XXV CONGRESSO DO CONPEDI - CURITIBA

BIODIREITO E DIREITOS DOS ANIMAIS II

MARIA APARECIDA ALKIMIN

HERON JOSÉ DE SANTANA GORDILHO

Copyright © 2016 Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito

Todos os direitos reservados e protegidos.
Nenhuma parte destes anais poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

Diretoria – CONPEDI
Presidente - Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa – UNICAP
Vice-presidente Sul - Prof. Dr. Ingo Wolfgang Sarlet – PUC - RS
Vice-presidente Sudeste - Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim – UCAM
Vice-presidente Nordeste - Profa. Dra. Maria dos Remédios Fontes Silva – UFRN
Vice-presidente Norte/Centro - Profa. Dra. Julia Maurmann Ximenes – IDP
Secretário Executivo - Prof. Dr. Orides Mezzaroba – UFSC
Secretário Adjunto - Prof. Dr. Felipe Chiarello de Souza Pinto – Mackenzie

Representante Discente – Doutoranda Vivian de Almeida Gregori Torres – USP

Conselho Fiscal:
Prof. Msc. Caio Augusto Souza Lara – ESDH
Prof. Dr. José Querino Tavares Neto – UFG/PUC PR
Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Naspolini Sanches – UNINOVE
Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva – UFS (suplente)
Prof. Dr. Fernando Antonio de Carvalho Dantas – UFG (suplente)

Secretarias:
Relações Institucionais – Ministro José Barroso Filho – IDP
Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho – UPF
Educação Jurídica – Prof. Dr. Horácio Wanderlei Rodrigues – IMED/ABEDi
Eventos – Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta – FUMEC
Prof. Dr. Jose Luiz Quadros de Magalhaes – UFMG
Profa. Dra. Monica Herman Salem Caggiano – USP
Prof. Dr. Valter Moura do Carmo – UNIMAR
Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr – UNICURITIBA
Comunicação – Prof. Dr. Matheus Felipe de Castro – UNOESC

B615
Biodireito e direitos dos animais II [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI/UNICURITIBA;
Coordenadores: Heron José de Santana Gordilho, Maria Aparecida Alkimin – Florianópolis: CONPEDI, 2016.

Inclui bibliografia
ISBN: 978-85-5505-286-6
Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações
Tema: CIDADANIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: o papel dos atores sociais no Estado Democrático de Direito.
1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Brasil – Congressos. 2. Biodireito. 3. Direito dos animais. I. Congresso Nacional do CONPEDI (25. : 2016 : Curitiba, PR).

CDU: 34

CONPEDI
Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito

Florianópolis – Santa Catarina – SC
www.conpedi.org.br

XXV CONGRESSO DO CONPEDI - CURITIBA

BIODIREITO E DIREITOS DOS ANIMAIS II

Apresentação

Este volume se inicia com o artigo denominado EVOLUÇÃO DAS NANOTECNOLOGIAS E A NECESSÁRIA APLICAÇÃO DA BIOÉTICA COMO GARANTIA DE RESPEITO À DIGNIDADE HUMANA, de Daniele Weber da Silva (E-mail: weber.daniele@yahoo.com.br), mestranda da UNISINOS/RS, que face à incerteza científica sobre os efeitos da nanotecnologia sobre a saúde humana o meio ambiente, propõe, a partir dos princípios da precaução e da responsabilidade de Hans Jonas, a proteção do bem-estar humano e o respeito à dignidade da pessoa humana.

A professora Doutora Maria Aparecida Alkmin (E-mail: maalkmin@terra.com.br) coordenadora do Programa de Mestrado em Direito do Centro Universitário Salesiano de São Paulo, em coautoria com o professor Doutor Lino Rampazzo (E-mail: lino.rampazzo@uol.com.br), em DIRETIVAS ANTECIPADAS DE VONTADE (TESTAMENTO VITAL): IMPLICAÇÕES ÉTICAS E JURÍDICAS DIANTE DO PRINCÍPIO DA DIGNIDADE DA PESSOA HUMANA, analisa as diretivas antecipadas de vontade (testamento vital) à luz do princípio da dignidade da pessoa humana e dos princípios da bioética, invocando os aspectos éticos disciplinados pelo Código de Ética Médica, envolvendo a Constituição Federal, o Código Civil, o Código de Ética Médica e a Resolução1995/2012 (CFM).

O artigo O DIREITO À MORTE DE PACIENTES ONCOLÓGICOS TERMINAIS, de Isadora Orbage de Brito Taquary, mestranda da UNICEUB/DF, analisa a processos de resiliência e o stress enfrentado pelos familiares dos pacientes terminais para ressaltar a autonomia de vontade do paciente em seu direito à uma morte digna.

Alexandra Clara Ferreira Faria, professora Doutora da PUC/MG, no artigo A DISPOSIÇÃO DO CORPO PARA PESQUISA CLÍNICA NO BRASIL – ANÁLISE DO PROJETO DE LEI 200/2015 QUANTO AO MATERIAL BIOLÓGICO HUMANO, analisa a impossibilidade de patenteamento das amostras biológicas utilizadas em pesquisas clínicas, uma vez que o material genético é um direito personalíssimo e indisponível.

Em seguida, o professor Doutor Tagore Trajano de Almeida Silva, do programa de Pós-Graduação da Universidade Tiradentes/SE, juntamente com o mestrando Renato Carlos Cruz Meneses, apresenta o artigo O ESPECISMO COMO ARGUMENTO FILOSÓFICO DA NÃO ACEITAÇÃO DO ANIMAL COMO SUJEITO DE DIREITOS, que propõe a

desconstrução do paradigma utilitarista - que concebe os animais e a natureza como simples objeto destituído de dignidade - para considerá-los como sujeitos de direito.

Caroline Silva Leandrini, mestranda do Programa de Pós-Graduação da UNIMAR/ Maringá /PR, que no artigo DO BEM-ESTAR DOS ANIMAIS DOMÉSTICOS: RECONHECIMENTO DA FAMÍLIA PLURIESPÉCIE E A GUARDA, analisa as possibilidade de garantir direitos aos animais domésticos em famílias pluriespécies onde ocorrem rupturas conjugais.

Em seguida, Luciana Ventura e Rubismark Saraiva Martins, mestrandos da UNICEUB/DF, em O NÃO ACOLHIMENTO DO PRINCÍPIO DA RESERVA DO POSSÍVEL PARA IMPLEMENTAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS DECORRENTES DOS PRINCÍPIOS DO DIREITO FUNDAMENTAL AO MEIO AMBIENTE E PROTEÇÃO ANIMAL, examinam os limites da aplicação da reserva do possível para negar a implementação de políticas públicas ambientais e de proteção animal.

O professor Doutor Heron José de Santana Gordilho, coordenador do Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal da Bahia, juntamente com o professor Francisco José Garcia Figueiredo, da Universidade Federal da Paraíba, apresentam o artigo A VAQUEJADA À LUZ DA ORDEM CONSTITUCIONAL, que analisa a prática da vaquejada a partir da ponderação do conflito entre os direitos fundamentais do meio ambiente e da livre manifestação cultural.

Fernanda Luiza Fontoura Medeiros professora Doutora da UNILASALLE/RS, juntamente com o mestrando Cássio Cibelli Rosa, apresentam o artigo A DIGNIDADE DA VIDA E A VEDAÇÃO DE CRUELDADE, que analisa o princípio da dignidade humana a partir da vedação constitucional de práticas cruéis contra os animais.

Em seguida, professoras doutoras Ana Stela Vieira Mendes Câmara e Gabrielle Bezerra Sales, da Faculdade de Direito do Centro Universitário Christus/CE, em OS LIMITES DA AUTONOMIA EXISTENCIAL E OS DEVERES JURÍDICOS FUNDAMENTAIS DE PRESERVAÇÃO DA VIDA DE PESSOAS INCONSCIENTES, analisa a razoabilidade dos parâmetros que estabelecem limitações à autonomia individual tendo em vista a preservação da vida de pessoas em estado vegetativo persistente e a necessidade de heteronomia para a proteção de seus direitos.

A professora Doutora Janaína Reckziegel do PPGD da UNOESC, juntamente com a mestranda Fernanda Tofolo, em A EVOLUÇÃO HISTÓRICA DAS PESQUISAS

GENÉTICAS EM SERES HUMANOS E SUA CONSTANTE LUTA COM A DIGNIDADE HUMANA, analisa a dignidade humana como elemento fundamental no estabelecimento de limites éticos para a realização de pesquisas genéticas com seres humanos.

Vivian Martins Sgarbi, mestranda em Direito pela Universidade Estadual de Londrina/PR, apresenta o artigo O USO DA FOSFOETALAMINA SINTÉTICA À LUZ DOS PRINCÍPIOS DO BIODIREITO, que investiga, à luz dos princípios do biodireito, a legitimidade da Lei n. 13269/2016, que autoriza o uso da fosfoetalamina sintética por pacientes portadores de neoplasia maligna

Vivian do Carmo Bellezzia, mestranda da Faculdade de Direito da Universidade Dom Helder, em ORIGENS DA BIOÉTICA, investiga a origem histórica e científica da Bioética, ressaltando o seu marco histórico.

Beatriz de Lima Fernandes Gottardo, mestranda pela UNIPE, em seu artigo A EUTANÁSIA COMO LIBERDADE INDIVIDUAL, faz um estudo comparado da eutanásia nos ordenamentos jurídicos brasileiro e português.

Bruna de Oliveira da Silva Guesso Scarmanhã, mestranda em Direito pela UNIVEM, no artigo A PROTEÇAO JURÍDICA DO EMBRIÃO IN VITRO E O DIREITO À SAÚDE DOS PORTADORES DE ANOMALIAS, analisa a proteção jurídica dos embriões in vitro e o papel do Estado na regulação da utilização de embriões excedentes para a efetivação do direito à saúde através de meios políticos fraternos.

Tatiane Albuquerque de Oliveira Ferreira, mestranda em Direito pela FUMEC, em A POLÊMICA ANÁLISE SOBRE A LEGALIZAÇÃO DO ABORTO E OS DIREITOS DAS MULHERES NO ESTADO BRASILEIRO, faz um estudo sistemático sobre a legalização do aborto à luz da doutrina nacional e internacional.

Prof. Dr. Heron José de Santana Gordilho - UFBA

Profa. Dra. Maria Aparecida Alkmin - UNISAL

EVOLUÇÃO DAS NANOTECNOLOGIAS E A NECESSÁRIA APLICAÇÃO DA BIOÉTICA COMO GARANTIA DE RESPEITO À DIGNIDADE HUMANA

EVOLUTION OF NANOTECHNOLOGIES AND THE NECESSARY BIOETHICS APPLICATION AS WARRANTY OF RESPECT TO HUMAN DIGNITY

Daniele Weber da Silva [1]
Raquel von Hohendorff [2]

Resumo

Presencia-se na sociedade pós-moderna complexidade das nanotecnologias, explorando propriedades de materiais em nanoescala. Ocorrem demandas diferentes em virtude da inovação; tal tecnologia ainda não refletiu na sociedade. Vislumbra-se o risco (Beck). Impositiva reflexão ética, com premissas da bioética. Sob quais condições bioética possibilita desenvolvimento das nanotecnologias, protegendo a dignidade? É suficiente para conter possíveis riscos de produção? Hipótese provisória: baseado nas premissas da bioética, também frente à incerteza das nanotecnologias, inexistindo regulações, resposta adequada seria releitura e observação da bioética nas "nanos", com finalidade de adequação aos limites garantidores da dignidade humana e respeito à precaução exigida.

Palavras-chave: Nanotecnologias, Risco, Bioética, Dignidade humana, Limitação

Abstract/Resumen/Résumé

Presence in post-modern society complexity of nanotechnologies by exploring material properties at nanoscale. Place different demands due to innovation; such technology not yet reflected in society. the risk is glimpses (Beck). Imposing ethical reflection, with assumptions of bioethics. Under what conditions bioethics enables development of nanotechnology, protecting the dignity? It is sufficient to contain possible production risks? Provisional hypothesis: based on assumptions of bioethics, also facing the uncertainty of nanotechnologies, the absence of regulations, appropriate response would be rereading and observation of bioethics in "nanos" for purposes of adequacy guarantors limits of human dignity and respect for precaution required.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Nanotechnologies, Risk, Bioetichs, Human dignity, Limitation

---

[1] Mestranda Programa Pós-Graduação Direito – Mestrado e Doutorado – da UNISINOS -Linha "Sociedade, Novos Direitos e Transnacionalização"; Integrante do Grupo Pesquisa JUSNANO(CNPq); Pós-graduada Direito Público pelo Instituto de Educação (LFG).

[2] Doutoranda e Mestre em Direito Público pelo Programa de Pós-Graduação em Direito (Mestrado e Doutorado) da UNISINOS. Bolsista CAPES. Membro do Grupo de Pesquisa JUSNANO (CNPq)

1 INTRODUÇÃO

Presencia-se no atual contexto pós-industrial a evolução de tecnologias anteriormente sequer pensadas. No panorama de inovações, encontram-se as nanotecnologias, que seria o conjunto de ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação, obtidas graças às especiais propriedades da matéria organizada a partir de estruturas de dimensões manométricas (HOHENDORFF, 2015, p.11).

O nanômetro equivale a bilionésima parte de um metro, e à título exemplificativo, consoante cartilha da ABDI, esse tamanho é aproximadamente 100 mil vezes menor do que o diâmetro de um fio de cabelo, 30 mil vezes menor que um dos fios de uma teia de aranha ou 700 vezes menor que um glóbulo vermelho (ABDI, 2010).

Este cenário de grande desenvolvimento tecnológico – o qual as nanotecnologias trazem consigo a promessa de inúmeros benefícios nas mais diversas áreas – vem desacompanhado do conhecimento científico sobre seus impactos e efeitos, e consequentemente as insere no contexto de risco, tendo em vista a possibilidade de danos irreversíveis ao meio ambiente e vida humana. Tal risco demanda condutas éticas limitadores, o que remonta às bases da bioética.

Portanto, nos últimos anos se verifica um crescente despertar de consciência ética em relação aos diversos desafios levantados pelos avanços científicos e pelos progressos econômico e técnico, a qual traz a ideia de que nem toda descoberta científica e nem toda vantagem tecnológica trazem seus efeitos puramente benéficos. Esta preocupação ecológica faz com que surja uma bioética com uma forte interpelação ética com relação aos avanços nas áreas das ciências da vida e das políticas da saúde (JUNGES, 1999, p.09).

Exatamente neste contexto que se encontram as nanotecnologias, trazendo de forma crescente a produção de nanomateriais, muito embora não se saiba qual sua interferência futura na vida humana (como o caso de danos irreversíveis). Mesmo assim esta tecnologia em nanoescala é vastamente utilizada, de maneira que somente com a reflexão adequada, aplicando-se o conhecimento da bioética, é que viabilizar-se-á sua produção de maneira mais consciente, respeitando-se os direitos fundamentais, em especial o seu basilar, a Dignidade Humana.

Conforme leciona Vicente de Paulo Barreto, torna-se clara a insuficiência do modelo jurídico clássico, onde teria a lei respostas para os problemas sociais enfrentados e ainda a necessidade da construção de uma ordem jurídica que respondesse às novas demandas da

sociedade tecnocientífica. A realidade contemporânea esvaziou as pretensões da racionalidade utilitarista do direito, como se demonstra claramente no modelo positivista mais radical. Desta maneira, é possível indagar em que medida a ideia de responsabilidade torna-se legitimadora da regulação no espaço da liberdade (BARRETO, 2013, p.349-351).

É neste cenário que se inserem as nanotecnologias, sendo necessário seu desvelamento através dos princípios e reflexões da bioética, buscando desenvolvimento acompanhado da garantia de proteção da dignidade humana.

Utilizar-se-á a pesquisa bibliográfica, buscando realizar a revisão das publicações em livros, artigos científicos e sítios oficiais da internet. Este recurso metodológico será alinhado à análise de conteúdo, nos moldes apresentados pelo livro de igual nome, de autoria de Laurence Bardin. Para tanto, necessário que se parta de um prévio conhecimento acerca das nanotecnologias e o Risco, para embasar a necessidade de observação dos limites impostos pela bioética, a fim de resguardar a dignidade humana.

Portanto, o problema que se pretende enfrentar neste artigo, poderá ser assim circunscrito: sob quais condições a bioética, através de suas bases e princípios, possibilita o desenvolvimento das nanotecnologias de maneira a proteger a dignidade humana, e se é suficiente no fito de conter os possíveis riscos de sua produção.

A hipótese provisória que se estruturou a partir da revisão da bibliografia é a seguinte: baseado nas premissas da bioética, e também frente à incerteza das nanotecnologias, inexistindo regulações, a resposta adequada seria uma releitura e observação da bioética nas "nanos", com a finalidade de se adequarem aos limites garantidores da dignidade humana, respeitando igualmente a precaução exigida neste contexto.

Para tanto, o presente estudo fará uma breve introdução das nanotecnologias na vida humana, seu risco pertinente e a aplicabilidade dos pressupostos da bioética nesta celeuma tecnológica.

2 A INSERÇÃO DAS NANOTECNOLOGIAS NA VIDA HUMANA E O RISCO: UM CONTEXTO QUE NECESSITA DE LIMITES BIOÉTICOS?

As novas tecnologias, desenvolvidas pelas mais variadas áreas do conhecimento humano, desafiam a nossa capacidade de compreensão do mundo onde cada um está inserido. Os avanços gerados pelas áreas tecnológicas (áreas duras) precisam respaldar-se nos pressupostos epistemológicos alcançados pelas áreas das ciências humanas.

Com isso, parece que cada vez mais a dicotomia entre natureza e cultura perde a sua força e justificativa. No contexto das novas (nano)tecnologias, natureza e cultura estão cada vez mais próximas, influenciando-se reciprocamente. Há pouco tempo, falava-se em descobertas microscópicas; hoje se fala em descobertas geradas na escala nano. Isso, com certeza, gera curiosidade e desafios, mostrando claramente que a cultura (aqui representa da pela ciência) ingressa em escalas cada vez menores nas estruturas naturais, a fim de extrair a maior quantidade de benefícios (ENGELMANN, 2009, p. 05).

Conforme leciona Engelmann, a respeito das nanotecnologias, o "*chamado futuro já começou*", pois elas estão em processos de instalação constante e crescente, e apesar de desconhecer a maioria dos riscos que este conjunto de novidades está carregando consigo, a melhor opção não é ser contra e nem promover o movimento da moratória:

> O engajamento público se vislumbra como um caminho adequado, no sentido de se acompanhar democraticamente a avaliação dos impactos sociais, ambientais e jurídicos das novas nanotecnologias. Será preciso acompanhar e buscar a observância do princípio da precaução, buscando a minoração dos efeitos negativos que inevitavelmente acompanham qualquer novidade (ENGELMANN, 2015, P. 107).

Aqui se tem a ambivalência de várias tecnologias e produtos gerados em escala nano. Observa-se que as possibilidades ou efeitos positivos são muito grandes, entretanto, a probabilidade de riscos é muito significativa ao ecossistema de maneira geral. As atuais pesquisas desenvolvidas até o momento contribuem para esta preocupação, o que gera uma aproximação entre os países, com o intuito de produzir nanotecnologia presando o meio ambiente (ENGELMANN, 2015, p. 109).

Tal a preocupação e utilização das nanotecnologias, que tema integra a Estratégia do Programa Quadro "Horizonte 2020" da União Europeia, estabelecendo expressamente: "[...] As tecnologias facilitadoras essenciais, como, por exemplo, a indústria de ponta e de materiais avançados, a biotecnologia e as nanotecnologias, estão no cerne dos produtos inovadores: telefones inteligentes, baterias de alto rendimento, veículos ligeiros, nanomedicamentos, tecidos inteligentes e muito mais. A indústria transformadora europeia é o maior empregador, com 31 milhões de trabalhadores em toda a Europa" (HORIZON 2020, 2016).

E como falamos sobre nanomedicamentos, inclusive, como não relacionar a bioética nesta conjuntura? Se justamente eles são produzidos para a manutenção da saúde humana, como balancear toda sua produção e utilização caso ela venha a ser prejudicial, quando obtivermos o real impacto das mesmas na vida humana?

Uma vez que a produção em nanoescala manipula diferentes características de cada substância, são obtidos resultados diferentes que antes não estavam presentes nos equivalentes convencionais. Portanto, o *status* demonstra que as nanotecnologias são uma forma de intervenção humana no sistema natural que, é sabido, possui uma dinâmica natural a partir de preceitos da autopoiese. Assim, a manipulação de átomos e moléculas proporciona novo desafios aos humanos, dentre eles a criação de direitos e obrigações inéditos, uma vez que desconhecidos os reflexos das "nanos" na vida humana. Tal contexto apresenta os potenciais desconhecidos das nanotecnologias, gerando a incerteza, que deságua no risco (WITTMANN, 2015, p.90).

De acordo com Wittmann, necessário que se busque uma compreensão do risco desde um âmbito de ação singular até um âmbito coletivo, o que gera na ciência jurídica implicação em abrir mão de seu unilateralismo e expanda seus horizontes, buscando aporte em outras ciências. No que tange às nanotecnologias, há de se considerar que os riscos são diversos, seja pelo impacto negativo ou sobre as benesses para a sociedade e natureza. Há debate entre inovação tecnológica, sociedade de risco, equidade intergeracional e na sociedade uma complexidade sistêmica inédita, ingressando no ambiente jurídico por meio da compreensão dos riscos que envolvem e ameaçam o direito à sustentabilidade (WITTMANN, 2015, p.91).

Muito pouco hoje é conhecido acerca do comportamento ambiental e os efeitos da liberação de nanopartículas, embora estes sejam materiais que já se encontram efetivamente presentes no ambiente. Mais pesquisas são necessárias para determinar se a liberação e os processos de transformação resultam em um conjunto de nanopartículas similar ou mais diversificada e, finalmente, como isso afeta o comportamento ambiental (NOWAK et al, 2012).

Portanto, inegável a inserção das nanotecnologias na Sociedade do Risco, consoante lição de Ulrich Beck. Ele explica que, no mundo moderno, a diferença entre a linguagem dos riscos quantificáveis, a qual operamos, e do mundo incerteza não quantificáveis, criados por nós mesmos, pode-se expandir muito, seguindo o ritmo do desenvolvimento tecnológico. Portanto, as decisões tomadas no passado no que diz respeito à energia nuclear e as atuais, como sobre a engenharia e exploração de engenharia genética, nanotecnologia, tecnologia da informação e assim por diante, é um gatilho de consequências imprevisíveis, incontroláveis e mesmo incomunicável, que ameaçam a vida em nosso planeta. Segundo Beck:

> Nel mondo moderno, il divario tra lingua dei rischi quantificabili, in base ai quali pensiamo e operiamo, e il mondo dell'incertezza non quantificabile, che abbiamo creato noi stessi, si amplia sempre piú, seguendo il ritmo dello sviluppo tecnologico. Le decisioni che abbiamo preso in passato in materia di energia nucleare e quelle attuali in merito allo sfruttamento dell'ingegneria e della manipolazione genetica, della

> nanotecnologia, dell'informatica e cosí via scatenano conseguenze imprevedibili, incontrollabili e addirittura incomunicabili, che minacciano la vita sul nostro pianeta (BECK, 2003, p. 09-10).

Já na visão de Mary Douglas, em sua obra “Risco e cultura”, o risco à saúde e ao meio ambiente são questões que não podem ser perfeitamente definidas e mensuradas por cientistas, "avaliadores de risco" ou agências reguladoras, por citar apenas os fatos físicos. A razão é o fato de o risco ser, em parte, um constructo social ou político. Ademais, implícitos nas decisões sobre quais riscos são mais importantes e quais são aceitáveis, estão os valores e julgamentos sobre como a sociedade ideal deveria ser. Assim, diversas dificuldades existem para avaliação do risco. Até os pesquisadores discordam sobre a avaliação de riscos (DOUGLAS, 2012, p.03).

Desta forma, se até mesmo com meios para as devidas avaliações, o risco não é efetivamente considerado, inclusive por se tratar de conclusões sempre munidas de pré compreensões, vivências (e talvez interesses – de acordo com a obra), maior importância ganha a observação das bases da bioética para proteção da dignidade humana.|

Na atualidade várias organizações internacionais estão avaliando informações e publicando documentos e guias em relação à segurança de nanomateriais com vistas a implementação de marcos regulatórios. No presente documento encontram-se sistematizadas as principais publicações e recomendações de diferentes países e organizações, incluindo o Brasil, o Japão, o Canadá, os Estados Unidos, a União Europeia e a OECD. No Brasil, O Ministério de Desenvolvimento Industrial e Comércio Exterior (MDIC) promove o Fórum de Competitividade em Nanotecnologia desde novembro de 2009 (ABDI, 2013, p. 21).

Portanto, fica nítida a latente preocupação sobre as nanotecnologias, em virtude da potencialidade de risco, principalmente face a ausência de regulação que possa auxiliar na minimização de danos possíveis ao meio ambiente.

Uma vez que não existe normativa específica sobre tal nova tecnologia, permanecem as pessoas e o meio ambiente à mercê do desenvolvimento desenfreado, o qual pode acarretar danos irreversíveis.

Portanto, necessário que tal progresso científico seja observado (leia-se, limitado) através das premissas da bioética, fazendo uma reflexão ética sobre seus princípios e fundamentos. Diante da compreensão das inovações a partir dela, permitir-se-á que o avanço das nanotecnologias ocorram com cautela, respeitando primordialmente a dignidade humana, aliados ao Princípio da Precaução.

3 A APLICAÇÃO DOS PRESSUPOSTOS BASILARES DA BIOÉTICA NAS NANOTECNOLOGIAS: UMA FINALIDADE GARANTIDORA DA DIGNIDADE HUMANA

Conforme apresentado anteriormente, as nanotecnologias inserem-se no conceito de inovação, o que está intrinsicamente ligado aos efeitos da globalização. Todas as consequências decorrentes dela podem impactar na vida humana, e, obviamente neste caso, na possível violação do princípio da dignidade humana, no caso de utilização das técnicas nanotecnológicas sem a preocupação mínima com o ser humano.

Conforme discorre Barretto sobre o fenômeno, a globalização não é um processo linear, que se desenvolve em etapas previsíveis e explicáveis, mas sim um fenômeno multidimensional, dotado de alto grau de complexidade, que envolve interação humana, exigindo igualmente uma formulação de políticas que contemplem os diferentes agentes e novas demandas sociais. Existe um procedimento heurístico, em diversas atividades, como atividades tecnológicas, jurídicas, culturais e ambientais (BARRETO, 2009, p. 265).

Da mesma forma ocorre o processo de desenvolvimento das nanotecnologias, envolvendo uma multidisciplinariedade nunca antes dimensionada, a qual clama pela reflexão da bioética a fim de proteger a dignidade humana, através da cautela imposta tanto pelos princípios bioéticos quanto da Precaução.

Sob o prisma da bioética, Tristam Engelhardt explica a diversidade sobre os valores incursos na sociedade, e que dentro de uma matriz suposta de valores tiramos muitas de nossas instituições morais, e temos nossa consciência formada antes de adquirirmos o raciocínio moral autoconsciente. Além disso, quanto mais o indivíduo insere-se dentro de uma sociedade cosmopolita, mais o sistema da moralidade considerada certa será resultado de peças de visões morais diversas (ENGELHARDT, 1998, p. 53).

Por esta razão que a discussão da bioética e sobre qual medidas adotar sobre as nanotecnologias podem ser tão diversificadas, pois a visão moral de cada um, que rege os atos, causa diferentes interferências, algumas com a atenção primordial à dignidade humana, e outras, com o único objetivo de progredir desmedidamente em nome do lucro auferido com novas tecnologias.

Hans Jonas sustenta a necessidade de agir de forma responsável, significando que se encontram sob meus cuidados o bem-estar, o interesse e o destino de outros, ou seja, o controle que tenho sobre eles inclui, igualmente, a minha obrigação pura com eles (JONAS, 2006, p. 168).

Desta maneira, a bioética ensina que a preocupação deve estar além do presente, além do individualismo, rogando pela atenção e cuidado para as próximas gerações. Nesta senda, liga-se a necessidade de aplicação das bases bioéticas nas nanotecnologias e seu avanço, a qual deve vislumbrar a proteção da vida humana futura, sendo que isto somente será viável se os responsáveis por tais condutas assimilarem tais princípios, adotando em toda evolução medidas de precaução, dotados do sentimento de heurística do medo de Hans Jonas.

A adoção dos princípios da bioética incorrem em certas dificuldades, oriundas de suas próprias origens intelectuais. Eles nasceram de três tradições éticas, que provocaram aporias em sua aplicação prática. Conforme Vicente de Paulo Barretto (2013, p. 350-351):

> Assim, o princípio da autonomia deita suas raízes na filosofia moral de Kant; o princípio da beneficência no utilitarismo de Stuart Mill; e o princípio da justiça, no contratualismo, dentro da perspectiva de John Rawls. Os princípios constituem, portanto, uma proposta eclética, que não tem um mesmo fundamento ético, que assegurasse entre eles uma unidade sistemática. Essa falta de unidade criou problemas práticos e teóricos, pois uma falta de base sistêmica para os princípios impede que os mesmos sejam interligados entre si e terminem não assegurando, também, uma orientação unitária no estabelecimento de um sistema regulatório claro e coerente.

Entretanto, as dificuldades suscitadas pelos três princípios da bioética podem ser superadas na medida em que se considerar um conceito comum à ética e ao direito, e este conceito central vincula as questões da bioética ao direito às duas áreas do conhecimento e serve, se considerado de forma complementar, como instrumento heurístico comum, a ideia de responsabilidade (BARRETO, 2013, p. 351).

Portanto, na seara das nanotecnologias impossível afastar as premissas da bioética, uma vez que o poder da ciência e da tecnologia alterou radicalmente a natureza da cultura e da sociedade através das interferências quantitativas e qualitativas na natureza, passando o homem a manipular sua própria natureza, como no caso também das células tronco, engenharia genética. As questões vitais para a humanidade não encontram respostas somente no campo científico e nos sistemas político e jurídico. Tais problemas precisam de uma análise ético-filosófica, que considere os avanços do conhecimento científico, as suas aplicações tecnológicas e o sistema econômico que alimenta a ciência e a tecnologia (BARRETO, 2013, p. 356).

Alerta ainda Barreto que mesmo nas ações tecnológicas com boa vontade e fins legítimos é possível encontrar efeitos ruins:

> Na sociedade tecnocientífica, a ação humana se identifica com a ação técnica, produzindo efeitos não podem ser determinados como "bons" ou "maus", através de distinções qualitativas evidentes por si. Neste sentido é que Jonas refere-se ao surgimento de um novo paradigma ético, que implica em considerar a coexistência de efeitos benéficos e maléficos convivendo na ação humana. O uso da capacidade de criar e produzir em grande escala, por melhores que sejam as intenções, fazem com que as ações na sociedade tecnocientífica provoquem, de forma crescente, efeitos maus que são inseparáveis dos efeitos bons. O lado ameaçador da técnica existe não só quando ocorre o abuso dela por má vontade, mas também quando ela é empregada de boa vontade para fins legítimos. Ocorre o que Boudon chamou de "efeitos perversos" da ação social (BARRETO, 2013, p. 357).

Portanto, neste contexto de incerteza e inovação que se inserem as nanotecnologias, somente agindo de acordo com a responsabilidade de Hans Jonas e os princípios da bioética será possível viabilizar um desenvolvimento consciente da técnica em nanoescala, com respeito à dignidade humana.

Poderia até trazer à tela a ética Kantiana, que protege a dignidade, a qual seria uma ética do dever, mas também uma ética do respeito, uma ética da honra, onde todos teriam o dever de agir de forma que fosse ao mesmo tempo respeitosa e digna de respeito (ROSEN, 2015, p. 134). Na evolução das nanotecnologias, uma vez que respeitada a dignidade, valendo-se do "*respeito moral*" de Kant, aliado à responsabilidade de Jonas, seria alcançado uma atitude condizente com os limites mínimos de cuidado para com a humanidade.

No marco de uma sociedade marcada pela hegemonia da tecnociência e que, ao mesmo tempo, ostenta valores morais baseados na ideia de dignidade humana, impõe-se o aprofundamento do debate sobre os efeitos ambivalentes da ciência sobre o ser humano. Neste contexto é que surge a bioética, objetivando esboçar respostas aos dilemas éticos trazidos pelo comportamento humano diante dos novos conhecimento e das novas tecnologias. Sustenta Fernanda Bragato sobre o risco dos direitos humanos face as novas tecnologias:

> Ciente dos riscos que acompanham os seus benefícios, têm-se formulado, nos últimos anos, inúmeras limitações éticas e legais ao exercício de práticas médicas consideradas atentatórias à dignidade humana, como clonagem, fabricação de embriões para pesquisa ou eugenia. Um dos grandes avanços nessa área foi o reconhecimento, por meio da Declaração Universal sobre o Genoma Humano e os Direitos Humanos da Unesco de 1997, do genoma humano como direito humano, o que acabou revolucionando as tradicionais concepções de pessoa e dignidade humana que, baseadas na ideia de racionalidade e autonomia, deixaram de responder

> satisfatoriamente à complexidade das recentes práticas tecnocientíficas. Os impressionantes avanços da ciência e da técnica, sobretudo nos últimos cinquenta anos, e sua intervenção cada vez mais crescente em domínios até então inalcançáveis pela ação do homem têm suscitado grandes preocupações éticas, uma vez que a hegemonia do discurso tecnocientífico vem construindo, de forma permanente, o paradigma a partir do qual a humanidade tem se movido desde a modernidade (BRAGATO, 2015, p. 181-182).

A bioética se volta aos problemas práticos relacionados à interface da biomedicina e a tecnologia com a vida humana, e tem-se construído na expressão teórica da consciência moral de um novo tipo de homem no marco de uma nova cultura e civilização. Assim, propõe vários questionamentos. Conforme Bragato argumenta (2015, p.186-187):

> No momento em que a humanidade conquistou, ao menos em tese, o reconhecimento de que todos os seres humanos são iguais em dignidade, o avanço da tecnociência chegou para desafiar o modo de lidar com os problemas éticos porque pôs em xeque a própria concepção de ser humano e de dignidade [...] Ou seja, a humanidade nunca precisou discutir o estatuto moral e jurídico dessa célula humana antes dos recentes avanços terem-na tornado um objeto da ciência. Embora a bioética venha propondo princípios de caráter moral e jurídico para orientar e dirigir os novos problemas apresentados, o que está em jogo é a própria definição do humano e de seu valor, que constituem o pressuposto para a aplicação destes princípios.

Desta maneira, quando falamos na evolução das nanotecnologias, necessário desde as primeiras ações, resguardar a dignidade da pessoa humana, jamais sobrepondo o progresso em detrimento da proteção do ser humano, clamando por limites éticos. Os desafios trazidos pelas novas tecnologias provocam a profunda ressignificação dos conceitos morais, como pessoa e dignidade humana, construídos sob pressupostos baseados largamente na ideia de razão e soberania da autonomia individual. Dignidade humana é um valor intrínseco que atribui ao ser um conjunto de direitos decorrentes de características relevantes que precisam de proteção e resguardo contra ação de outrem (BRAGATO, 2015, p. 191).

Buscando respostas éticas para a utilização em nano escala, importante entender que a ética não é uma disciplina isolada, nem tampouco autoritária. É a parte da filosofia que permite a nós adquirir as ferramentas e meio que servem para elucidar as ações e acessá-las criticamente. É a afirmação de Corine Pelluchon (2011, p. 427):

> Ethics is not an isolated discipline, standing aloof from Science, economics, and politics. And neither is it as authority devoted to censure, for it is not the philosopher's role to set up as an authority of any kind, nor to dictate to others what is good or bad in itself on the basis of some personal morality. Ethics is the part of philosophy that allows us to acquire the tools that serve to elucidate actions and assess them critically.

Baseando-se nas premissas da ética, existem três níveis de julgamento a serem observados na demanda imposta pelas nanotecnologias, quais sejam a) lidar com a relação entre particulares, envolvendo o particular na gestão do risco; b) lidar com normas, nível deontológico do julgamento ético, que se encontra as ferramentas para aplicar ética (como a ética ambiental, por exemplo); e c) nível teleológico, preocupando-se com o fim da sociedade e escolhas (PELLUCHON, 2011, p. 427-428). A partir desta complementação, possível que se enfrente as nanotecnologias e seus riscos de maneira consciente e responsável.

Ademais, a reflexão ética sobre a nanotecnologia, desde seus primeiros momentos, tem enfrentado muitas críticas, inclusive sobre sua pertinência em avaliar este saber-fazer científico. O principal argumento é que a nanotecnologia não apresentaria nada de novo do ponto de vista ético; por isso, o que se apresenta como realmente necessário é um maior investimento em métodos de investigação científica, como toxicologia e estudos de impacto, supostamente capazes de prever e prevenir os principais riscos envolvidos (PYRRHO, 2012).

De fato, o motivo pelo qual a nanotecnologia desperta tanta atenção, possibilitando melhorar as capacidades humanas, é, de certa forma, uma constante que acompanha todas as tecnologias. É também verdade que as questões que levanta – como as relacionadas à privacidade e à condição humana – não representam problemas éticos novos. Adicionalmente, até o momento, tanto a capacidade técnica quanto as consequências de reconfigurar tão precisamente o humano, molécula a molécula, a partir de seus códigos, são somente "possibilidades", razão pela qual as discussões éticas têm sido criticadas por seu mero caráter especulativo (PYRRHO, 2012)..

Em outro sentido, importante esclarecer que a precaução e limites bioéticos na utilização das nanotecnologias não significam o desestímulo a ela, mas somente um desenvolvimento "*de forma sábia e moderada, assumindo um ponto de vista de responsabilidade global*", conforme Hans Jonas reafirma (JONAS, 2006, p. 307).

Persistindo no Princípio responsabilidade de Jonas, cabe destacar a inserção do medo na responsabilidade, o que traz ao homem uma atuação mais consciente, e, por óbvio, responsável:

> Os homens experientes sabem que um dia podem desejar não ter agido desta ou daquela forma. O medo de que falo não se refere a esse tipo de incerteza, ou ele pode estar presente apenas como efeito secundário. Com efeito, é uma das condições da ação responsável não se deixar deter por esse tipo de incerteza, assumindo-se, ao contrário, a responsabilidade pelo desconhecido, dado caráter incerto da esperança; isso é o que chamamos de "coragem para assumir responsabilidade". O medo que faz parte da responsabilidade não é aquela que nos aconselha a não agir, mas aquele que convida a agir. Trata-se de um medo que tem a ver com o objeto da responsabilidade[...] A responsabilidade é o cuidado reconhecido com a obrigação em relação a um outro ser, que se torna "preocupação" quando há uma ameaça à sua vulnerabilidade (JONAS, 2006, p. 351-352).

Neste sentido, a teoria da ética precisa das representações das ações boas e más, necessitando a previsão de novos males para ganhar mais nitidez. É preciso recuperar o medo e respeito que nos protejam dos descaminhos do poder do homem no desenvolvimento tecnológico (JONAS, 2006, p. 353).

Douglas ressalta a observação do processo social e do medo no risco, inserido num processo social:

> A percepção de riscos é um processo social. Toda sociedade depende de combinações de confiança e medo. O aprendizado a respeito do medo deveria ser um caminho alternativo para a compreensão da confiança. Há temores físicos, outros sociais; talvez medos físicos não ameaçassem sobrepujar os cidadãos caso estes confiassem na justiça e nas estruturas de apoio social. Talvez o medo das pessoas não seja tanto da morte, mas da morte sem honra, Ao abordar a questão da aceitabilidade dos riscos ignorando seus aspectos sociais, podemos estar olhando para os problemas errados. Os diversos princípios sociais pelos quais o comportamento se pauta afetam o julgamento de quais perigos devem ser mais temidos, quais riscos valem a pena e a quem se deve permitir corrê-los (DOUGLAS, 2012, p. 06).

Assim sendo, se a pessoa em geral - justamente aquele que comanda pesquisas, elabora novos produtos com nanotecnologias, aborda implementação de novos materiais em contato com o ecossistema e vida humana em geral – nunca está totalmente despida de (pré)conceitos, avaliações e um pretérito de vivências, tal fato demonstra mais uma vez a urgente necessidade de se utilizar as bases da bioética como fundamento para o desenvolvimento de qualquer produto ou atividade com nanotecnologia, que possa de certo modo atingir a dignidade humana, como por exemplo, em pesquisas com células-tronco, dentre outras.

Conforme lição de Barreto, a necessária regulação surge num primeiro momento mais como regra moral estabelecida pela própria comunidade científica, mas logo se torna, em virtude da expansão das novas biotecnologias, em normas jurídicas editadas pelo poder público. A complementariedade entre valores morais e direito, exigidas no âmbito da ciência biológica contemporânea, encontra-se subjacente a essa problemática, mas exige para sua objetivação uma forma específica de organização estatal, o estado democrático de direito, que pressupõe valores e normas constitucionais com nítidas raízes ético-filosóficas (BARRETO, 2013, p. 349).

Nunca a natureza sofreu tantas intervenções pela mão humana, apresentando-se assim as mais modernas e revolucionárias técnicas de tratamento já proporcionadas por este avanço. A ciência é capaz de alterar o curso natural da vida e da natureza. As novas terapêuticas e novos medicamentos aplicáveis a seres humanos, implicam em indagações que remetem para a questão da autonomia, da liberdade e da regulação do comportamento humano (BARRETO, 2013, p. 349). É desta maneira que a aplicação dos institutos da bioética torna-se primordial para auxiliar nas respostas e limites necessários oriundos das nanotecnologias.

Assim, requer-se o estabelecimento de paradigmas ético-filosóficos para o seu entendimento e formulação, tanto do ponto de vista moral, como político e jurídico, que não encontram resposta nos princípios da bioética. Somente trazendo esses dados para o corpo da reflexão ético-filosófica é que se poderá vislumbrar uma resposta para esses problemas, tornando-se necessário que a reflexão crítica abandone as abstrações da ética tradicional ou dogmática, prisioneira de uma camisa de força interpretativa, e elabore uma ética hermenêutica crítica, baseada na facticidade. Barreto explica que Hans Jonas desenvolveu o argumento de que toda capacidade humana, "como tal" ou "em si", é boa, tornando-se má apenas quando se abusa dela. Portanto, a ideia é utilize esse poder, mas não abuse (BARRETO, 2013, p. 356-357).

A reflexão ética não se coloca como coerção, diferentemente do plano jurídico que prevê sanções quando ausente a responsabilidade. Eis a necessária conexão entre presente e futuro, para que seja possível estabelecer direitos e deveres. Com base no imperativo de Jonas que as políticas públicas devem ser comandadas, tendo em vista o longo prazo, mas que sejam igualmente aplicadas no presente, tempo real de decidir o futuro. Isto seria a nova ética, evitando falhas na responsabilidade. Além disso, serve de guia para a análise de problemas bioéticos que possam fornecer respostas não só eticamente adequadas, mas juridicamente responsáveis (BARRETO, 2013, p. 363).

Por fim, apresentar os principais conflitos éticos, legais, políticos e sociais advindos das nanotecnologias exige muitas reflexões e discussões realizadas nas mais diversas áreas do conhecimento sobre essa intervenção do ser humano no mundo do qual é parte integrante, recorrendo-se a perspectivas de diferentes posições e à disponibilidade de documentos de diferentes tipos buscando 'decifrar' o alcance da técnica moderna. Neste aspecto, a nanotecnologia e a bioética, em sua mais estreita relação, podem unir diferentes visões de ciência (SILVA, 2003, p. 15).

4 CONCLUSÃO

A recente quebra de paradigma do poder das novas tecnologias vem despertando uma preocupação iminente no que tange à proteção do meio ambiente, incluindo-se a vida humana. Pelo que se depreende do estudo de vasta bibliografia e notícias científicas recentes, a produção em nano escala encontra-se em amplo crescimento, o que consequentemente gera o aumento da circulação e armazenamento de nanomateriais. E assim, até que ponto o desenvolvimento nanotecnológico vem respeitando os limites da dignidade humana?

Não há certeza sobre os (possíveis) danos que sua interação ao meio ambiente pode causar, o que reflete na existência do Risco, necessitando-se assim de uma medida precaucional mais efetiva com o fito de resguardar a coletividade.

Neste sentido é que se relaciona a bioética e a nanotecnologia, onde a primeira terá o papel fundamental de impor certos limites mínimos, até mesmo morais, através da observação de seus princípios e bases. Com esta atenção, possibilitar-se-á a garantia de proteção da dignidade humana, que facilmente é negligenciada sempre em nome do avanço desmedido, esquecendo-se da precaução inerente em favor das gerações futuras. Inevitável não mencionar os novos medicamentos com nanotecnologia, e seus estudos originários. Uma vez que a premissa mínima a ser respeitada é a dignidade humana, impossível separar os métodos utilizados das bases bioéticas.

Toda atenção com as gerações futuras, no sentido de resguardar dignidade humana, impondo limites bioéticos mínimos nestas inovações tecnológicas, como o caso das nanotecnologias, é impositivo para gestão dos danos (possíveis), respeitando igualmente as bases do princípio da precaução. Conforme leciona Honas, o medo é saudável na interação com as novas tecnologias, no fito de responsabilizar os agentes respectivos, de forma a não cessar o desenvolvimento, somente prezando pelo bem estar atual e futuro. E ainda como Douglas

afirma, “duvidar é sempre um exercício saudável”. Portanto, imprescindível a aplicação da bioética na produção em nanoescala.

Ainda, os fundamentos da bioética aplicados nas nanotecnologias, conjuntamente com o princípio da responsabilidade, de Hans Jonas, fazem com que as medidas tomadas hoje façam uma reflexão com relação aos possíveis danos futuros à humanidade, a qual baseia-se na premissa de proteção da dignidade da pessoa humana, e ainda na observação da precaução e medo imbuídos na responsabilidade.

Por derradeiro, somente unindo um leque maior de ciências, das mais diversas áreas, interagindo conhecimento - como nanotecnologias, direito, bioética, ética – far-se-á possível o entendimento e exploração das novas tecnologias, resguardando-se as pessoas e meio ambiente de possíveis danos futuros, prezando principalmente pela aplicação da bioética neste campo, a qual fomenta a produção com respeito à dignidade humana (e limites éticos seguros), e consequentemente, às gerações futuras.

REFERÊNCIAS

ABDI - Agência Brasileira de Desenvolvimento industrial. **Cartilha sobre nanotecnologia.** Brasília: ABDI, 2010, p. 11. Disponível em: < http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1296148052.pdf> Acesso em 02 jul. 2016.

ABDI -Agência Brasileira de Desenvolvimento industrial. **Relatório de acompanhamento setorial - Nanotecnologia na área da saúde: mercado, segurança e regulação**. Brasília: ABDI, janeiro 2013, p. 21. Disponível em: <http://www.abdi.com.br/Estudo/relatorio-nanotecnologia.pdf> Acesso em 03 jul. 2016.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto; Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARRETTO, Vicente de Paulo. **O fetiche dos direitos humanos e outros temas**. 2 ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Livraria do Advogado Editora, 2013.

_____, Vicente de Paulo. **Direitos humanos, Democracia e Globalização**. *In:* STRECK, Lenio Luiz; BARRETO, Vicente de Paulo; CULLETON, Alfredo Santiago. 20 Anos de Constituição: os Direitos Humanos entre a norma e a política. São Leopoldo: Oikos, 2009. ISBN 978-85-7843-088-7. p.257-271.

BECK, Ulrich. **Un mondo a rischio**. Traduzione di Laura Castoldi. Giulio Einaudi editore s.p.s. Torino. 2003. ISBN 88-06-I66I7-4.

BRAGATO, Fernanda Frizzo. **Os direitos do humano em risco na sociedade tecnocientífica**. *In:* ENGELMANN, Wilson; WITTMANN, Cristian (orgs.). Direitos Humanos e Novas Tecnologias. Jundiaí, Paco Editorial: 2015. p.181-196.

DOUGLAS, Mary. Risco e cultura: um ensaio sobre a seleção dos riscos tecnológicos e ambientais/ Mary Douglas e Aaron Wildavsky; tradutor Cristiana de Assis Serra. - Rio de Janeiro: Elsvier, 2012.

ENGELHARDT, Jr. H. Tristam. **Fundamentos da bioética**. Edições Loyola: São Paulo, 1998. p. 53.

ENGELMANN, Wilson. **Os direitos humanos e as nanotecnologias: em busca de marcos regulatórios.** Revista IHU, ano 7, n.º 123,São Leopoldo, 2009. ISSN 1679-0316.

_____, Wilson**. As nanotecnologias como um fator de aproximação democrática dos países da América Latina: em busca de moldes regulatórios**. In: ENGELMANN, Wilson; SPRICIGO, Carlos M. (orgs.) Constitucionalismo democrático na América Latina: desafios do século XXI. Curitiba: Multideia, 2015. p. 105-122.

HORIZON 2020 em breves palavras: **O programa-quadro de investigação e inovação da EU**. Disponível: < https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/H2020_PT_KI0213413PTN.pdf>.Acesso em 15 ago. 2016.

HOHENDORFF, Raquel Von. **Revolução nanotecnológica, riscos e reflexos no Direito: os aportes necessários da Transdisciplinaridade**. In: ENGELMANN, Wilson; WITTMANN, Cristian (orgs.). Direitos Humanos e Novas Tecnologias. Jundiaí, Paco Editorial: 2015. p.09-47.

JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006.

JUNGES, José Roque. **Bioética: perspectivas e desafios**. São Leopoldo: UNISINOS, 1999-2002.

NOWACK, Bernd.; RANVILLE, James F.; DIAMOND, Stephen; GALLEGO-URREA, Julian A.; METCALFE, Chris; ROSE, Jerome; HORNE, Nina; KOELMANS, Albert A.; KLAINE, Stephen J. **Potential scenarios for nanomaterial release and subsequent alteration in the environmental.** Environmental Toxicology and Chemistry, v. 31, n. 1, 2012.

PELLUCHON, Corine. **Ethics and medicine: Philosophical Guidelines for a Responsible use of Nanotechnology**. *In*: HOUDY, Philippe; LAHMANI, Marcel; MARANO, Francelyne (Ed.). Nanoethics and nanotoxicology. Berlin: European Materials Research Society: Springer, 2011. xliii, 620 p. ISBN 9783642201769. p. 427-433.

PYRRHO, Monique; SCHRAMM, Fermin Roland. **A moralidade da nanotecnologia**. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro , v. 28, n. 11, p. 2023-2033, Nov. 2012. Disponível em: < <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2012001100002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 15 jul. 2016.

ROSEN, Michael. **Dignidade: sua história e significado**. 1952. Tradução André de Godoy Vieira. São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 2015.

SILVA, Marise Borba da**. Nanotecnologia: novas questões éticas para o brasil, dimensões legais e sociais numa abordagem interdisciplinar**. N.º 43, out. 2003. p.15. Disponível em: < https://periodicos.ufsc.br/index.php/cadernosdepesquisa/article/viewFile/1128/4429 > Acesso em: 04 jul. 2016.

WITTMANN, Cristian. **Autorregulação e nanotecnologias: da fragilidade do Estado para o além dele**. *In:* ENGELMANN, Wilson; WITTMANN, Cristian (orgs.). Direitos Humanos e Novas Tecnologias. Jundiaí, Paco Editorial: 2015. p. 79-106.