
**AS PESSOAS COM NECESSIDADES ESPECIAIS E AS
NANOTECNOLOGIAS: ENTRE RISCOS, POSSIBILIDADES E NOVOS
CONTORNOS PARA OS DIREITOS HUMANOS**

***PEOPLE WITH SPECIAL NEEDS AND NANOTECHNOLOGIES:
BETWEEN RISKS, POSSIBILITIES AND
NEW CONTOURS FOR HUMAN RIGHTS***

WILSON ENGELMANN

Doutor em Direito pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (2005). Mestre em Direito pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (2000). Graduado em Direito pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (1988). Professor da Universidade do Vale do Rio dos Sinos nas seguintes atividades acadêmicas: (a) Graduação em Direito: Metodologia da Pesquisa, Introdução ao Estudo do Direito, Teoria Geral do Direito e Filosofia do Direito; (b) Programa de Pós-Graduação em Direito: "Transformações Jurídicas das Relações Privadas" (Mestrado) e "Os Desafios das Transformações Contemporâneas do Direito Privado" (Doutorado); (c) Diversos Cursos de Especialização: Método Jurídico e Metodologia da Pesquisa Jurídica. Coordenador Executivo do Mestrado Profissional em Direito da Empresa e dos Negócios da UNISINOS. Coordenador Adjunto do Programa de Pós-Graduação em Direito - Mestrado e Doutorado - da UNISINOS. Líder do Grupo de Pesquisa JUSNANO (CNPq/Unisinos). Avaliador ad hoc do INEP/DAES. Temas preferenciais: hermenêutica filosófica, ética, direito natural, direitos humanos, direitos fundamentais, nanotecnologias, inovação tecnológica, Lei do Bem, PADIS, transformações jurídicas nas relações privadas, constitucionalização do direito privado e metodologia da pesquisa jurídica. Orientador de bolsista de iniciação científica PIBITI/CNPq, PIBIC/CNPq e FAPERGS. Orientador de Mestrado e Doutorado.

ALEJANDRO KNAESEL ARRABAL

Doutor em Direito Público pelo Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade do Vale dos Sinos - UNISINOS (2017). Mestre em Ciência Jurídica pela Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI (2003). Especialista em Direito Administrativo e graduado em Direito pela Universidade Regional de Blumenau - FURB (1996). Integrante dos Grupos de Pesquisa "Constitucionalismo, Cooperação e Internacionalização - CONSTINTER" (FURB) e "Estado, Sociedade e Relações Jurídicas Contemporâneas" (FURB). Integra o Núcleo de Inovação Tecnológica da FURB. Professor da Universidade Regional de Blumenau (FURB) e da Fundação Educacional de Brusque (UNIFEBE). Atua nas áreas de Direito Público e Privado, com ênfase em Inovação, Propriedade Intelectual, Tecnologias da Informação e Legislação em Informática.

CAMILO STANGHERLIM FERRARESI

Doutorando em Direito Constitucional na Universidad de Buenos Aires. Mestre em Direito Constitucional pela Instituição Toledo de Ensino (Bauru-SP). Especialista em Gestão e Formação de Educadores em Turismo pela Universidade do Sagrado Coração (Bauru-SP). Graduado em Direito pela Faculdade de Direito de Bauru-SP (ITE). Professor e Coordenador do Curso de Direito das Faculdades Integradas de Bauru (FIB) com atuação nas seguintes áreas: Direito Urbanístico, Direito Empresarial, Metodologia, Direito Humanos Fundamentais e Ética.

RESUMO

Este artigo trata do avanço das nanotecnologias incidente sobre a vida das pessoas com necessidades especiais, compreendidos nesta categoria os sujeitos com deficiência e os idosos. Neste contexto, explora a existência de microsistemas jurídicos de proteção e a necessidade de efetivação do direito (dever) constitucional

de inclusão por meio desses sistemas. Promovida por meio de revisão bibliográfica, a investigação revelou que o notável impacto das nanotecnologias, especialmente em favor da qualidade de vida das pessoas com necessidades especiais, é desafiado pelas incertezas sobre potenciais riscos tecnológicos, bem como por processos de exclusão engendrados a partir de distorções do sistema capitalista. Assim, evidencia-se o necessário fortalecimento da participação direta da sociedade na tomada de decisões e o diálogo entre as fontes jurídicas como fatores regentes para a construção de uma ética dos direitos humanos.

PALAVRAS-CHAVE: Necessidades Especiais; Nanotecnologia; Direitos Humanos.

ABSTRACT

This article deals with the advancement of nanotechnologies incident on the lives of people with special needs, included in this category the subjects with disabilities and the elderly. In this context, it explores the existence of legal micro-systems of protection and the need to implement the constitutional right (duty) of inclusion through these systems. Promoted through a literature review, research has shown that the remarkable impact of nanotechnologies, especially for the quality of life of people with special needs, is challenged by uncertainties about potential technological risks as well as exclusionary processes engendered by distortions of the capitalist system. Thus, the necessary strengthening of the direct participation of society in decision-making and the dialogue among legal sources as regent factors for the construction of an ethics of human rights is evident.

KEYWORDS: Special Needs; Nanotechnology; Human Rights.

INTRODUÇÃO

Este artigo tem por objeto de investigação os avanços das nanotecnologias e suas possibilidades e riscos para melhoria da qualidade de vida das pessoas com necessidades especiais, compreendidos nesta categoria os sujeitos com deficiência e os idosos. A pesquisa vinculada a este ensaio, realizada por meio de revisão bibliográfica, pretendeu verificar a existência de microssistemas jurídicos de proteção de grupos hipossuficientes (pessoas com deficiências e idosos) e a necessidade de efetivação do direito (dever) constitucional de inclusão por meio desses sistemas jurídicos autônomos.

A revolução científica ocorrida pelo desenvolvimento das nanotecnologias possibilitou a ruptura ou transformação de paradigmas que possibilitam (ou não) a efetiva inclusão das pessoas com necessidades especiais e garantir a melhoria na qualidade de vida da humanidade. Para tanto, necessário o retorno aos sentimentos é fundamental para se estabelecer uma ética dos direitos humanos como norte para direcionar os avanços e cuidados a serem implementados nas pesquisas científicas.

Estruturado em três unidades, o artigo inicialmente aborda os microssistemas jurídicos e o direito (dever) constitucional de inclusão. Na sequência aponta as possibilidades e os riscos da revolução científica provocada pelas nanotecnologias. Por fim, trata da inclusão e do acesso aos produtos à base de nanotecnologias às pessoas com necessidades especiais frente aos direitos humanos.

2 OS MICROSSISTEMAS JURÍDICOS E O DIREITO (DEVER) CONSTITUCIONAL DE INCLUSÃO

A Constituição de 1988 inaugurou o sistema jurídico vigente no Brasil ao definir o Estado brasileiro como Estado Democrático de Direito e reconheceu a dignidade humana como seu fundamento. Tal reconhecimento, por si só, definiu que a finalidade ou existência do Estado só é justificada para assegurar ao indivíduo uma vida digna e, por consequência óbvia, a efetividade dos direitos humanos fundamentais em todas as suas dimensões.

Pontes de Miranda definia sistema jurídico como “sistemas lógicos, compostos de proposições que se referem a situações da vida, criadas pelos interesses mais diversos” (MIRANDA, 1954, p. IX). Hans Kelsen esclarece que o ordenamento jurídico é um sistema de normas jurídicas, ou seja, “una pluralidad de normas forma una unidad, un sistema, um orden, cuando su validez puede remitirse a uma sola norma como fundamento último de validez.” (KELSEN, 2012, p. 82).

Para Kelsen, o ordenamento jurídico é um sistema de normas ordenadas hierarquicamente entre si de um modo que, traduzido em uma imagem, se assemelharia a uma pirâmide. (GUIBOURG, 2010, p. 16). Nessa hierarquia, a norma inferior encontra sua validade na norma superior, ou seja, a lei encontra sua validade na Constituição.

Nesse diapasão Mireille Delmas-Marty explica que “cada ordem jurídica é composta exclusivamente de um conjunto de normas que derivam umas das outras em virtude de um princípio de hierarquia, supondo-se que uma norma fundamental assegura a unidade e a validade do conjunto” (DELMAS-MARTY, 2004, p. 85).

No sistema jurídico brasileiro vigente, pode-se afirmar que a Constituição Federal definiu metas e políticas a serem implementadas, baseadas em um programa de Estado que se funda na dignidade da pessoa humana e tem como fim a efetivação da igualdade substancial. O Estado constitucional brasileiro tem como fundamento a cidadania e o princípio da dignidade humana, o que por si só seriam suficientes para buscar a igualdade substancial e a inclusão das minorias.

Por essa razão, observa-se em diversos dispositivos do texto constitucional, a consolidação do processo de descodificação do direito civil com o mandamento constitucional de produção legislativa de estatutos específicos de proteção de direitos de grupos hipossuficientes, que definem não apenas direitos, mas objetivos de política legislativa, valores e políticas públicas, dito em outras palavras, a função promocional do Direito (TEPEDINO, 2000, p.5). O movimento de descodificação reservou à Constituição de 1988 o papel de reunificador do sistema (TEPEDINO, 2006).

A pós-modernidade permitiu a desconstrução do modelo monossistêmico, centralizado no Código com a perspectiva de ampliação das fontes do Direito e o

reconhecimento do pluralismo jurídico. A cultura jurídica da pós-modernidade é caracterizada por quatro fenômenos: pluralismo, comunicação, narração e o retorno aos sentimentos (MARQUES, 2004).

Nesse cenário de ampliação das fontes, o fenômeno da comunicação oportuniza o diálogo entre fontes jurídicas a fim de garantir a resposta jurídica adequada para situações complexas da contemporaneidade.

Diante disso surgem os microssistemas, que podem ser definidos como conjuntos organizados de normas, princípios e regras tendentes a conferir lógica e unidade às relações jurídicas de determinados grupos, minorias ou temas, abarcando normas de direito material e processual, público e privado (CERVO, 2014). Gustavo Tepedino assevera que os microssistemas são "leis que regulamentam exaustivamente extensas matérias, e passam a ser designadas como estatutos, veiculando não apenas normas de direito material, mas também processuais, de direito administrativo, regras interpretativas e mesmo de direito penal." (TEPEDINO, 2000, p. 7).

O reconhecimento dos direitos fundamentais pela Constituição de 1988 levou, necessariamente, ao surgimento da reconstrução dos tradicionais Códigos por meio de micro-codificação, com pluralismo de leis especiais e estruturação de microssistemas que procuram atender as necessidades do indivíduo na pós-modernidade, revigorando os direitos humanos fundamentais (MARQUES, 2004, p. 50-51). Nesse sentido explica Tepedino:

Esse longo percurso histórico, cujo itinerário não se poderia aqui palmilhar, caracteriza o que se convencionou chamar de processo de descodificação do direito civil, com o deslocamento do centro de gravidade do direito privado, do Código Civil, antes um corpo legislativo monolítico, por isso mesmo chamado de monossistema, para uma realidade fragmentada pela pluralidade de estatutos autônomos. Em relação a estes o Código Civil perdeu qualquer capacidade de influência normativa, configurando-se um polissistema, caracterizado por um conjunto crescente de leis tidas como centros de gravidade autônomos e chamados, por conhecida corrente doutrinária, de microssistemas. (TEPEDINO, 2000, p. 5).

Os microssistemas originados a partir dos estatutos possuem centro de gravidade autônomo, sem influência normativa do Código Civil, mas retiram sua

validade e eficácia do texto constitucional de 1988, que consolidou o processo de descodificação e fortalecimento da autonomia desses microssistemas.

Dentre os microssistemas originados a partir do processo de descodificação e do sistema constitucional vigente, pode-se identificar o sistema de proteção das pessoas com deficiência e do idoso. São compostos por normas jurídicas próprias que identificam características desses grupos sociais e buscam assegurar a juridicização de novos direitos que assegurem uma vida digna e o direito de inclusão na sociedade.

Nessa perspectiva, surgem direitos específicos a esses grupos sociais que, se não efetivados adequadamente, podem acarretar um maior grau de exclusão e convívio social, haja vista a complexidade da sociedade moderna e as limitações naturais que as pessoas com deficiência e os idosos podem ter para usufruir plenamente da vida social.

Para adequada efetivação é necessário inclusive a verificação da incidência de fontes jurídicas distintas e o interprete realizar o diálogo entre elas para máxima eficácia na busca efetiva da dignidade humana. O diálogo entre fontes é indispensável para encontrar soluções adequadas para os (des)arranjos sociais da atualidade.

Os sistemas de proteção das pessoas com deficiência e do idoso, devem observar os valores estruturantes do sistema constitucional, de modo a cumprirem adequadamente os objetivos originariamente constituídos em 1988. Dentre os valores estruturantes do sistema jurídico brasileiro, estão os objetivos fundamentais elencados no artigo 3º da Constituição:

Art. 3º da CF/88: [...].

I – Construir uma sociedade livre, justa e solidária;

[...]

III – Erradicar a pobreza e a marginalização e reduzir as desigualdades sociais e regionais;

IV – Promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação.

Como se pode observar, o direito à inclusão, ou, sob outra ótica, o dever estatal de inclusão, é mandamento constitucional e objetivo fundamental da

República Federativa do Brasil e, por essa razão, os microssistemas jurídicos de proteção da pessoa com deficiência e do idoso devem buscar a sua adequada efetivação tendo em vista que surgem exatamente na medida e necessidade desses grupos de indivíduos que demandam ações e programas efetivos do Estado para assegurar sua dignidade (FERRARESI, 2010). O artigo 3º, ao tratar os objetivos da República Federativa do Brasil, estabeleceu constitucionalmente a necessidade de transformação da sociedade e sua construção a partir de justiça, liberdade e solidariedade, conforme elucida Ivanilda Figueiredo:

O reconhecimento de que o Art. 3º é a cláusula transformadora da Constituição brasileira demonstra que tal dispositivo não está posto apenas com força simbólica, ou com o intuito de coibir atitudes do Estado que lhe sejam aviltantes, ele impõe a erradicação da pobreza e das disparidades regionais e, em consequência, está ordenando a criação de políticas públicas, dispostas a reordenar a sociedade para torná-la mais equitativa (FIGUEIREDO, 2006, p. 167).

Dessa maneira, a própria Constituição determinou a necessidade de implementação de políticas públicas a fim de concretização de uma sociedade igualitária, realmente comprometida com os princípios da dignidade humana e da justiça social (ARAUJO, 2003). Neste diapasão, explica Luiz Alberto David Araujo:

A Constituição Federal, ao elencar os objetivos do Estado brasileiro, adotou a inclusão como regra geral. O Art. 3º em seu inciso primeiro, menciona que está entre os seus objetivos fundamentais 'construir uma sociedade livre, justa e solidária' e, no inc. III, do mesmo artigo 'erradicar a pobreza e a marginalização e reduzir as desigualdades sociais' e, por fim, no último inciso, 'promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação'. O dever, consubstanciado nos princípios fundamentais, Título I, da nossa constituição, cuida de determinar os deveres de todos aqueles que cumprirão o papel de concretização constitucional. (ARAUJO, 2004, p. 410)

O dever de inclusão por parte do Estado, e pelo viés do titular, o direito a ser incluído, já está implícito no artigo 1º do texto constitucional, conforme ensina Araujo: "[...] quando se anuncia a criação de um Estado Democrático de Direito que tem como fundamentos, dentre outros, a cidadania (inc. II) e a dignidade da pessoa

humana (inc. III).” (ARAUJO, 2004, p. 410-411). Demonstrada a constitucionalização do direito (dever) de inclusão, Romeu Kazumi Sassaki define:

Conceitua-se a inclusão social como o processo pelo qual a sociedade se adapta para poder incluir, em seus sistemas sociais gerais, pessoas com necessidades especiais e, simultaneamente, estas se preparam para assumir seus papéis na sociedade. (SASSAKI, 2004, p. 41).

Pode-se identificar a existência de um processo bilateral no conceito, uma vez que, de um lado, encontra-se a sociedade com o dever de se preparar, se adaptar para poder incluir e, de outro, as pessoas excluídas, que devem se capacitar para assumir seu papel na sociedade (FERRARESI, 2010). Neste processo bilateral, “[...] a sociedade deve ser modificada a partir do entendimento de que ela é capaz de atender às necessidades de seus membros.” (SASSAKI, 2004, p. 41).

A prática da inclusão repousa em princípios até então considerados incomuns, tais como: a aceitação das diferenças individuais, a valorização de cada pessoa, a convivência dentro da diversidade humana, a aprendizagem através da cooperação. (SASSAKI, 2004, p. 41-42).

É importante distinguir *integração social* de *inclusão social*, sendo que o primeiro processo visa à inserção de determinado componente de um segmento da sociedade excluído, contudo, preparado para conviver na sociedade. Por sua vez, a inclusão social significa a modificação da sociedade para atender e inserir a pessoa com necessidades especiais no seu desenvolvimento e no exercício da cidadania (SASSAKI, 2004). Dito de outra forma, na integração social, a pessoa com necessidades especiais deve se adaptar para integrar a sociedade e, na inclusão social, quem deve se preparar para receber é a sociedade, com a finalidade de inclusão efetiva e exercício da cidadania, especialmente à proteção da dignidade e o desenvolvimento social.

Atualmente, os modelos sociais de integração e inclusão se complementam, na medida em que os princípios inclusivistas enfrentam certa resistência. Contudo, não se pode olvidar que a Constituição determina a inclusão e que para o

cumprimento do mandamento constitucional deve-se buscar a inclusão efetiva de grupos sociais vulneráveis (FERRARESI, 2010).

3 A REVOLUÇÃO CIENTÍFICA PROVOCADA PELAS NANOTECNOLOGIAS: POSSIBILIDADES E RISCOS

Os desafios que se colocam na busca de qualidade de vida e inclusão das pessoas com deficiência e dos idosos perpassam necessariamente pela inovação tecnológica e o desenvolvimento científico. Por conseguinte, o reconhecimento de novas situações fáticas e novos riscos, exigirão do direito especial atenção em relação às pessoas com deficiência e idosos.

Nessa seara, as nanotecnologias podem contribuir para o surgimento de possibilidades de novos fatos jurídicos que tenham impacto direto na vida desses grupos sociais, sem, contudo, conseguir dimensionar todos os riscos para a saúde e o meio ambiente.

Para compreender melhor o dilema ético, ou os caminhos que se abrem com as descobertas da nano ciência, pode-se definir nanotecnologia como a tecnologia em escala nanométrica, aplicada frequentemente à produção de circuitos e dispositivos eletrônicos com as dimensões de átomos ou moléculas. Um nanômetro equivale a um bilionésimo de metro, o que significa, entre outras coisas, a capacidade de criar objetos de qualidade superior aos existentes hoje, a partir da organização dos átomos da forma desejada. É a possibilidade de variadas produções tecnológicas na escala nanométrica, ou seja, a possibilidade de manipular átomos e moléculas na bilionésima parte do metro (ENGELMANN, 2013).

Peter Schulz define nanotecnologia como “uma investigação e manipulação controlada da matéria em uma escala nanométrica”, ou ainda “é o estudo de fenômenos e a manipulação de materiais em escala atômica, molecular e

supramolecular.” (SCHULZ, 2009, p. 30). Raquel von Hohendorff por sua vez, observa que:

A nanotecnologia é o conjunto de ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação, obtida graças às especiais propriedades da matéria organizada a partir de estruturas de dimensões nanométricas. A expressão nanotecnologia deriva do prefixo grego *nános*, que significa anão, *techne* que equivale a ofício, e *logos* que expressa conhecimento. (HOHENDORFF, 2015, p. 11).

No final do século XX, Eric Drexler popularizou a palavra "nanotecnologia" e referia-se à construção de máquinas à escala molecular, com apenas uns nanômetros de tamanho: motores, braços de robô, inclusive computadores inteiros, menores que uma célula. Nos anos seguintes, a tecnologia se desenvolveu e possibilitou a construção de estruturas simples em escala reduzida e a nanotecnologia passou a abranger os tipos mais simples de tecnologia, em escala nanométrica.

A utilização da escala nano efetivamente caracterizou a possibilidade de uma ruptura com certezas estabelecidas que extrapolam os limites da pesquisa científica e possibilitam inclusive uma mudança paradigmática e também epistemológica das relações humanas. Muito do que foi pesquisado e produzidos nos campos da física, química e biologia foi impactado pelas nanotecnologias, com possível desconstrução de valores absolutos que, de certa forma, conduziram a maior parte das pesquisas científicas durante o século XX.

De acordo com Henrique Toma, professor do Instituto de Química da USP, são exemplos de aplicações industriais baseadas em princípios nano o maiô especial criado pela *Speedo* inspirado nas células da pele do tubarão e usado pelos nadadores para quebrar sucessivos recordes por deslizar melhor na água, bem como, a cola sem cheiro e sem compostos químicos, usada em consertos caseiros e na construção civil. O produto comercializado pela empresa Adespec não traz riscos à saúde humana e ao meio ambiente e ganhou os nomes comerciais de *Prego Líquido* e *FixTudo* (SÃO PAULO, 2008)

As novidades propiciadas pela utilização da *escala nano* devem ser encaradas como oportunidade de (des)construção de (novos) paradigmas, de modo a garantir uma vida melhor para os seres humanos. Oportunidade no sentido de *vento oportuno*, ou como ensina Mario Sérgio Cortella, quando explica que os romanos chamavam o vento que levava o navio em direção ao porto de *portus*, o vento oportuno: “O que é oportunidade? É quando você pega o vento favorável, aquele que te leva para o porto. O vento inoportuno é o que te tira da direção do porto” (CORTELLA, 2008).

A oportunidade vivenciada com as nanotecnologias é a transformação de estruturas, conceitos, técnicas, paradigmas, de modo a uma mudança de patamar de conhecimento e condições de vida, de existência, é a possibilidade real de mudança de maneira a garantir para nós humanos uma vida melhor, o que necessariamente nos leva para retomada de uma ética dos direitos humanos como suporte filosófico e limites a nortear eventuais riscos não conhecidos no desenvolvimento científico.

Nesse corte epistemológico, pode-se identificar que as nanotecnologias se projetam como uma verdadeira revolução científica, observam Engelmann, Flores e Weyermuller (2010, p. 171) “[...] as pesquisas desenvolvidas em nano escala projetam-se como uma verdadeira revolução, pois estão sendo visitados espaços nunca antes percorridos, embora já existentes desde sempre na natureza”.

Neste contexto, é gerada a investigação que vai aprofundando os caminhos para construção do novo conhecimento científico. Entretanto, em alguns momentos da história do conhecimento humano são geradas verdadeiras mudanças revolucionárias. São descobrimentos que não permitem a acomodação dos conceitos até então aceitos. (ENGELMANN; FLORES; WEYERMÜLLER, 2010, p.171).

A origem da palavra *revolução* vem do latim “*revolutio*”, que significa o ‘ato de dar voltas’, de “*revolutus*”, que por sua vez é participio passado de “*revolvere*” (‘virar, dar voltas, girar’), este último vocábulo é formado pelo prefixo ‘*re*’, ‘de novo’, mais o radical “*volvere*”, ‘girar’. Revolução tem o sentido de mudança, de modificação, de ruptura para algo novo. Nesse viés, a revolução científica que as nanotecnologias

propiciam permitem a ressignificação de conceitos e a (re)construção de modelos, mais adequados as necessidades humanas, em um movimento no sentido da busca por um patamar civilizatório adequado à vida humana.

Dar-se conta do saber e do aprender, será fundamental para que a revolução científica possa ter seus resultados focados nas necessidades do ser humano. E mais: para que uma revolução científica alcance resultados ambientais e humanamente aceitáveis deverá ser perspectivada por meio de planejamento e gestão de riscos e das possibilidades. Além do mais, a mencionada passagem traz à colação a aprendizagem humana da tradição, ou seja, é fundamental lançar-se mão do já sabido a fim de projetar o pretendido, aquilo que busca alcançar. (ENGELMANN; FLORES; WEYERMÜLLER, 2010, p. 56).

O momento histórico iniciado com as nanotecnologias deve ser aproveitado de modo a melhorar as condições concretas de existência da humanidade, sob pena de se perder o “*vento oportuno*” e as novas descobertas apenas aumentarem a exclusão social e tecnológica existente no mundo.

Atualmente a humanidade está inserida em um sistema social de massa, fundado no modelocapitalista de produção, com crescente e injusta exclusão de pessoas que, em razão de características físicas, psíquicas ou motoras, tem reduzida capacidade produtiva. Nessa sociedade, o valor atribuído ao homem está relacionado com sua capacidade laboral e a perda ou diminuição dessa capacidade, o reduz essencialmente sua importância para o ideário produtivista, abrangendo em tal assertiva a qualidade de consumidor, o que, de certa forma, ocasiona situação de exclusão no âmbito das relações sociais e econômicas. No regime capitalista neoliberal individualista, a importância e relevância do indivíduo se identifica no “ter” e não no “ser”, excluindo do meio social diversas categorias da sociedade que, para este contexto, não são relevantes (FERRARESI, 2010). De acordo com Aldacy Rachid Coutinho:

Somente com a preocupação de cada um com seu próprio ganho, tendo em comum não só o mercado, é que a sociedade arranja a própria subsistência e, por meio do trabalho social, permite a acumulação de capital, ampliando a produtividade e intensificando a tomada da mais-valia. O *homo economicus* é, então apresentado como inerente e constitutivo da própria natureza humana. (COUTINHO, 2003, p. 336).

Observa-se que, para o sistema atual globalizado, impõe-se a ideia do individualismo e a busca pelo acúmulo de riquezas, de modo que a aspiração ao sucesso, em contraposição ao signo do fracasso, apresenta-se como um vetor incremental das desigualdades sociais. O individualismo, ligado à falsa noção de liberdade de adesão ao modelo econômico, somada à caracterização do mercado como o grande salvador norteador pela ética eficientista, exclui o *não-vencedor* e o *não-consumidor*. (FERRARESI, 2010)

Jacinto Miranda Coutinho, ao comentar a mudança epistemológica de causa e efeito para a ação eficiente, descreve o não-consumidor como um empecilho para o sistema, um excluído, e conclui “[...] para ele, resta o desamor de seu semelhante, em um mundo de competição aético em seus postulados e antiético em seus mecanismos e feitos.” (COUTINHO, 2002, p. 194).

Por outro lado, é exatamente no seio do desenvolvimento da sociedade de mercado que emergiram novos horizontes tecnológicos para aqueles que demandam mediações instrumentais à inclusão social tecnológica, o que evidencia o paradoxo do sistema capitalista. Nesse momento histórico, se colocam oportunidades de caminhos distintos, ou se incentiva a pesquisa científica de modo a assegurar melhor distribuição dos recursos e condições de vida em patamares civilizatórios superiores, ou aprofundamento da exclusão social. Diante desse paradoxo, a revolução científica experimentada pelas nanotecnologias pode possibilitar a escolha adequada dos caminhos que a humanidade pretende seguir nessa nova fase da história.

A revolução nano permite revisitar as estruturas sociais e econômicas de modo a possibilitar uma (re)construção de condições materiais mais adequadas, diante de uma perspectiva de igualdade material, incluindo muitos excluídos por meio dos avanços tecnológicos, propiciando melhores condições de vida.

A perspectiva revolucionária é a abertura de infinitas possibilidades de construção de (des)caminhos que podem, de fato, modificar as condições materiais e sociais, de modo a atingir um patamar civilizatório mais adequado ou aumentar ainda mais as situações de desigualdade e exclusão social.

Por outro lado, as possibilidades que se abrem com as nanotecnologias também trazem riscos desconhecidos para a saúde e o meio ambiente, o que implica uma necessária construção ética-filosófica adequada para o avanço em determinadas áreas. Dentre as possibilidades, importa destacar o desenvolvimento da ética da diversidade, conforme ensinam Engelmann, Flores e Weyermuller:

Os desafios aumentam na medida em que este cenário é cruzado pelo multiculturalismo, próprio da vida humana em sociedade e característica dos Direitos-Humanos-Fundamentais [...]. Para tanto, a fim de construir uma efetiva “identidade cultural” assentada na dignidade da pessoa humana, como seu elemento condutor, será necessário o desenvolvimento de uma “ética da diversidade”, mediante a implementação dos seguintes princípios básicos, considerados uma preliminar para a proposta de criação de marcos regulatórios para as nanotecnologias: 1. Respeito pelo outro com todas as suas diferenças; 2. Solidariedade com o outro na satisfação de necessidades de sobrevivência e de transcendência; 3. Cooperação com o outro na preservação do patrimônio natural e cultural comum. (ENGELMANN; FLORES; WEYERMÜLLER, 2010, p. 175).

Os riscos desconhecidos gerados pelas descobertas e utilização de novas tecnologias acarretam perigos inimagináveis em relação a sua aplicação, haja vista a possibilidade de riscos invisíveis e imprevisíveis. (HOHENDORFF, 2015, p. 20). Os avanços tecnológicos atingiram um patamar tão complexo que justificam o conceito de sociedade de risco. Raquel von Hohendorf destaca duas espécies de risco: “[...] os concretos (típicos da sociedade industrial) e os riscos invisíveis ou abstratos, inerentes à sociedade de risco” (HOHENDORF, 2015, p. 20).

Os riscos inerentes à Sociedade de Risco (forma pós-industrial da Sociedade), entre os quais os ambientais, têm como características a invisibilidade, a globalidade e a transtemporalidade. Quanto à invisibilidade, é porque fogem a percepção dos sentidos humanos e também há ausência de conhecimento científico seguro acerca de suas possíveis dimensões. Quanto a estes riscos, uma vez que o conhecimento científico vigente não é suficiente para determinar a sua previsibilidade, surge a necessidade de formação de critérios específicos para a tomada de decisões em contextos de incerteza científica. (HOHENDORF, 2015, p. 20-21)

A dinâmica das descobertas científicas em escala *nano* não permitem o delineamento preciso dos riscos gerados com as novas tecnologias em relação à

saúde e em relação ao meio ambiente. Wilson Engelmann aponta que o “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, pois as investigações científicas, no tocante à nanotecnologia ainda são muito incipientes” (ENGELMAN, 2011, p. 289). Ainda não é possível dimensionar os resultados da manipulação de átomos e moléculas em escala *nano*, uma vez que devem apresentar propriedades diferentes das apresentadas em estado natural e, nesse aspecto, deve-se observar com especial atenção, pois não se tem certeza científica quanto aos potenciais toxicológicos que as atividades, sejam de pesquisa e de produção ou de consumo, em *nano* escala, poderão provocar. (ENGELMAN, 2011)

A entrada no mundo da nanoescala exigirá do direito uma necessária revisão dos seus pressupostos integrantes da teoria jurídica, pois se trata de uma revolução tecnocientífica. As nanotecnologias são propulsoras de direitos e deveres com contornos inéditos e exigirá do Direito e de sua teoria geral respostas e soluções tão inovadoras quanto a sua fonte geradora: a nanoescala. As novidades que as investigações científicas e as produções industriais em escala nanométrica farão surgir, são inéditas e de difícil acomodação nas normas jurídicas conhecidas (ENGELMAN, 2016).

Neste ponto, pode-se verificar mais claramente a bifurcação existente em todas as questões existenciais-éticas da vida humana a respeito de qual caminho seguir: 1) a paralisação da utilização de novas tecnologias até o completo conhecimento sobre os riscos; ou 2) a utilização responsável de modo a prosseguir no avanço tecnológico e aprofundamento dos universos possíveis a partir do (novo) conhecimento científico.

O dilema existente pode ser retratado metaforicamente como a cena de “Alice no país das maravilhas” em que Alice (desorientada) vê o gato na árvore e pergunta para onde vai a estrada e o gato lhe pergunta para onde ela quer ir. Alice então responde que não sabe porque está perdida, eis que o gato diz que para quem não sabe onde vai, qualquer caminho serve (CORTELLA, 2006).

A resposta a questão, portanto, é ético-filosófica e deve ser encontrada nos espaços públicos, entendidos como participação da população interessada ou potencialmente submetida às novas tecnologias (seus benefícios e riscos) de modo a atender os interesses da coletividade em relação aos interesses exclusivamente privados. Isto porque, em se tratando de inovação e desenvolvimento tecnológico, o estímulo e fomento da participação dos grupos sociais interessados atraindo decisões aparentemente privadas para a sociedade, pode ser a ferramenta capaz de direcionar adequadamente as decisões dos grupos econômicos relacionadas com a implementação e uso tecnológico, de modo a diminuir os riscos e aumentar a possibilidade de inclusão social. Os novos produtos e as novas tecnologias, fruto da pesquisa em escala *nano* são resultado da tecnociência, que tem como objetivo transformar o mundo, com o surgimento de desenvolvimento tecnológico e inovação (ECHEVERRÍA, 2009). O financiamento das pesquisas em *nano* escala para obter desenvolvimento tecnológico e inovação são financiados pela iniciativa privada, que o faz com a finalidade de produção de capital tecnológico (ou lucro).

O poder econômico, que financia e possibilita pesquisas em novas tecnologias, tem interesse na comercialização de novos produtos e geração de lucros, porém, ao ampliar a participação popular, assegurando o direito à informação e participação da população (democracia participativa), pode-se encontrar o equilíbrio entre riscos e possibilidades.

4 AS PESSOAS COM NECESSIDADES ESPECIAIS, INCLUSÃO E O ACESSO AOS PRODUTOS À BASE DE NANOTECNOLOGIAS: CONFORMANDO NOVAS FACES PARA OS DIREITOS HUMANOS

Pessoas com necessidades especiais são indivíduos que, em razão de alguma limitação física ou psíquica, temporária ou permanente, ou ainda, em decorrência do envelhecimento natural, apresentam dificuldade de inclusão social, bem como limitações concretas ao exercício de direitos e ao pleno gozo da vida.

A definição de pessoas com necessidades especiais empregada neste estudo abrange tanto as pessoas com deficiências como os idosos e, nessa perspectiva, seus respectivos microssistemas jurídicos de proteção, a saber: o Estatuto da Pessoa com Deficiência (BRASIL, Lei n. 13.146/2015) e o Estatuto do Idoso (BRASIL, Lei n. 10.741/2003). Nesse diapasão, necessário identificar as fontes que integram e dialogam com estes microssistemas, a fim de interpretá-los e aplicá-los de modo adequado.

Em relação a pessoa com deficiência, a Convenção Interamericana para a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra as Pessoas Portadoras de Deficiência (OEA) (também conhecida como Convenção da Guatemala) adotou a definição de deficiência como uma restrição física, mental ou sensorial, de natureza permanente ou transitória, que limita a capacidade de exercer uma ou mais atividades essenciais da vida diária, causada ou agravada pelo ambiente econômico e social. Por seu turno, a Convenção Internacional de Nova York sobre os direitos das pessoas com deficiência, aprovada em 2007, adotou a seguinte definição:

Pessoas com deficiência são aquelas que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdades de condições com as demais pessoas.

Interessante observar que a Convenção Internacional sobre os direitos das pessoas com deficiência, em seu preâmbulo, reconhece que o conceito de deficiência é um conceito em evolução, que resulta da interação das pessoas com as barreiras devidas em razão às atitudes e ambiente:

Reconhecendo que a deficiência é um conceito em evolução e que a deficiência resulta da interação entre pessoas com deficiência e as barreiras devidas às atitudes e ao ambiente que impedem a plena e efetiva participação dessas pessoas na sociedade em igualdade de oportunidades com as demais pessoas [...] (BRASIL, 2009).

A Lei nº. 13.146/2015 que instituiu o Estatuto da pessoa com deficiência no Brasil, adotou a definição da Convenção Internacional de Nova York.

No tocante a proteção ao idoso, a Constituição Federal de 1988, dispôs, no artigo 230, que a família, a sociedade e o Estado têm o dever de amparar as

peças idosas, assegurando sua participação na comunidade, defendendo sua dignidade e bem-estar e garantindo-lhes o direito à vida. A previsão constitucional da proteção do idoso foi uma inovação, pois decorre da própria evolução da sociedade, que com os avanços na área da saúde e melhores condições materiais, proporcionaram uma maior expectativa de vida. De acordo com Flávio da Silva Fernandes:

O reconhecimento dos direitos dos cidadãos quando envelhecem é um fato recente. A urgência desses direitos é consequência de três fatores primordiais: as transformações sociais, a expansão demográfica e a consideração de que a saúde dos indivíduos é afetada no curso dos anos. (FERNANDES, 1997, p. 18)

A Lei nº. 10.741/2003, que instituiu o Estatuto do Idoso, definiu a pessoa idosa como aquela com mais de 60 (sessenta anos): “Art. 1º É instituído o Estatuto do Idoso, destinado a regular os direitos assegurados às pessoas com idade igual ou superior a 60 (sessenta) anos”. Observa-se que o critério utilizado para definição do idoso, em um primeiro momento é o cronológico, pois em decorrência da passagem dos anos, o ser humano, em consequência natural, tem sua saúde debilitada e muitas vezes passa a necessitar de cuidado e atenção especial.

Cleuton Barrachi Silva (2006, p. 49), trazendo lição de Simone de Beauvoir, explica que somente o critério cronológico não é suficiente, pois “entende o envelhecimento como um fato que transcende ao fato temporal, ou seja, depende de outras circunstâncias, como a questão biológica, genética, psicológica, social e até mesmo comportamental”.

Adota-se neste artigo a expressão *pessoa portadora de necessidades especiais* para referir, igualmente, o idoso e a pessoa com deficiência. Isto porque, muitas vezes, as dificuldades enfrentadas por essas pessoas não implicam necessariamente em uma situação de inferioridade, mas apenas uma situação transitória, ou ainda, uma situação específica de melhoria da qualidade de vida, que justifique tratamento diferenciado.

Os sistemas de proteção aos direitos do idoso e da pessoa com deficiência são microssistemas que dialogam entre si e com o sistema internacional de proteção,

de forma horizontal, tendo como fonte irradiadora de validade e eficácia o dever (direito) de inclusão constitucional. Os microssistemas jurídicos se relacionam, haja vista que, tanto o idoso como a pessoa com deficiência, necessitam da implementação de políticas públicas para a efetivação de seus direitos e lhes assegurar a inclusão social.

Nessa perspectiva, temos os microssistemas internos de proteção e o sistema internacional de proteção dos direitos humanos que, necessariamente, devem dialogar para encontrar decisões adequadas que efetivamente assegurem os direitos humanos fundamentais. A proteção dos direitos humanos das pessoas com necessidades especiais se justifica a partir da compreensão da ética dos direitos humanos, conforme explica Flávia Piovesan:

A ética dos direitos humanos é a ética que vê no outro um ser merecedor de igual consideração e profundo respeito, dotado do direito de desenvolver as potencialidades humanas, de forma livre, autônoma e plena. É a ética orientada pela afirmação da dignidade e pela prevenção ao sofrimento humano (DEFICIÊNCIA, 2014, p. 9).

Nessa perspectiva, a pessoa com necessidades especiais necessita de instrumentos jurídicos que assegurem seu direito de desenvolvimento, de forma plena e autônoma. Boaventura de Souza Santos aponta a necessidade de um tratamento diferenciado para realização da igualdade:

[...] temos o direito a ser iguais quando a nossa diferença nos inferioriza; e temos o direito a ser diferentes quando a nossa igualdade nos descaracteriza. Daí a necessidade de uma igualdade que reconheça as diferenças e de uma diferença que não produza, alimente ou reproduza as desigualdades (SANTOS, 2003, p. 429-461).

Diante da emergência das nanotecnologias e do impacto nos sistemas de proteção das pessoas com necessidades especiais, a metáfora da pirâmide e do sistema jurídico Kelseniano não é suficiente para encontrar a solução adequada para garantir a inclusão social e juridicização dos novos direitos decorrentes das novas tecnologias (DELMAS-MARTY, 2004).

O reconhecimento da ampliação das fontes jurídicas se faz necessário em contrapartida a superação da pirâmide de Kelsen, com o deslocamento do centro de

gravidade do sistema de seu caráter unitário e hierárquico ao significado pluralista. O pluralismo implica na abertura do sistema de fontes do Direito (PEREZ LUÑO, 2011). A ideia de pluralismo se opõe a visão hierarquizada do sistema de fontes do ordenamento jurídico. O sistema hierárquico, rígido, centralista e baseado na hegemonia absoluta da lei e o monopólio estatal de criação normativa, tem sido rebaixado pelas circunstâncias do mundo atual e seria abertamente incompatível com um dos valores básicos das sociedades democráticas: o pluralismo (PÉREZ LUÑO, 2011).

Para adequada e efetiva proteção dos direitos das pessoas com necessidades especiais, os microssistemas jurídicos internos devem ser interpretados a partir do diálogo entre fontes, especialmente os tratados internacionais, tendo a Constituição como norma jurídica irradiadora de eficácia e validade. Nesse sentido, ensina Wilson Engelmann:

Dessa maneira, o modelo escalonado em forma de uma pirâmide, como Kelsen vislumbrava a estrutura das fontes, fortemente verticalizada, deverá ser substituído por uma organização horizontalizada das fontes, onde elas sejam dispostas uma ao lado da outra. Portanto, se substitui a hierarquia pelo diálogo, fertilizado pelo filtro de constitucionalidade assegurado pela Constituição da República. O diálogo se propõe numa escala heterogênea, onde se combinam os direitos do homem, a Constituição de cada país, as Convenções Internacionais e os sistemas nacionais. O diálogo se dará entre as fontes internas, entre as fontes externas e entre as internas e as externas. Esse é o Direito que se apresenta para dar conta dos novos desafios que os humanos estão produzindo. (ENGELMANN, 2011).

Wilson Engelmann explica que “é preciso abrir as possibilidades para a emergência dos novos direitos, notadamente aqueles gerados a partir das nanotecnologias” (ENGELMANN, 2011), haja vista a grande quantidade de produtos que são ou serão produzidos direcionados às pessoas com necessidades especiais. Gustavo Tepedino pondera que “o momento é de construção interpretativa e é preciso retirar do elemento normativo todas as suas potencialidades, compatibilizando-o, a todo custo à Constituição Federal” (TEPEDINO, 2006, p. 3).

Nesse ponto, volta-se a questão do desafio enfrentado pela revolução das nanotecnologias, ou seja, a oportunidade de se pensar e construir uma vida melhor para a humanidade com a inclusão das pessoas com necessidades especiais a

partir do acesso a novos produtos e novos direitos, ou o agravamento da exclusão, seja por apropriação tecnológica exclusivamente para fins econômicos, ou ainda, pelos riscos e perigos desconhecidos da utilização desse novo conhecimento. Nessa perspectiva, explica Wilson Engelmann, há dois pressupostos de atuação das nanotecnologias:

[...] de um lado “salvar a terra não é assenhorar-se dela” e, pelo outro, “não submeter-se a terra”. Portanto, a criatividade humana que trabalha as possibilidades em escala nanométrica deverá ser desenvolvida a partir de dois pressupostos: os humanos não poderão considerar-se “donos” da terra, pois são apenas os comodatários; mas também não deverão submeter-se a ela e suas forças. Assim, nascerá a necessidade de se encontrar um ponto de equilíbrio – aí o limite – para essa relação entre humanos e o Planeta Terra. (ENGELMANN, 2011).

Nesse viés de busca pelo equilíbrio permite (re)significar novas faces aos direitos humanos, para a construção de uma ética voltada a estabelecer premissas ao desenvolvimento científico. Os Direitos Humanos “representam um espaço constantemente aberto à discussão e desenvolvimento de um conjunto de condições humanamente necessárias ao pleno desenvolvimento de homens e mulheres” (ENGELMANN, 2010, p. 265).

As nanotecnologias de fato produzirão um impacto positivo (ou negativo) na vida das pessoas com necessidades especiais, uma vez que serão produzidos produtos que poderão melhorar consideravelmente as condições de existência, como por exemplo, equipamentos que facilitarão o deslocamento ou a acessibilidade, tornando mais efetiva a possibilidade de uma vida digna.

A Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) tem utilizado as nanotecnologias para produção de tecidos e para o crescimento de células tronco. A prof^a. Patricia Pranke explica que essa técnica é “para regenerar cartilagem, para regenerar pele, osso, nervo periférico, lesão de medula espinhal.” A utilização das nanotecnologias possibilita “cultivar as células-tronco aqui e nós colocamos isso em animais de laboratório inicialmente e fazer tipo uma ponte, onde as células-tronco possam fazer a ligação das duas partes perdidas da medula espinhal” (PESSOAS COM DEFICIÊNCIA, 2013). As nanotecnologias também têm sido usadas para

produção de próteses para as pessoas com deficiência e reconstituição de ossos, especialmente da face (POTTER, 2013). Pesquisadores das Universidades de Illinois e de Northwestern, nos EUA, e da Universidade de Tecnologia de Dalian, na China, desenvolveram nanomembranas de silicone dotadas de pontos eletrônicos que possibilitam a expansão de sensações a partir de conteúdos reproduzidos na tela de um computador. Esses exemplos demonstram as possibilidades que se abrem a partir dessa nova tecnologia que transforma o modo de perceber o mundo a partir da ciência.

Diante disso, necessário a ressignificação dos direitos humanos, a partir do retorno aos sentimentos (elemento da pós-modernidade), que significa o resgate ao Direito Natural, o respeito ao ser humano, para construção da ética norteadora do avanço tecnológico. Wilson Engelmann explica:

O diálogo entre as fontes do direito será o caminho para o entrelaçamento dos Direitos Naturais-Humanos-Fundamentais – como a manifestação do horizonte histórico da pré-compreensão – e os princípios constitucionais que movimentará a positividade do espaço público-social, ou seja, o *locus* de nascimento da efetiva constitucionalização do Direito Privado. (ENGELMANN, 2011).

A discussão sobre os (des) caminhos a serem trilhados pelas pesquisas científicas necessariamente devem ser levados ao espaço público e nessa perspectiva, o fortalecimento da participação da população interessada, especialmente dos potencialmente beneficiados (ou sujeitos aos riscos), no caso dessa pesquisa, as pessoas com necessidades especiais.

A publicização de assuntos que, aparentemente, interessam a iniciativa privada, é uma forma de diminuição dos efeitos e eventuais riscos que podem ser suportados por todos, sem distinções de raça, sexo, condição econômica, entre outras. Nesse diapasão, a construção ou ressignificação de uma ética dos direitos humanos é o caminho para o avanço sustentável das pesquisas científicas, em especial, das nanotecnologias, e, com a ampliação da participação social nas decisões sobre o futuro da humanidade (fortalecimento de instrumentos de participação da população – democracia substancial) e do diálogo entre fontes,

poderá o direito (re)encontrar seu espaço na sociedade nanotecnológica e contribuir para inclusão das pessoas com necessidades especiais.

CONCLUSÃO

As nanotecnologias transformaram a sociedade de certa maneira a realizarem uma revolução científica. Revolução científica no sentido de modificação de estruturas, de significados, de conceitos e, nessa perspectiva a possibilidade de (re)criação de universos possíveis em que as condições de vida da humanidade sejam mais dignas.

Essas possibilidades, por outro lado, trazem riscos não conhecidos e que necessariamente serão suportados por todos e, por essa razão, é preciso pensar coletivamente enquanto humanos a forma adequada de prosseguir com os avanços. Nesse sentido, não se pode perder a oportunidade de transformação e inovação que a capacidade inventiva humana tem alcançado, incentivando o desenvolvimento tecnológico.

O cenário é propício à mudança, mas os caminhos podem ser pela inclusão ou pelo acúmulo de capital decorrente da apropriação da tecnologia por grandes grupos econômicos.

As nanotecnologias podem mudar sensivelmente a vida das pessoas com necessidades especiais, isto porque os novos direitos e os novos produtos podem revolucionar as condições de existências e facilitar em muitos aspectos a vida em sociedade. Para tanto será necessário lutar para que de fato as inovações científicas e tecnológicas possibilitem a inclusão social e a melhoria na qualidade de vida das pessoas com necessidades especiais. Nesse momento, a questão é seguir o caminho da evolução, sem que a inovação seja apropriada exclusivamente pelo capital de modo a aumentar a exclusão já existente.

A oportunidade de mudança está colocada diante de nós e o caminho é o avanço com audácia, mas de modo ponderado para que não se torne uma aventura e posteriormente os riscos e eventuais resultados danosos vertam sobre toda a

sociedade. A participação efetiva e democracia substancial são fundamentais para a tomada de decisões coletivas e para identificar qual planeta, qual mundo será construído no futuro, com mais qualidade de vida ou mais exclusão. Somente o aperfeiçoamento de instrumentos de participação direta da sociedade nessas decisões é que poderá enfrentar eventuais interesses exclusivamente econômicos.

Assim, o diálogo entre as fontes jurídicas norteado pela construção de uma ética dos direitos humanos, com fortalecimento de participação direta da sociedade na tomada de decisões que envolvam riscos para a saúde e para a humanidade, são caminhos necessários para determinar o avanço tecnológico de modo proporcionar uma vida melhor para toda humanidade.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, Luiz Alberto David. **A proteção constitucional da pessoa portadora de deficiência**. 3. ed. São Paulo: CORDE, 2003.

ARAUJO, Luiz Alberto David. A proteção constitucional da pessoa portadora de deficiência e os obstáculos para efetivação da inclusão social. In: SCAFF, Fernando Facury (Org.). **Constitucionalizando direitos: 15 anos de Constituição brasileira de 1988**. Rio de Janeiro: Renovar, 2004.

BRASIL. **Decreto nº. 6.949 de 25 de agosto de 2009**. Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm>. Acesso em: 1 out.2017.

BRASIL. **Lei nº. 10.741 de 1º de outubro de 2003**, dispõe sobre o Estatuto do Idoso. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.741.htm>. Acesso em:1 out.2017.

BRASIL. **Lei nº. 13.146 de 06 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm>. Acesso em: 1 out. 2017.

CERVO, Fernando Antonio Sacchetim. Codificação, Descodificação e Recodificação - do Monossistema ao Polissistema Jurídico. **Revista Magister de Direito Civil e Processual Civil**, n. 58, Jan./Fev. 2014. Disponível em: <<http://www.lex.com.br/>

doutrina_26099622_CODIFICACAO_DESCODIFICACAO_E_RECODIFICACAO__D O_MONOSSISTEMA_AO_POLISSISTEMA_JURIDICO.aspx>. Acesso em: 2 ago. 2017.

CORTELLA, Mario Sérgio. **Não nascemos prontos**. Provocações filosóficas. Petrópolis: Editora Vozes, 2006.

CORTELLA, Mario Sérgio. **Qual é a tua obra?** Inquietações propositivas sobre gestão, liderança e ética. Petrópolis: Editora Vozes, 2007.

COUTINHO, Aldacy Rachid. 15 anos de Constituição de direitos dos trabalhadores. In: SCAFF, Fernando Facury (Org.). **Constitucionalizando direitos: 15 anos de Constituição brasileira de 1988**. Rio de Janeiro: Renovar, 2003.

COUTINHO, Jacinto Nelson de Miranda. Glosas a Verdade, Dúvida e Certeza de Francesco Carnelutti, para os operadores do Direito. In: CARVALHO, Salo de; FLORES, Joaquín Herrera; RUBIO, David Sánchez (Orgs.). **Anuário ibero-americano de direitos humanos (2001-2002)**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2002.

DEFICIÊNCIA. Secretária de Direitos Humanos da Presidência da República. **Novos Comentários à Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência**. Brasília: 2014.

DELMAS-MARTY, Mireille. **Por um direito comum**. Tradução de Maria Ermantina de Almeida Prado Galvão. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

ECHEVERRÍA, Javier. Interdisciplinariedad y convergência tecnocientífica Nano-bio-info-cogno. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 11, n. 22, p. 22-53, jul./dez. 2009.

ENGELMAN, Wilson. As Nanotecnologias e a Gestão Transdisciplinar da Inovação. IN: ENGELMANN, Wilson (Org.). **As Novas Tecnologias e os Direitos Humanos: os desafios e as possibilidades para construir uma perspectiva transdisciplinar**. Pinhais: Honoris Causa, 2011. p. 297-336.

ENGELMANN, Wilson; FLORES, André Stringhi; WEYERMÜLLER, André Rafael. **Nanotecnologias, marcos regulatórios e direito ambiental**. Curitiba: Honoris Causa, 2010.

ENGELMANN, Wilson. A (re)leitura da teoria do fato jurídico à luz do “diálogo entre as fontes do direito”: abrindo espaços no direito privado constitucionalizado para o ingresso de novos direitos provenientes das nanotecnologias. In: STRECK, Lenio Luiz; MORAIS, José Luis Bolzan de. (Orgs.). **Constituição, sistemas sociais e hermenêutica: anuário do programa de pós-graduação em direito da UNISINOS**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2011, n. 7.

ENGELMANN, Wilson. A Nanotecnociência como uma Revolução Científica: os Direitos Humanos e uma (nova) filosofia na Ciência. IN: STRECK, Lenio Luiz; MORAIS, José Luis Bolzan de. (Orgs.). **Constituição, sistemas sociais e hermenêutica**: anuário do programa de pós-graduação em direito da UNISINOS. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2010, n. 6, p. 249-65.

ENGELMANN, Wilson. O diálogo entre as fontes do Direito e a gestão do risco empresarial gerado pelas nanotecnologias: construindo as bases à juridicização do risco. In: STRECK, Lenio Luiz; ROCHA, Leonel Severo; ENGELMANN, Wilson
ENGELMANN, Wilson. O Direito em face das Nanotecnologias: Novos Desafios para a teoria jurídica no século XXI.. IN: WOLKMER, Antonio Carlos e LEITE, José Rubens Morato (Orgs.). **Os “Novos” Direitos no Brasil**: natureza e perspectivas – uma visão básica das novas conflituosidades jurídicas. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2016, p. 435-461.

FERNANDES, Flávio da Silva. **As pessoas idosas na legislação brasileira**: direito e gerontologia. São Paulo: LTr, 1997.

FERRARESI, Camilo Stangherlim. **O direito ao lazer da pessoa portadora de necessidades especiais na constituição federal**. São Paulo: Porto de Ideias, 2010.

GUIBOURG, Ricardo A. **Derecho, sistema y realidad**. 2ª reimpressão. Ciudad de Buenos Aires: Astrea, 2010.

HOHENDORF, Raquel von. Revolução nanotecnológica, riscos e reflexos no Direito: os aportes necessários das Transdisciplinaridade. In: ENGELMANN, Wilson; WITTMANN, Cristian (Orgs.). **Direitos humanos e novas tecnologias**. Jundiaí: Paco Editorial, 2015, p. 9-48.

KELSEN, Hans. Teoría Pura Del Derecho. **Introducción a los problemas de la ciencia jurídica**. Madri: Editorial Trotta, 2011.

MARQUES, Claudia Lima. Superação das Antinomias pelo Diálogo das Fontes: o modelo brasileiro de coexistência entre o Código de Defesa do Consumidor e o Código Civil de 2002. **Revista de Direito do Consumidor**, São Paulo, v. 51, p. 34-67, jul./set. 2004.

PÉREZ LUÑO, Antonio Enrique. Itinerarios doctrinales de las fuentes Del Derecho. In: **El desbordamiento de las fuentes Del derecho**. Madrid: La Ley, 2011.

PONTES DE MIRANDA. **Tratado de direito privado**: parte geral. Rio de Janeiro: Borsoi, 1954: tomo I: p. IX-XXIV (Prefácio); Capítulo I (p. 3-35)

POTTER, Hyury. Na ciência sobre partículas em escala nano pode-se criar uma nova função para esta matéria ou apenas imitar a natureza. **Notícias do Dia**, 24 nov.

2013. Disponível em: <<https://ndonline.com.br/florianopolis/noticias/nanotecnologia-a-ciencia-invisivel>>. Acesso em: 2 ago. 2017.

SANTOS, Boaventura de Souza. Introdução: para ampliar o cânone do reconhecimento da diferença e da igualdade. In: SANTOS, Boaventura de Souza. **Reconhecer para libertar: os caminhos do cosmopolitanismo multicultural**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003.

SÃO PAULO. **Portal do Governo**. A evolução da pesquisa nano no mundo. 3 jun. 2008. Disponível em: <<http://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/ultimas-noticias/a-evolucao-da-pesquisa-nano-no-mundo/>>. Acesso em: 2 ago. 2017.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos**. 5. ed. Rio de Janeiro: WVA, 2004.

SILVA, Cleuton Barrachi. **O princípio da dignidade da pessoa humana e a proteção constitucional do idoso: uma abordagem sócio-político-constitucional**. 131 fls. Dissertação. (Mestrado em Sistema Constitucional de Garantia de Direitos). Instituição Toledo de Ensino, Bauru, 2006.

TEPEDINO, Gustavo. Crise de fontes normativas e técnica legislativa na parte geral do Código Civil de 2002. In: TEPEDINO, Gustavo. **Temas de direito civil**. Rio de Janeiro: Renovar, 2006, tomo II, p. 3-20.

TEPEDINO, Gustavo. O Código Civil, os chamados microssistemas e a Constituição: premissas para uma reforma legislativa. In: TEPEDINO, Gustavo (Coord.). **Problemas de direito civil-constitucional**. Rio de Janeiro: Renovar, 2000, p. 1-16.