DELMAS-MARTY, 2004, p. 182). Aí se tem a linha ético-moral que deverá guiar os cientistas no desenvolvimento das pesquisas: a preocupação não deverá apenas ser focada no presente - na geração atual - mas também nas gerações que ainda virão. O interessante é que a expressão "futuras gerações" sempre dá a impressão que são apenas as futuras. A geração atual também deverá ser inserida nesta preocupação, pois ela não desaparecerá para surgir a próxima. Haverá, na verdade, uma sobreposição de diversas gerações. Portanto, a preocupação com os efeitos das nanotecnologias deverá ser lançada sobre o presente e o futuro.

É por isto correto dizer: "O irredutível humano' é mesmo a exigência ética suprema e a proibição absoluta de ultrapassar o ponto a partir do qual a violência já não pode ser resgatada por um voto de reciprocidade e se torna pura negação do humano" (J. Ladrière *apud* DELMAS-MARTY, 2004, p. 185). Desta forma está desenhada a espinha dorsal do significado dos Direitos Humanos. Não são quaisquer direitos, mas são os direitos sem os quais se retira a principal característica dos humanos: a sua humanidade, quer dizer, a sua essência.

O que se deverá respeitar, pressuposto deste quadro assim caracterizado é a "dignidade da pessoa humana", "ou seja, o que permite a um ser humano valorizar-se como ser de sangue, elevar-se a mais além de sua realidade simplesmente biológica, pronunciar uma palavra que possa realmente assumir, na qual possa realmente expressar-se" (DELMAS-MARTY, 2004, p. 185). Este pressuposto, portanto, é o pano de constituição onde se projeta o ser humano e é o que faz dos Direitos Humanos um espaço de convergência para a discussão das coisas humanas:

O conceito de Direitos Humanos é indispensável para assegurar a mediação entre as exigências da ética pura, que se referem de maneira direta ao horizonte da universalidade, e a efetividade da vida política, (...). Para que possam ser tomadas decisões efetivas em uma base democrática, é preciso que sejam dados, ao mesmo tempo, a força da convicção e o espaço da discussão (DELMAS-MARTY, 2005, p. 285).

O espaço social dos Direitos Humanos é uma possibilidade de se unir o público e o privado, numa preocupação comum de ética, política, cultura e sociedade, a fim de conciliar os interesses individuais e os coletivos. Assim sendo, se mostra adequado para mediar os interesses dos laboratórios e investidores particulares e os efetivos interesses coletivos oriundos das nanotecnologias. Além disso, eles visam a

conciliação de "normas, por vezes contraditórias, segundo uma lógica que faz intervirem diversos critérios de referência (*multidimensional*) e os organiza entre si (*combinatória*)" (DELMAS-MARTY, 2005, p. 288).

É na simbiose entre o múltiplo e o individual, entre o público e o privado que os Direitos Humanos sedimentam a sua caracterização ética suficiente para assegurar a dignidade da pessoa humana no desenvolvimento da técnica que é trazida pelas investidas em nanoescala na natureza. A partir deste escopo haverá espaço para a consolidação da condição ontológica, que expressa a unidade dialética da pessoa por meio do seu "*eu social* (aquele comum de existência comunitária que consubstancia como membro de uma comunidade histórica) e de um *eu pessoal* (aquele próprio de existência pessoal que ele concretamente singulariza, o seu autêntico 'incomparável no comparável') - a unidade dialética da objetividade e da subjetividade humanas" (CASTANHEIRA NEVES, 2002, p. 69). Nesta singularidade se projeta a necessidade de se respeitar os Direitos Humanos, pois, assim, a singularidade entre o objetivo e o subjetivo do ser humano estará preservado. A técnica, portanto, deverá estar a serviço desta conjugação dialética. A ação das nanotecnologias, portanto, deverá estar focada neste arcabouço constitutivo e respeitá-lo. Eis o desafio!

Oportuno lembrar a advertência de Heidegger: "a técnica é meio para um fim" e a "técnica é uma atividade do homem" (Heidegger, 2001, p. 11). Portanto, a técnica sempre deverá permanecer sob o controle do homem, tomando-se todo o cuidado para que esta relação não se inverta. No caso das pesquisas em escala nano e a partir da mediação dos Direitos Humanos esta relação está sendo testada com uma intensidade sem precedentes na história da humanidade. Haja vista que a linha entre ambas, desta vez, é muito tênue e singular. Além disso, a técnica deverá servir para atender às necessidades humanas de sobrevivência e vida digna. As promessas das nanotecnologias sinalizam para esta direção. No entanto, a grande dúvida é se este será o caminho percorrido.

A necessidade do equilíbrio entre a técnica e os seus resultados está na seguinte constatação: "um meio é aquilo pelo que se faz e obtém alguma coisa. Chama-se causa o que tem como consequência, um efeito. [...] Vale também como causa o fim com que se determina o tipo do meio utilizado" (Heidegger, 2001, p. 13). A relação entre os meios - as nanotecnologias - e os efeitos - as possibilidades positivas e negativas dos resultados - deverá ser rigorosamente equacionada, não sendo admitida - posto contrária aos Direitos Humanos - a sua inversão sob nenhum pretexto.

A técnica deverá ser, portanto, um desencobrimento, um desvelamento da verdade, dos efeitos da pesquisa em escala nano, ou seja, os humanos têm direito à informação dos desdobramentos das pesquisas e os efeitos que o consumo de produtos que tenham ingredientes nanotecnológicos em seu processo de produção.

O desencobrimento está justamente nas descobertas das energias da natureza; essas investigações estão descendo a níveis cada vez menores, precisos e desconhecidos. O processo do extrair, transformar, estocar, distribuir, reprocessar dá origem ao que Heidegger chama de disponibilidade: "designa nada mais nada menos do que o modo em que vige e vigora tudo que o desencobrimento explorador atingiu" (Heidegger, 2001, p. 21). A grande questão que se deve colocar é a seguinte: existe algum limite para essa disponibilidade exercida pela técnica? Ou dito de outra forma: "Em que medida o homem tem este descobrir em seu poder?" O grande desafio da pesquisa com as nanotecnologias reside nesse ponto: delimitar e controlar a ingerência humana na natureza. Vale dizer, "o homem da idade da técnica vê-se desafiado, de forma especialmente incisiva, a comprometer-se com o desencobrimento" (Heidegger, 2001, p. 24). Atualmente, em termos das nanotecnologias, ainda somos homens na idade da técnica, pois ainda se procura, no desencobrimento, tudo aquilo que as forças da natureza podem fornecer.

O que chama a atenção sobre a pesquisa desenvolvida é que ela "não simplesmente descreve os processos da natureza na escala nano, mas transforma ativamente a natureza sobre a qual trabalha" (MALDONADO, 2007, p. 72). Este delineamento científico deverá merecer uma avaliação séria, posto ser diferente de tudo o que os seres humanos já desenvolveram. Veja-se a pretensão da técnica: "cada tipo de máquina molecular utilizada pela natureza se copiará, modificará, melhorará, reinventará. [...] A indústria material do futuro [hoje] está começando a nascer por meio da fusão de quatro setores: as biotecnologias, a vida artificial (ou neobiologia), a eletrônica molecular (com a biótica) e as nanotecnologias" (ROSNAY, 1996, p. 225-6).

No entanto, para que esse processo possa mostra-se por inteiro é preciso ter liberdade para escutar e deliberar sobre o destino das investigações: "a liberdade é o que aclarando encobre e cobre, em cuja clareira tremula o véu que vela o vigor de toda verdade e faz aparecer o véu como o véu que vela. A liberdade é o reino do destino que põe o desencobrimento em seu próprio caminho" (Heidegger, 2001, p. 28). A manipulação em escala nano precisa dessa liberdade no seu sentido mais profundo, ou seja, que o humano continue prevalecendo na sua essência.

Desta forma, apesar dos grandes avanços tecnocientíficos, parece que o humano não será "biônico, formado por peças eletrônicas e informáticas substituíveis, órgãos e sentidos à medida, sistemas de visão e audição ampliados". O homem do presente-futuro será um "homem simbiótico", ou seja, um homem que se mostra num conjunto coevolutivo entre ele, a sociedade e a tecnosfera: "progressiva coevolução do homem com a biosfera (principalmente mediante a agricultura e as biotecnologias); com a tecnosfera (graças às máquinas, a indústria, o comércio e a economia); com a noosfera, através dos ordenadores e às grandes redes de comunicação" (ROSNAY, 1996, p. 111-2). Este será o ser humano que utilizará e se beneficiará do mundo nanoescalar. Ainda um humano, talvez diferente, mas um humano. Haja vista que o ser humano como uma pessoa "expressa a condição itinerante do ser humano entendido como um ser em devir que se desenvolve no tempo. (...) Movida por uma dinâmica centrífuga, a pessoa se abre para o entorno e se dispõe para os outros. A abertura ao outro define o ser humano como pessoa. (...) " (JUNGES, 2006, p. 112). Esse é o desafio que a nanotecnociência não poderá esquecer.

Portanto, a encruzilhada é justamente esse se dar conta de que a partir da liberdade o homem será capaz de preservar a essência que é a humanidade do humano em melhores condições de viver. A liberdade de escolha permitirá, na sua essência, o aparecimento dos efetivos resultados das investigações. Por isso, não se trata de fazer a crítica aos avanços nanotecnológicos. Eles são necessários e representam a criatividade da espécie humana-racional. No entanto, o progresso deverá vir acompanhado da liberdade para avançar, recuar, parar ou retroceder, dependendo dos resultados que vão sendo obtidos.

É em nome dessa reflexão que deverá uma sintonia entre os meios e os fins: respeitar a pessoa na sua essência humana, de ser vivo de carne, osso e sentimento. Tem-se, assim, o ponto onde ingressa o pensar, que se projeta como um meio poderoso para a implementação da referida liberdade; ou como refere Heidegger: "que quer que pensemos e qualquer que seja a maneira como procuramos pensar, sempre nos movimentamos no âmbito da tradição" (Heidegger, 1979, p. 187). O pensar aponta para a reflexão sobre as possibilidades e as consequências das pesquisas em escala nano. Ao pensar, o homem está inserido na tradição que o sustenta, mostrando, com especial potência, os riscos e os benefícios que a ciência já trouxe ao gênero humano. E mais, a tradição sempre "imperava quando nos liberta do pensamento que olha para trás e nos liberta para um pensamento do futuro, que não é mais planificação. Mas, somente se nos voltarmos pensando para o já pensado, seremos convocados para o que ainda está para ser pensado" (Heidegger, 1979, p. 187). É no movimento da tradição em que se busca a aprendizagem com as experiências já vividas, onde poderão ser projetados os alicerces para o pensamento (a pesquisa) das forças naturais ainda não desveladas.

Heidegger apresenta duas formas de liberdade: uma negativa e outra positiva.

Liberdade negativa significa: liberdade de (...) coação, um para-longo-de, afastar-se desta. Liberdade em sentido positivo *não* significa afastar-se de (...), mas ir-rumo-a; liberdade positiva quer dizer ser-livre para (...), manter-se aberto *para* (...), portanto manter a *si* aberto para (...), fazer-se determinar a *si* mesmo por (...), determinar-se a si mesmo para (...). (HEIDEGGER, 1994, p. 20).

O qualificativo positivo da liberdade é que se trata no caso desse estudo. Cada ser humano deverá exercitá-la para ir a busca do desvelamento de todos os fatores - positivos e negativos - que envolvem as nanotecnologias. Os Direitos Humanos, portanto, a fim de se tornarem efetivos espaços para essa discussão deverão inspirar as pessoas - homens e mulheres - a manterem-se a si mesmos abertos a esse aspecto. Somente assim o ingrediente humano estará atuando em conjunto com os avanços das investigações científicas. Portanto, o mencionado exercício do direito à informação é a condição de possibilidade para o efetivo exercício da liberdade com a expressão do "ser-livre para" a opção, a escolha e a deliberação. Concomitantemente, representa o exercício da autonomia, importada dos estudos da Bioética, que compreende a noção de "autogoverno, direitos de liberdade, privacidade, escolha individual, liberdade da vontade, ser o motor do próprio comportamento e pertencer a si mesmo" ((BEAUCHAMP e CHILDRESS, 2002, p. 137).

A partir do momento em que foco está no pensar, se desperta para um detalhe essencial, mas às vezes esquecido: "na interpretação técnica do pensar, o ser é abandonado como o elemento do pensar" (Heidegger, 1985, p. 35). No momento em que a técnica domina a organização do pensamento, a essência, ou a preocupação com o ser, acaba sendo deixada (velada) para um segundo plano. É nesse particular que se deve insistir, pois o pensar é justamente o retorno ao pensar da e na essência do ser. Isso significa a seguinte linha de trajetória: "deste modo então, contudo, a *humanitas* permanece no coração de um tal pensar; pois, humanismo é isto: meditar, e cuidar para que o homem seja humano e não des-humano, inumano, isto é, situado fora de sua essência" (Heidegger, 1985, p. 41). Sem essa percepção sobre o pensar e a essência, com a mediação da liberdade no seu viés positivo, nenhum resultado, por mais genial e espetacular, será suficientemente grandioso para valer qualquer investimento, pois o essencial - o ser humano - deve ser o escopo que sustenta e justifica os resultados^[7].

3. A "*phrónesis*" e o "cuidado" na estruturação de um Direito Humano Cosmopolítico, ou seja, um Direito Bio-Humano-Ético em condições de dar conta dos desafios das pesquisas e resultados em escala nano.

As possibilidades abertas pelo pensar são bastante férteis, pois levam a investigação para uma dialética entre a pergunta e a resposta. Neste contexto se estabelece uma espécie de "essência enigmática da questão" [a pergunta]. Gadamer observa: "Questões impõem-se. Precisamos formulá-las porque as questões se colocam e porque o progresso do entendimento se interrompeu" (GADAMER, 2007, p. 120). As questões (ou as perguntas) precisam ser apresentadas para que o entendimento possa continuar evoluindo e buscando outros horizontes possíveis para a construção das respostas. Aí o seu caráter enigmático, que envolve e aponta para novas questões, formando o pensamento circular. Ele é justamente o segredo da questão, pois "pensar é diferenciar. Isso significa justamente ter em vista uma coisa e outra. Isso acontece no questionamento. A questão coloca-nos diante de uma decisão entre possibilidades" (GADAMER, 2007, p. 120). No caso das nanotecnologias o exercício do direito à informação remete para este perguntar em busca de certo nível de compreensão sobre os seus efeitos positivos e negativos. Desta forma, cada ser humano, diferenciando as diversas questões e suas respostas, poderá deliberar e decidir-se pelo consumo de produtos nanotecnológicos ou não. Este o efetivo caráter do esclarecimento coletivo sobre os avanços em escala nano.

Aqui não se busca um caminho ou resposta correta. Gadamer lembra uma antiga sentença: "Na ciência, o decisivo é a colocação da questão". Não se reconhece de maneira alguma o caminho correto pelo fato de ele conduzir a uma resposta. O contrário pode ser o caso" (GADAMER, 2007, p. 121). É de ciência que se fala quando o tema são as nanotecnologias. São as pesquisas científicas nesta ordem de grandeza que estão lançando as questões. A descoberta delas impulsiona a construção de respostas. Não há apenas uma, mas várias; inexistente a correta, mas a mais razoável, a mais adequada, de acordo com a fundamentação nos Direitos Humanos.

O desafio pode ser assim delineado: "quem está sobre o caminho correto do questionamento não se mostra como alguém que encontra facilmente respostas. Por outro lado, aquele para quem a resposta se torna difícil aprende a ver novas questões. (...) Caminhos da investigação representam na ciência caminhos de questionamento" (GADAMER, 2007, p. 121). O estado atual em torno das nanotecnologias parece que está delineado desta forma: não há respostas ainda adequadas ou razoáveis. Pelo contrário, o tema levanta muitas questões que carregam dúvidas e incertezas. Tal quadro não é negativo, mas positivo, pois ele conduzirá a respostas e à compreensão mais exata da dimensão das novas descobertas.

Tomando-se em consideração a ética aristotélica, resta evidenciado que o emprego da *phrónesis* será um caminho adequado para o encadeamento das questões e a construção das respostas. Aristóteles, antes de especificar a *phrónesis*, apresenta a composição da pessoa tida como *phrónimos*:

Pensa-se que é característico de uma pessoa que tenha *phrónesis* ser capaz de deliberar bem acerca do que é bom e conveniente para si mesma, não em relação a um aspecto particular - por exemplo, quando se quer saber quais as espécies de coisas que concorrem para a saúde e para o vigor físico -, e sim acerca das espécies de coisas que nos levam a viver bem de um modo geral (ARISTÓTELES, 2001, 1140a).

Verifica-se que a *phrónesis*^[8] surge como uma espécie de saber prático, que aponta para a prudência da pessoa no seu agir, cujo objetivo é a realização do seu bem, mas também dos outros, projetando as decisões para o coletivo.^[9] O saber prático manejado pela *phrónesis* será a condição para a deliberação da resposta mais adequada às questões desenvolvidas no contexto das nanotecnologias. São sempre questões e respostas particulares, sem pretensão universal, pois sempre estarão preocupadas com uma determinada faceta da investigação em nanoescala.

O saber da *phrónesis*, que conduz cada pessoa na deliberação entre meios e fins para que o bem comum seja alcançado, "não pode ser aprendido e nem esquecido". Não se trata de um saber metódico, "pelo contrário, encontramos sempre na situação de quem tem de atuar e, por conseguinte, temos de já sempre possuir e aplicar o saber ético. (...) esse saber requer sempre o buscar conselho consigo mesmo" (GADAMER, 1997, §§ 322 e 326; p. 472 e 477). O saber prudencial é consolidado por meio da experiência. Assim, é necessário olhar para o passado, verificar os diversos aspectos que envolveram outras descobertas científicas, trazendo-os para o momento atual. Reutilizar respostas positivas e não incidir em erros e sofrimentos já vivenciados. Este um dos principais papéis da valorização da *phrónesis*^[10]. O exercício dessa qualificação - do *phrónimos*^[11] - exige "o governo pessoal do eu que é livre tanto de interferências controladoras por parte de outros como de limitações pessoais que obstam a escolha expressiva da intenção, tais como a compreensão inadequada" (BEAUCHAMP e CHILDRESS, 2002, p. 138). É na prática da liberdade que se poderão construir os fundamentos para a tomada de uma decisão que não tenha apenas um caráter individual, mas que irradie os seus efeitos para o coletivo. Essa a postura que o atual momento científico exige de cada ser humano.

É pela intermediação da *phrónesis* que será possível desenvolver o "cuidado" com a essência de cada ser humano: a sua dignidade, colocando em prática o efetivo respeito aos Direitos dos Humanos. Esse comportamento poderá ser associado aos princípios da não-maleficência e de beneficência: "não-maleficência: 1. 'não devemos infligir mal ou dano'; Beneficência: 2. 'devemos impedir que ocorram males ou danos', 3. 'devemos sanar males ou danos' e 4. 'devemos fazer ou promover o bem'" (BEAUCHAMP e CHILDRESS, 2002, p. 212). A partir desses princípios se tem um guia para a avaliação das pesquisas e resultados das nanotecnologias. Nos seus diversos desdobramentos, se verifica que os princípios sempre estão destacando a vida dos seres humanos como limitador e elemento de avaliação. O "cuidado" que se formula está lastreado nestes quatro sub-princípios, gerados pela experiência humana vivenciada na história recente, a qual deverá servir como pré-compreensão para se construir o "princípio do cuidado", formado pela junção de dois princípios: o da precaução e o da prevenção. Ambos encontram-se vinculados aos dois princípios da Bioética.

Torna-se urgente o delineamento de alguns princípios, pois, segundo Elena Pulcini, "o *Homo creator* é o efeito perverso do *Homo faber*, ou seja, aquele que é impelido pela *hybris* prometeica de crescimento e de conquista; aquele que adere ao imperativo da técnica, em virtude da qual 'o que se pode fazer se deve fazer'" (PULCINI, 2008, p. 12). Veja-se que esse é o desafio para o qual o saber prático da *phrónesis* deverá intervir, preservando os Direitos Humanos como um limite eticamente aceitável para os avanços projetados e realizados pelo *Homo creator*. Estes estão em tal nível que talvez já não estejam mais sob o controle das pessoas:

produz-se uma cisão entre aquilo que se faz e a incapacidade da psique de ser *up to date* com respeito àquilo que se faz (aquilo que Anders chama de 'desnível prometeico'). Nesta cisão, se aninha o risco paradoxal de que o mundo que produzimos nos fuja das mãos, autonomizando-se de todo sentido e fim, enquanto o nosso

produzir procede, mantido pela incontrolável lei de uma razão instrumental entregue a si mesma, independentemente da nossa capacidade de perceber-lhe, imaginar-lhe, prever-lhe os efeitos (PULCINI, 2008, p. 12).

O cenário assim caracterizado já está envolvendo a sociedade, especialmente a partir dos efeitos da globalização. Fazer frente a ele, quer dizer, construir as questões adequadas e as respostas razoáveis é o caminho que precisa ser especificado. Para tanto, os Direitos Humanos, como um paradigma ético mínimo, não deverão ser sustentados numa ética meramente deontológica. Deverá desencadear-se uma ética prática, com o maneja da razão prática, própria da *phrónesis*, pois a razão teórica, construída em conceitos universais e necessários, será absolutamente ineficaz. Ao mesmo tempo é necessária a avaliação do "desnível prometeico", ou seja, torna-se necessário reduzir o abismo que existe entre o homem e o mundo dos seus produtos. Avaliando-se com critérios bastante rígidos a produção de novos produtos, sua destinação e efeitos tanto em relação aos seres humanos, quanto em relação ao meio ambiente.

Portanto, antes de falar-se em responsabilidade, será oportuno encaminhar-se para o "cuidado de si, da natureza, do Planeta, do outro, a partir da consciência que somente juntos é possível esconjurarmos o espectro da catástrofe" (PULCINI, 2008, p. 15). Este cuidado nada mais significa do que o *Homo creator* dar-se conta das suas limitações, isto é, "recuperar a percepção dos riscos quer dizer, para o sujeito, recuperar o sentido de fragilidade, de vulnerabilidade, como consequência espetacular do próprio poder; significa então anuir à consciência de uma irresolúvel e constitutiva ambivalência, da qual não podemos fugir porque nesta reside a própria verdade do homem, da condição humana" (PULCINI, 2009, p. 37). Mesmo com todos os avanços nanotecnológicos, como já mencionado, continuaremos humanos e dependentes uns dos outros e da natureza. Esta já delinhou todas as suas forças, cabendo aos humanos desvelá-las com cuidado a fim de não provocar danos irreparáveis.

Alguns dos aspectos que deverão merecer atenção especial podem ser assim apresentados: "os tipos de nanotecnologia que vemos hoje, e que estarão em laboratórios e fábricas pelos próximos anos, não apresentam nenhum perigo além da possibilidade de que alguns dos novos materiais sejam tóxicos. (...) Os benefícios substanciais claramente superam esses riscos pequenos e controláveis". Aqui se tem alguns traços do *Homo creator* antes caracterizado. Tudo parece ser autorizado, sem uma avaliação adequada. Como se poderá dizer que os riscos são pequenos e controláveis se as nanotecnologias ainda não são integralmente conhecidas? Além disso, "(...) a perspectiva é melhorar muito produtos com grandes reduções de custo, tanto em termos financeiros quanto em se tratando de impacto ambiental. Essa capacidade pode ser usada para criar um mundo inteiro para um alto padrão de vida material, enquanto se reduz consumo de recursos e realmente remove CO₂ da atmosfera". Apesar de tudo isso, "como em toda poderosa tecnologia, no entanto, essas capacidades estão sujeitas a potencial abuso" (DREXLER, 2008, p. 22). A aparente simplicidade do enfrentamento das questões que ainda serão provocadas pelas nanotecnologias deverão receber observação cautelosa, especialmente por parte das Ciências Humanas, dentre as quais o Direito.

Mais do que em nenhum outro momento da história, verifica-se a necessidade da prática da virtude da *phrónesis* perpassar as questões e as respostas que estarão sendo levantadas de hoje para o futuro, sem descuidar de valorizar a aprendizagem oriunda do horizonte histórico da tradição humana já vivenciada no passado.

O "cuidado" faz-se imprescindível na prática da moderação e do equilíbrio próprio do *phrónimos*. A origem histórica dessa postura poderá ser encontrada numa antiga fábula:

Certa vez, atravessando um rio, 'cura' viu um pedaço de terra argilosa: cogitando, tomou um pedaço e começou a lhe dar forma. Enquanto refletia sobre o que criara, interveio Júpiter. A cura pediu-lhe que desse espírito à forma de argila, o que ele fez de bom grado. Como a cura quis então dar seu nome ao que tinha dado forma, Júpiter a proibiu e exigiu que fosse dado o nome. Enquanto 'cura' e Júpiter disputavam sobre o nome, surgiu também a terra (*tellus*) querendo dar o seu nome, uma vez que havia fornecido um pedaço de seu corpo. Os disputantes tomaram Saturno como árbitro. Saturno pronunciou a seguinte decisão, aparentemente equitativa: 'Tu, Júpiter, por teres dado o espírito, deves receber na morte o espírito e tu, terra, por teres dado o corpo, deves receber o corpo. Como, porém, foi a 'cura' quem primeiro o formou, ele deve pertencer à 'cura' enquanto viver. Como, no entanto, sobre o nome há disputa, ele deve se chamar 'homo', pois foi feito de *humus* (terra) (HEIDEGGER, 2002, p. 263-264, § 42).

O ser humano, constituído de corpo e espírito, se vê entregue à "cura", cujo um dos significados é o "cuidado". Por isso, é necessário o exercício do cuidado com o homem e a mulher dada a sua constituição existencial e finita. Nesse particular a relevância da fábula para esse momento, pois nenhum avanço nanotecnológico poderá esquecer esta origem ontológica do ser humano, expressando-se o cuidado com o gênero humano. Portanto, o exercício da *phrónesis* está dirigido justamente para esta dedicação cuidadosa com a essência deste ser humano, o "homo". Esse relato da fábula expressa o horizonte histórico de respeito com o ser humano, preservando-lhe os seus Direitos por essa característica.

Aliás, nessa mesma linha vai o pensamento da segunda parte da obra de Goethe, intitulada *Fausto*: "(...) Por mais que de altos feitos se careça, Senhor, erro é empenhars a cabeça. Não te ornas o elmo a cimeira e o penacho? Guardam a frente que nos alça o brio macho. Sem a cabeça, há no corpo o que valha? (...)". Um alerta fundamental que poderá ser equiparado à razão e à liberdade para a elaboração das questões na busca das respostas para o mundo envolto em novidades nanotecnológicas. Jamais o ser humano poderá abdicar da

sua liberdade de comando e de deliberação, a fim de construir a resposta mais razoável. Essa a afirmação que Goethe coloca na fala definitiva de Fausto mais adiante: "(...) Sim! Da razão isto é a suprema luz, a esse sentido, enfim, me entrego, ardente: à liberdade e à vida só faz jus, quem tem de conquistá-la diariamente" (GOETHE, 1991, p. 399 e 436). Será o exercício dessa liberdade que permitirá, por meio da linguagem, a construção de respostas científicas e humanas adequadas e razoáveis. Tal sentimento deverá ser exercido nesse momento da civilização humana, a fim de não haver arrependimento tardio.

Tal cuidado será expresso pelo exercício do princípio da precaução e do princípio da prevenção. Aquele se refere ao exercício do "cuidado" quando os riscos forem desconhecidos, e este deverá ser manejado à prática do "cuidado" quando parcela dos riscos já forem minimamente conhecidos. A grande dúvida do momento está vinculada ao nível de conhecimento dos riscos. Na dúvida, o mais coerente e moderado é o exercício do cuidado em relação ao ser humano, ao meio ambiente e ao outro. Nesse contexto, haverá espaço para a formulação da cláusula geral [12] do cuidado, que expressa a reunião dos dois princípios e serve para a seguinte deliberação:

a escolha de quando se deve encerrar um experimento não é guiada por convenções arbitrárias não-rationais ou por interesses oportunistas em acumular capital simbólico. [...] Que a decisão, a certeza de um procedimento experimental, a confiança em uma peça de aparelhagem ou o comprometimento com uma estratégia de modelização não possam ser formalizados ou dispostos em um esquema de um sistema dedutivo rígido, isto não diminui a sua importância na conclusão de experimentos e na produção de conhecimento. Chegar a uma decisão é um processo coletivo de consenso para a ação, mas ele não é por isso reduzido a uma negociação oportunística (LENOIR, 2004, p. 54).

A ponderação de todos os elementos trazidos nesse texto será o suporte necessário e suficiente para a deliberação que tenha o "cuidado" com o ser humano o seu escopo fundamental e inegociável. É a partir da percepção de que existe uma comunidade internacional de valores - pela presença de pessoas com direitos iguais, apesar das suas diferenças - que haverá espaço para a construção de um Direito Cosmopolítico - expresso nos Direitos Humanos, vinculando interna e externamente cada um dos Estados e os seus habitantes -, guiado pela ramificação global das investigações em escala nano e do consumo dos seus produtos. Não será preocupação de um Estado, mas um norte que atinge a todos os habitantes do Planeta Terra, pois todos responsáveis e destinatários do "cuidado", a fim de assegurar a humanidade de cada ser humano.

O objetivo de um Direito Bio-Humano-Ético e concretizar a justiça, que é outro princípio desenvolvido no terreno da Bioética. Não se pensa numa justiça ideal, ao estilo platônico, mas uma justiça material onde efetivamente cada ser humano possa ser respeitado na sua diferença. A justiça não busca igualar as pessoas, pois cada uma é humanamente singular. Um Direito capaz de se ajustar às constantes mudanças nos diversos setores, sem bloquear o desenvolvimento científico e mantendo a liberdade de cada ser humano somente poderá consolidar-se se estiver focado no contrário da igualdade, que é a diferença. A partir do momento em que as normas jurídicas e o comportamento de cada ser humano puderem perceber tais aspectos, estará assegurada uma vida humana digna. As nanotecnologias apenas servirão para materializar essa constante procura das pessoas na sua história. Vale dizer, os avanços nanotecnológicos não serão mais o alvo principal, mas coadjuvante, secundário, pois o objetivo primeiro é o florescimento humano pleno.

Considerando-se a Bioética como "um saber que surgiu para ajudar na tomada de decisões concretas que implicam a vida em geral e a saúde humana em particular". No entanto, para além deste escopo, a sua missão é "interpretar o significado e discutir com reflexões éticas a crescente introdução de tecnologias em todos os âmbitos da vida humana e do ambiente natural" (JUNGES, 2006, p. 11). A proposta que se formula é a junção dos mencionados princípios da Bioética com os princípios da precaução e da prevenção, a fim de se alicerçar o princípio do cuidado, tomando como referência a fábula de Hígino e as contribuições de Goethe.

Com isso, se estará propondo um Biodireito, expressão de um Direito Cosmopolítico para o mundo das nanotecnologias: "neste contexto, é que o Direito deve procurar na argumentação moral os fundamentos para normas [marcos regulatórios], em função do respeito ao princípio constitucional [o cuidado com a dignidade da pessoa humana], as novas relações sociais surgidas no seio da civilização tecno-científica da contemporaneidade" (BARRETTO, 2001, P. 74). O Biodireito será a concretização dos Direitos Bio-Humano-Éticos, promovendo um efetivo diálogo entre as fontes do Direito e mais um golpe contra o positivismo jurídico, pois não se poderá pretender a aplicação dos princípios por meio de um processo lógico-dedutivo-substantivo. Isso não resolverá a sofisticação das questões que as nanotecnologias formularão ao Direito e às demais áreas do conhecimento humano.

Como alternativa ao contexto positivista que ainda está presente no Direito, propõe-se o ingresso da *phrónesis* aristotélica, mediante a sua atualização, a fim de ser o sustentáculo para justificar os meios e os fins das decisões sobre esse assunto. De qualquer forma, a vida humana deverá ser colocada em primeiro plano, a fim de ser a justificativa da melhor resposta nessa matéria ou, como refere Gadamer, ao trazer à discussão a metáfora do arqueiro de Aristóteles: "fixar o olhar no alvo não representa, em absoluto, toda a arte do arqueiro. É necessário já se ter aprendido a lidar com o arco, tal como também aquele que quiser tirar algum ganho da filosofia prática precisará estar preparado da maneira correta" (GADAMER, 2009, p. 160). Dimensionar os marcos regulatórios para as nanotecnologias deverá considerar a experiência histórica já vivenciada pelo ser humano, evitando, na medida do possível, alguns equívocos que causaram muita dor e sofrimento, decorrente do uso inadequado das descobertas tecnológicas. Não haverá uma fórmula pronta a ser seguida, mas as respostas deverão ser construídas na medida em que as perguntas (dificuldades) surgirão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho foi alinhavado para enfrentar os dois questionamentos lançados na Introdução. Quanto aos limites da criatividade humana em relação à natureza resta observar que as pesquisas em nanoescala apontam para uma resposta negativa, pois se pretende desvelar todos os "segredos" e potenciais desconhecidos no mundo da natureza. No entanto, se sabe que isso talvez não ocorra, pois na medida em que o homem avança nos recantos naturais haverá consequências e desafios que deverão ser observados, respeitados e que, provavelmente, eles mesmos indicarão o momento de se interromper as pesquisas. Com isso, não se pretende criar barreiras às descobertas nanométricas, mas apenas enfatizar aos estudiosos de todas as áreas do conhecimento envolvidos que as nanotecnologias somente serão legitimamente aceitáveis se tiver o ser humano como o seu principal "alvo". Vale dizer, se o atendimento qualificado das necessidades do ser humano, conjugado com o respeito ao meio ambiente, puder ser colocado como um patamar do qual não se estabelecerá nenhuma forma de negociação.

A construção de normas jurídicas, valendo-se de todas as fontes aceitáveis na Teoria Geral do Direito, necessitará ser perspectivado por meio do Biodireito, não deverá ter limitações territoriais ou estatais, mas focado num efetivo Direito Cosmopolítico comum e universal, respeitando as mais diversas faces das diferenças. Aí ingressam as contribuições da Bioética, por meio dos seus princípios vetores, a fim de nortear a tomada das decisões que serão necessárias doravante em relação aos rumos das nanotecnologias.

Portanto, o *Homo creator* deverá retornar e inspirar-se nas lições dadas pelo *phrónimos* aristotélico, voltando um pouco o seu olhar para o *Homo faber*, a fim de recuperar a noção de limite e equilíbrio, as quais parecem ter sido esquecidas por aquele. Assim, o *Homo nanotecnológico* deverá ser capaz de olhar para si e para os outros, além de considerar o espaço em sua volta e, a partir daí, buscar respostas adequadas e ponderadas para as questões *nanotech* que lhe serão propostas, colocando a vida em primeiro nível.

Destarte, o princípio do cuidado terá condições plenas de irradiar os seus efeitos, ajudando este *Homo nanotecnológico* a pilotar a sua criatividade rumo ao pleno florescimento humano (FINNIS, 2007). Para tanto, será fundamental o conhecimento técnico acumulado pelos cientistas, mas igualmente fundamental a perspectiva prática da *phrónesis*. Ela auxiliará a mediar o olhar ao passado, ajuntando as experiências projetadas no horizonte histórico, a fim de viabilizar as respostas adequadas no presente, que serão o alicerce seguro - posto gerado pelo Direito Bio-Humano-Ético - para a edificação do futuro, o qual representa a amálgama da finitude humana vivenciada em cada uma das diferentes gerações, que não acabam, mas que se confundem num inusitado ir e vir social em busca de tomada de decisões carregadas de responsabilidade.

Referências

- ARISTÓTELES. *Ética a Nicômaco*. Traduzido do grego, introdução e notas de Mário da Gama Kury. 4. ed. Brasília: UnB, 2001.
- BARRETTO, Vicente de Paulo. As Relações da Bioética com o Biodireito. IN: BARBOZA, Heloisa Helena e BARRETTO, Vicente de Paulo (Orgs.). *Temas de Biodireito e Bioética*. Rio de Janeiro: Renovar, 2001.
- BEAUCHAMP, Tom L.; CHILDRESS, James F. *Princípios de Ética Biomédica*. Tradução de Luciana Pudenzi. São Paulo: Loyola, 2002.
- CANÇADO TRINDADE, Antônio Augusto. *A proteção internacional dos direitos humanos e o Brasil*. 2. ed. Brasília: UnB, 2000.
- CASTANHEIRA NEVES, Antônio. *O Direito hoje e com que Sentido? O problema atual da autonomia do Direito*. Lisboa: Piaget, 2002.
- DELMAS-MARTY, Mireille. *Por um direito comum*. Tradução de Maria Ermantina de Almeida Prado Galvão. São Paulo: Martins Fontes, 2004.
- _____. *A Imprecisão do Direito: Do Código Penal aos Direitos Humanos*. Tradução de Denise Radanovic Vieira. São Paulo: Manole, 2005.
- DREXLER, Eric. *Engines of Creation - the coming era of nanotechnology*. Nova Iorque: Anchor Books Editions, 1986.
- _____. Nanotecnologia para aumentar a habilidade humana. IN: *IHU On-Line*, São Leopoldo: Unisinos, ano VIII, n. 259, p. 21-22, maio 2008.
- _____. Os Nanossistemas. Possibilidades e Limites para o Planeta e para a Sociedade. IN: NEUTZLING, Inácio e ANDRADE, Paulo Fernando Carneiro (Orgs.). *Uma Sociedade Pós-Humana: Possibilidades e limites das nanotecnologias*. São Leopoldo: Unisinos, 2009.
- _____. *Engines of Creation - the coming era of nanotechnology*. Nova Iorque: Anchor Books Editions, 1986.
- ENGELMANN, Wilson e STRINGHI FLORES, André. *A phrónesis como mediadora ética para os avanços com o emprego das nanotecnologias: em busca de condições para o pleno florescimento humano no mundo*

nanotech. IN: *Revista da AJURIS* (Associação dos Juizes do Rio Grande do Sul), Porto Alegre, v. XXXVI, n. 115, p. 309-325, set. 2009.

STRINGHI FLORES, André; [ENGELMANN, Wilson](#); WEYERMULLER, André R. Nanotecnologias e o princípio fundamental da precaução: um olhar ambiental sobre os riscos do emprego de materiais com escala nanométrica. IV Simpósio Dano Ambiental na Sociedade de Risco e II Encontro Nacional de Grupos de Pesquisa em Direito Ambiental. In: IV Simpósio Dano Ambiental na Sociedade de Risco e II Encontro Nacional de Grupos de Pesquisa em Direito Ambiental, 2009, Florianópolis. Anais do IV Simpósio Dano Ambiental na Sociedade de Risco e II Encontro Nacional de Grupos de Pesquisa em Direito Ambiental.. Florianópolis : UFSC, 2009. v. 1. p. 163-177.

ENGELMANN, Wilson. The Natural Human Rights Origin: the historical horizon of 1948 Human Rights Universal Declaration. IN: *Anais do XVIII Encontro Nacional do CONPEDI* (Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito). Maringá/PR/Brasil, p. 6309-6327, 2009.

_____. ENGELMANN, Wilson. Os avanços nanotecnológicos no Século XXI: os direitos humanos e os desafios (éticos) da regulamentação jurídica. IN: *Anuario de Derecho Constitucional Latinoamericano*. Montevideo: Fundación Konrad Adenauer (Oficina Uruguay), Año XV, 2009, p. 541-557.

FEYNMAN, Richard Phillips. *O Senhor está brincando, Sr Feynman!*: as estranhas aventuras de um físico excêntrico. Tradução de Alexandre Carlos Tort. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

FINNIS, John. *Lei natural e os direitos naturais*. Tradução de Leila Mendes. São Leopoldo: Unisinos, 2007.

GADAMER, Hans-Georg. *Hermenêutica em Retrospectiva: A virada hermenêutica*. Tradução de Marco Antônio Casanova. Petrópolis: Vozes, 2007, vol. II.

_____. *Verdade e Método*: Traços fundamentais de uma hermenêutica filosófica. 4. ed. Tradução de Flávio Paulo Meurer. Petrópolis: Vozes, 1997, vol. I.

_____. *A Ideia do Bem Entre Platão e Aristóteles*. Tradução de Tito Lívio Cruz Romão. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

GOETHE, Johann Wolfgang von. *Fausto*. Tradução de Jenny Klabin Segall. Belo Horizonte: Villa Rica Editoras Reunidas Ltda., 1991.

GRUPO ETC. Nanotecnologia: os riscos da tecnologia do futuro: saiba sobre produtos invisíveis que já estão no nosso dia-a-dia e o seu impacto na alimentação e na agricultura. Tradução de José F. Pedrozo e Flávio Borghetti. Porto Alegre: L&PM, 2005.

HEIDEGGER, Martin. A Questão da Técnica. Tradução de Emmanuel Carneiro Leão. IN: *Ensaio e Conferências*. Petrópolis: Vozes, 2001.

_____. Identidade e Diferença. Tradução de Ernildo Stein. IN: *Conferências e Escritos Filosóficos*. São Paulo: Abril Cultural, 1979 (Coleção Os Pensadores).

_____. Vom Wesen der Menschlichen Freiheit: Einleitung in die Philosophie. IN: *Gesamtausgabe*. II Abteilung: Vorlesungen 1923-1944. Frankfurt am Main: Vittorio Klostermann, Band 31, 1994.

_____. *Carta sobre o Humanismo*. Tradução de Pinharanda Gomes. Lisboa: Guimarães Editores, 1985.

_____. *Ser e Tempo*. Tradução de Márcia Sá Cavalcante Schuback. 12. ed. Petrópolis: Vozes, 2002, Parte I.

JUNGES, José Roque. *Bioética, Hermenêutica e Casuística*. São Paulo: Loyola, 2006.

LENOIR, Timothy. *Instituindo a Ciência: a produção cultural das disciplinas científicas*. Tradução de Alessandro Zir. São Leopoldo: Unisinos, 2004.

MALDONADO, Carlos Eduardo. Filosofia de la Ciencia y Nanotecnociencia. IN: GALLO, Jairo Giraldo; GONZÁLEZ, Edgar; BAQUERO-GÓMEZ, Fernando (Edit.). *Nanotecnociencia: nociones preliminares sobre el universo nanoscópico*. Bogotá: Ediciones Buinaima, 2007.

MARTINS, Paulo Roberto e RAMOS, Soraia de Fátima (Orgs.). *Impactos das Nanotecnologias na Cadeia de Produção da Soja Brasileira*. São Paulo: Xamã, 2009.

MARTINS-COSTA, Judith. *A Boa-Fé no Direito Privado: sistema e tópica no processo obrigacional*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1999.

O'MATHÚNA, Dónald P. *Nanoethics - big ethical issues with small technology*. Nova Iorque: Continuum, 2009.

PULCINI, Elena. Um poder sem controles. IN: *Cadernos IHU em Formação: A Sociedade Pós-Humana. A superação do humano ou a busca de um novo humano?* São Leopoldo: Unisinos, ano 4, n. 29, p. 11-16, 2008.

_____. Riscos Sociais, Patologias do Sujeito e Responsabilidade na Era da Técnica. IN: NEUTZLING, Inácio e ANDRADE, Paulo Fernando Carneiro (Orgs.). *Uma Sociedade Pós-Humana: Possibilidades e limites das nanotecnologias*. São Leopoldo: Unisinos, 2009.

ROSNAY, Joel de. *El Hombre Simbiótico: miradas sobre el tercer milenio*. Tradução de Alicia Martorell. Madrid: Cátedra, 1996.

STEIN, Ernildo. Introdução ao Método Fenomenológico Heideggeriano. IN: *Sobre a Essência do Fundamento. Conferências e Escritos Filosóficos de Martin Heidegger*. Tradução de Ernildo Stein. São Paulo: Abril Cultural (Coleção Os Pensadores), 1979.

STRECK, Lenio Luiz. *Jurisdição Constitucional e Hermenêutica: Uma Nova Crítica do Direito*. 2. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Forense, 2004.

ZINGANO, Marco. *Razão e sensação em Aristóteles: um ensaio sobre de Anima III 4-5*. Porto Alegre: L&PM, 1998.

[1] Sabendo-se que o método de abordagem visa aproximar o sujeito (pesquisador) e o objeto a ser pesquisado. Por isto, cabem algumas considerações sobre a metodologia que sustenta o projeto e a pesquisa propriamente dita: o "método" fenomenológico-hermenêutico (STEIN, 1979). Vale dizer, não se fará uma análise externa, como se o sujeito e o objeto estivessem cindidos. Pelo contrário, o sujeito (o pesquisador) está diretamente implicado, pois relacionado, com o objeto de estudo, o qual interage com ele e sofre as consequências dos seus resultados (suas descobertas e potencialidades). Assim, não se trata de uma investigação alheia ao pesquisador, ele está no mundo onde a pesquisa será desenvolvida. Aí o significado do fenômeno. Já essa constatação fenomênica receberá a atribuição de sentido, a partir do círculo hermenêutico, especialmente por meio das contribuições de Martin Heidegger e Hans-Georg Gadamer. É por isso que se concorda com o Professor Lênio Luiz Streck quando afirma: "o verdadeiro caráter do método fenomenológico não pode ser explicitado fora do movimento e da dinâmica da própria análise do objeto." [...] Em decorrência disso, "a introdução ao método fenomenológico somente é possível, portanto, na medida em que, de sua aplicação, forem obtidos os primeiros resultados. Isto constitui sua ambigüidade e sua intrínseca circularidade." Ao se aplicar esse movimento, constata-se que a "sua explicitação somente terá lugar no momento em que tiver sido atingida a situação hermenêutica necessária. Atingida esta, descobre-se que o método se determina a partir da coisa mesma" (STRECK, 2004, p. 4). No movimento do círculo hermenêutico, onde a pré-compreensão antecede a compreensão/interpretação/aplicação que se dará sentido aos resultados da pesquisa em nano escala, onde o investigador (o aluno) estará diretamente implicado. Portanto, isto somente será possível a partir da experiência do pesquisador, mediante sua pré-compreensão de mundo, da vida e dos resultados que a pesquisa poderá produzir na sociedade.

[2] Quando expostos a uma quantidade muito baixa de (nano)fluoreto, dentro de 48 horas desencadeou a penetração da substância no organismo do animal desenvolvendo danos cerebrais.

[3] Os animais tiveram aumento na suscetibilidade à coagulação do sangue após a ingestão de fulerenos (terceira forma mais estável do carbono, após o diamante e o grafite).

[4] Estudos sobre a inalação de nanopartículas de dióxido de titânio com ratos, no período de um a três semanas, constataram que os ratos apresentaram um quadro inflamatório moderado, porém significativo, especialmente nos pulmões.

[5] Quando submetidos, os peixes, ao contato de nanotubos de carbono, passaram a apresentar consequências na formação dos embriões, diminuindo a procriação dos animais, comprovando a toxicidade das pequeníssimas partículas.

[6] Para aprofundar, consulte: ENGELMANN, Wilson. The Natural Human Rights Origin: the historical horizon of 1948 Human Rights Universal Declaration. IN: *Anais do XVIII Encontro Nacional do CONPEDI* (Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito). Maringá/PR/Brasil, p. 6309-6327, 2009.

[7] Para aprofundar, consulte: ENGELMANN, Wilson. Os avanços nanotecnológicos no Século XXI: os direitos humanos e os desafios (éticos) da regulamentação jurídica. IN: *Anuario de Derecho Constitucional Latinoamericano*. Montevideo: Fundación Konrad Adenauer (Oficina Uruguay), Año XV, 2009, p. 541-557.

[8] É interessante observar - segundo constatação de AUBENQUE, Pierre. *A Prudência em Aristóteles*. Tradução de Marisa Lopes. São Paulo: Discurso Editorial, 2003, p. 22-24 - que a significação de *phrónesis* sofre alterações. Assim, em *Metafísica*, Física e Tópicos *phrónesis* "designa um tipo de saber conforme o ideal platônico de ciência e que em nada se diferencia do que Aristóteles descreve longamente no começo da *Metafísica* sob um outro nome, o de *Sophia*". Já na Ética a Nicômaco a *phrónesis* "somente é reconhecida nos homens cujo saber é ordenado para a busca dos 'bens humanos', e por isso sabem reconhecer 'o que lhes é vantajoso'". Enquanto a "sabedoria diz respeito ao necessário, ignora o que nasce e perece, portanto, é imutável como o seu objeto; a *phrónesis* diz respeito ao contingente, é variável segundo os indivíduos e as circunstâncias".

[9] Uma característica marcante desta pessoa que tem *phrónesis* pode ser assim delimitada: "a pessoa prudente é aquela que sabe pesar as razões para seus atos; as ações dizem respeito aos particulares, de sorte que a 'prudência concerne aos particulares, que são conhecidos pela experiência'. (...) Ela é ligada aos particulares de um modo muito forte; trata-se, porém, sempre de um conhecimento racional (e necessariamente, pois a ação é tal que, se a ela posso dizer sim, posso igualmente dizer não, o que requer potência racional, capaz de cobrir simultaneamente os contrários)" (ZINGANO, 1998, p. 35).

[10] Para aprofundar, consultar: ENGELMANN, Wilson e STRINGHI FLORES, André. *A phrónesis como*

mediadora ética para os avanços com o emprego das nanotecnologias: em busca de condições para o pleno florescimento humano no mundo *nanotech*. IN: *Revista da AJURIS* (Associação dos Juizes do Rio Grande do Sul), Porto Alegre, v. XXXVI, n. 115, p. 309-325, set. 2009.

[11] É correto observar que o *phrónimos* consegue desenvolver o seguinte conjunto de virtudes: a compaixão, a própria *phrónesis*, a confiabilidade e a integridade (BEAUCHAMP e CHILDRESS, 2002, p. 499 *et seq.*). Veja-se que não será necessário nenhum esforço hercúlio ou sobrehumano. Pelo contrário, são características humanas e perfeitamente atingíveis. São essas as virtudes que se espera de todos os cientistas, independente da área do conhecimento, que estão ou estarão envolvidos com as investigações em escala nano. Somente assim se poderá estar seguro de que haverá uma adequada avaliação das oportunidades para prosseguir ou interromper os experimentos.

[12] Segundo Judith Martins-Costa "(...) as cláusulas gerais constituem o meio legislativamente hábil para permitir o ingresso, no ordenamento jurídico, de princípios valorativos, expressos ou ainda inexpressos legislativamente, de *standards*, máximas de conduta, arquétipos exemplares de comportamento, das normativas constitucionais e de diretivas econômicas, sociais e políticas, viabilizando a sua sistematização no ordenamento positivo" (MARTINS-COSTA, 1999, p. 274).