

## UMA BREVE ANÁLISE SOBRE DIREITO, GLOBALIZAÇÃO E AS NANOTECNOLOGIAS<sup>1</sup>

### A BRIEF ANALYSIS OVER LAW, GLOBALIZATION AND NANOTECHNOLOGIES

Martiel Adams Tavares da Silva<sup>2</sup>

**RESUMO.** Este artigo tem o objetivo de apresentar a partir da visão de alguns autores juristas, conceitualmente o que é o fenômeno da globalização, delineando sua influencia histórica, enfatizando as transformações ocorridas em face desta, onde se chegou e para onde se irá com ela. Apresentando a mais nova e prometida (re) evolução científica – as nanotecnologias – e sua estreita ligação com o fenômeno da globalização. Sabe-se que os avanços tecnológicos e desenvolvimentos científicos na escala “nano”, vêm acontecendo aceleradamente, desafiando a natureza, desprezando os meios utilizados para a obtenção de seus fins - o que reflete conseqüentemente no ser humano – fascinando e ao mesmo tempo não prevendo os impactos. Lançar um olhar atento às nanotecnologias, fruto do progresso científico fomentado pela globalização, é o que se pretende na sequencia.

**PALAVRAS-CHAVE.** Globalização; Nanotecnologias; Direito.

**ABSTRACT.** This article in a very short and direct format, aims to present the point of view of some legal authors pointing out what is the phenomenon of globalization, outlining their historical influences, emphasizing the changes occurring in the face of this, where have it got and where to go with it. Featuring the newest and promised (re) developments in science - nanotechnology - and its close connection with the phenomenon of globalization. It is known that the technological and scientific developments on the scale "nano," are experienced rapidly, challenging nature, despising the means used to achieve their ends - which consequently reflects on humans - and fascinating at the same time not providing impacts. Casting a watchful eye on nanotechnology, the fruit of scientific progress fostered by globalization, is what you want in the sequel.

**KEYWORDS.** Globalization; Nanotechnology; Law.

<sup>1</sup> Artigo recebido em 31 de outubro e aceito em 08 de novembro de 2011.

<sup>2</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS (São Leopoldo/RS); Advogada. [martiel.adv@gmail.com](mailto:martiel.adv@gmail.com).

**SUMÁRIO.** 1. INTRODUÇÃO. 2. GLOBALIZAÇÃO, O QUE PODE-SE SE ENTENDER. 3. AS NANOTECNOLOGIAS: DESAFIOS E POSSIBILIDADES. 4. ONDE SE CHEGOU, PARA ONDE SE VAI? 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

## 1. INTRODUÇÃO

O progresso da humanidade em todos os sentidos fora fomentado pelo fenômeno da globalização, o qual possui no entendimento de variados autores diferentes marcos iniciais e conceituações, que serão esclarecido a sequencia.

Neste sentido, o Direito exercendo seu papel na sociedade, de forma tardia ou não, sempre procurou limitar e orientar as mudanças e criações advindas de tal processo.

Reconhece-se que tais mudanças advêm da capacidade do ser humano em descobrir, criar e reinventar o que se conhece, o que se vê e muitas vezes até aquilo que não se consegue visualizar. É neste ponto, do invisível a olho nu, que se quer chegar.

Estará a se tratar neste artigo de uma inovação advinda e propagada a partir do fenômeno da globalização, conhecida como nanotecnologias.

As nanotecnologias propiciam a possibilidade de criar produtos em escala de 1 a 100 nanômetros (nm), ou seja,  $10^{-9}$  de ordem de grandeza, inclusive com produtos já conhecidos, os quais têm alteradas suas propriedades quando manipulados nesta escala.

Ocorre que tais inovações a partir das nanotecnologias, ao mesmo tempo em que encantam com suas inovações nos mais variados campos, silenciam quanto aos seus riscos, clamando um olhar do Direito em sua direção.

Sendo assim, cumpre a partir deste estudo compreender o advento desta realidade que são as nanotecnologias, o papel que o Direito deve exercer frente a elas e, quem sabe, para onde se vai e onde se pode chegar com elas.

## 2 GLOBALIZAÇÃO, O QUE PODE-SE SE ENTENDER

Cumpre iniciar referindo que neste tópico será feita uma abordagem no sentido de apresentar e esclarecer o que é globalização, sendo que em nenhum momento, se terá a pretensão de esgotar o tema, uma vez que este é dinâmico e transforma-se a cada instante.

O vocábulo globalização normalmente quando é utilizado tenta expressar algo volátil, mutante e veloz.

Preza-se iniciar transcrevendo a visão de diferentes juristas quanto à globalização:

No livro "O Direito na Economia Globalizada" de José Eduardo Faria, tem-se as seguintes contribuições quanto ao fenômeno da globalização: para o

autor globalização é um conceito plurívoco, *uma das chaves interpretativas do mundo contemporâneo*, muito utilizado para descrever um conjunto de processos interligados, não se tratando de um novo fenômeno, mas algo que já estava presente nos antigos impérios, ocasionando andaços de modernização em diversos seguimentos, inclusive, quanto à evolução do conhecimento científico, que nesta abordagem muito interessa<sup>3</sup>.

Ressalta-se que a *globalização esta longe de ser um conceito original ou inédito na história, na sociologia política, na teoria econômica ou mesmo na ciência do direito*<sup>4</sup>.

O que se pode dizer ser de fato atual, é a superação das restrições de espaço, explica-se:

[...] restrições de espaço pela minimização das limitações de tempo, graças ao vertiginoso aumento da capacidade de tratamento instantâneo de um gigantesco volume de informações, a um fenômeno complexo e intenso de interações transnacionais, onde a empresa privada progressivamente substitui o Estado como ator principal, criando algo qualitativamente diferenciado de quase tudo o que se teve ate agora (...)<sup>5</sup>.

O autor Peter Dicken em sua obra – *Mudança Global* – refere que quando há uma reflexão sobre globalização, transparece que algo relevante está se apresentando mundialmente, onde inúmeras questões demonstram-se interconectadas, gerando sentimentos de incertezas, os quais são hipertrofiados, pelo fato de que algo que está ocorrendo em algum lugar terá influência em outras partes do mundo. *Para o cidadão comum, os indicadores mais evidentes da mudança são aqueles que incidem mais diretamente sobre suas atividades cotidianas – ganhar a vida, adquirir as necessidades da vida, prover sustento para o futuro dos seus filhos*.<sup>6</sup>

A contribuição de Pinaudt, quanto ao tema, pode-se resumir a seguinte observação:

Sabemos todos que a palavra globalização, traduz avassalante e irresistível montagem do capitalismo internacional. Mas não está claro: última novidade conceitual? Nova realidade política ou modalidade moderna de continuar explorando? Reconhecemos que a palavra possui eficácia semântica mágica. Tornou-se maravilhoso ser “neo” globalizante, liberal e, portanto, pós-moderno.<sup>7</sup>

O mestre e professor da Universidade Federal de Santa Catarina, Welber Barral, contribui com seu trabalho esclarecendo que o conceito de

<sup>3</sup> FARIA, Jose Eduardo. O Direito na Economia. São Paulo. PC Editora. 1ª ed. 1999. p. 59.

<sup>4</sup> Ibid., p. 60.

<sup>5</sup> FARIA, Jose Eduardo. O Direito na Economia. São Paulo. PC Editora. 1ª ed. 1999. p. 62.

<sup>6</sup> DICKEN, Peter. *Mudança Global – Mapeando as novas fronteiras de economia mundial*. 5. ed. Bookman.2010. p. 23.

<sup>7</sup> PINAUD, João Luiz. *Globalização Neoliberalismo e Direitos Sociais*. Rio de Janeiro: Destaque. 1997. p. 109.

globalização não possui uma delimitação clara quanto ao seu conteúdo, entretanto vem sendo incorporado ao vocabulário cotidiano, podendo expressar algo negativo ou positivo, dependendo de quem o emprega.<sup>8</sup>

A definição do termo em questão, trazida pelo autor Welber é a seguinte: [...] *podemos definir como globalização o processo de internacionalização dos fatores produtivos, impulsionado pela revolução tecnológica e pela internacionalização dos capitais.*<sup>9</sup>

Refere ainda, Barral, que se a globalização é aceita como um fato, não pode existir um julgamento de valor, uma vez que se trata da conformação de novos problemas, frente às novas forças políticas *que muitas vezes pretendem se legitimar pela suposta situação a-histórica e isenção ética.*<sup>10</sup>

Neste mesmo sentido, a autora Maria Margareth Garcia Vieira reflete:

[...] o conceito de globalização, em que pesem a popularidade e o amplo uso desse termo, oferece múltiplas e variadas definições. Compreende em seus elementos básicos os processos de crescente interação e interdependência que se geraram entre as distintas unidades constitutivas desse sistema global<sup>11</sup>.

Uma análise comparativa e breve da globalização e do liberalismo<sup>12</sup> é pertinente. No estudo de Benedito Calheiros Bonfim, temos as seguintes considerações acerca:

[...] globalização é a roupagem nova com que se procura cobrir uma doutrina antiga - o liberalismo -, que a poeira do tempo parecia ter relegado ao museu da história. Que é, na realidade, o fenômeno da globalização, que os governos, a mídia e seus corfeus transformam em dogma, apresentam como inelutável e avassalador imperativo da modernidade.<sup>13</sup>

Salienta Bonfim que a diferença entre o velho liberalismo e a globalização está na economia desta última, que se mundializa na

<sup>8</sup> BARRAL, Weber. *Globalização, neoliberalismo e o Direito do Trabalho no Mercosul*. Organizado por: Edmundo Lima de Arruda e Alexandre Ramos Junior. Curitiba, Ibej, 1998. p. 145.

<sup>9</sup> BARRAL, Weber. *Globalização, neoliberalismo e o Direito do Trabalho no Mercosul*. Organizado por: Edmundo Lima de Arruda e Alexandre Ramos Junior. Curitiba, Ibej, 1998. p. 145.

<sup>10</sup> Ibid., p. 146.

<sup>11</sup> VIEIRA, Maria Margareth Garcia. *A Globalização e as Relações de trabalho*. Curitiba: Juruá, 2000. p. 24.

<sup>12</sup> Cumpre aqui esclarecer brevemente o entendimento de Norberto Bobbio. (BOBBIO, Norberto. *Liberalismo e Democracia*. São Paulo: Brasiliense, 1997. p. 07.) Sobre o Liberalismo: "o liberalismo é uma determinada concepção de Estado, na qual o Estado tem poderes e funções limitadas, e como tal se contrapõe tanto ao Estado absoluto quanto ao Estado que hoje chamamos de social".

<sup>13</sup> BONFIM, Benedito Calheiros. *Globalização Neoliberalismo e Direitos Sociais*. Rio de Janeiro: Destaque, 1997. p. 37.

internacionalização do capital que se aprofunda e se renova, conseqüentemente pela telecomunicação, a robótica da informática dentre outras tecnologias avançadas, transportando-se para qualquer lugar por meios eletrônicos e não fisicamente, visando sempre a “apropriação de mercados, à hegemonia econômica, com a conseqüente tecnificação do trabalho”.<sup>14</sup>

Bonfim continua neste mesmo raciocínio afirmando que, a globalização, trata-se de uma estratégia adotada pelos países, ricos, os quais vislumbram a abertura e conquista do mercado e da economia dos países pobres, ou podemos assim chamar de países em desenvolvimento. Essa tática acarreta a redução ou esvaziamento do papel do Estado, que na visão dos defensores da globalização, deve deixar de intervir nas relações econômicas e sociais, possibilitando o livre jogo do mercado.<sup>15</sup>

Outra conceituação feita acerca da globalização que é pertinente citar é a asseverada pela autora Karine Silva:

[...] este é o estágio mais avançado do processo de internacionalização do capital, fenômeno originado no século XVI e que, em sua manifestação genérica, constitui-se uma categoria com significados de alcance político, jurídico, econômico, social, cultural e espacial. Em outras palavras, é um, movimento de intensificação das relações sociais, políticas e econômicas mundiais, resultante da unificação dos mercados e da internacionalização dos processos produtivos, que encurta distâncias, homogeneiza mecanismos de consumo e paradigmas culturais, e, finalmente, subordina o poder soberano do Estado-nação e sua capacidade de regulação social a uma complexa agenda internacional de políticas desenhadas em nível de instituições oriundas de feras transacionais.<sup>16</sup>

Outra ideia de globalização é trazida por Paul Singer, o qual aduz que *a globalização é um processo de reorganização da divisão internacional do trabalho, acionado em parte pelas diferenças de produtividade e de custos de produção entre países.*<sup>17</sup>

Pode-se perceber que, são muitas definições dadas ao vocábulo globalização, para expressar uma única coisa, qual seja: mudanças, sendo essas econômicas, políticas, sociais, culturais, tecnológicas, enfim, a globalização está presente em tudo que o ser humano vive.

Paul Singer continua contribuído com as seguintes colocações:

A economia capitalista industrial tende a superar os limites do estado-nação quase desde o seu início. A livre movimentação de mercadorias e de capitais através das fronteiras nacionais atingiu seu primeiro auge

---

<sup>14</sup> BONFIM, Benedito Calheiros. *Globalização Neoliberalismo e Direitos Sociais*. Rio de Janeiro: Destaque, 1997. p. 37.

<sup>15</sup> *Ibid.*, p. 38.

<sup>16</sup> SILVA, Karine de Souza. *Globalização e Exclusão Social*. Curitiba: Juruá, 2000. p. 44-5.

<sup>17</sup> SINGER, Paul. *Globalização e desemprego - diagnóstico e alternativas*. 3. ed. São Paulo: Contexto, 1999. p. 21.

por volta da Segunda metade do século XIX, quando o padrão-ouro proporcionou moedas automaticamente conversíveis e se criou um conjunto de instituições destinadas a garantir o livre-câmbio e as inversões estrangeiras. Esta primeira tentativa de globalização afundou com a primeira guerra (1914-18) e pouco depois com a grande crise dos anos 30, seguida pela Segunda Guerra Mundial (1939-45). Durante mais de trinta anos, as economias nacionais trataram de proteger suas indústrias e comandar a acumulação de capital dentro de seu território, caindo o intercâmbio comercial e financeiro entre elas a níveis irrisórios.<sup>18</sup>

Após essa Grande Guerra os capitaneados (vencedores) pelos Estados Unidos, retomaram a globalização. Refere ainda, que a "globalização é um processo que se realiza sem solução de continuidade já há mais de cinquenta anos".<sup>19</sup>

Outra informação que é pertinente aduzir é a questão do imperialismo: "pressuposto histórico da globalização" conforme refere o autor José J. Bezerra Diniz, nestas palavras:

A Globalização, fenômeno que nasceu e acelerou-se a partir do término da segunda grande guerra, é o resultado de um fenômeno que começou a ocorrer desde fins do século XIX: a centralização e expansão universal do capital financeiro, através do Imperialismo, do qual o fenômeno globalizante é sua última e tenebrosa consequência.<sup>20</sup>

Nesta mesma linha segue o renomado jurista Georgeonor referindo que atualmente vivemos na era do mundo globalizado, fenômeno econômico que vem atingindo a todos, sobretudo após o final da segunda grande guerra.<sup>21</sup>

Salienta também, que atravessamos a quarta globalização, sendo que a primeira se deu como Império Romano, chamado de, o mundo desconhecido do Oriente; a segunda foi quando das descobertas do século XIV e XV apogeu de Portugal e Espanha; a terceira a do liberalismo e das mudanças sociais, do século XIX, geradora da futuramente da doutrina social da igreja, a qual foi marcada pela Encíclica *Rerum Novarum* de Leão XIII.<sup>22</sup>

E a quarta globalização, considera-se a que vivemos hoje, que podemos definir, como um caminho sem volta, algo que devemos aceitar para que não sejamos excluídos do mundo.<sup>23</sup>

<sup>18</sup> SINGER, Paul. *Globalização e desemprego - diagnóstico e alternativas*. 3. ed. São Paulo: Contexto, 1999. p. 19.

<sup>19</sup> SINGER, Op.cit., 1999, p. 19.

<sup>20</sup> DINIZ, José Janguê Bezerra. *O Direito e a Justiça do Trabalho diante da Globalização*. São Paulo: LTR, 1999. p. 47.

<sup>21</sup> FRANCO FILHO, Op.cit., 2001, p. 29.

<sup>22</sup> Ibid., p. 30.

<sup>23</sup> Ibid., p. 30.

Neste raciocínio contribui Georgeonor: A globalização é um fenômeno econômico que está atingindo todo o mundo, tornando-se mais presente, após a segunda grande guerra, e as mudanças que estão se dando são profundas. *O próprio sentido de humanidade começa a ser posto em xeque, no tabuleiro em que se transformaram as relações internacionais, com os sinais de globalização da soberania que vai enfraquecendo de modo acentuado.*<sup>24</sup>

Após essas referências cabe trazer a passagem da obra de José Janguê Bezerra Diniz, onde refere que:

Na era da globalização, o homem, autor, através do seu trabalho, da sua própria história, desaparece. Se perdeu no meio da uma multidão de outros homens, se desencontrou no meio de tantos desejos e necessidades que existem para ele suprir numa sociedade *high-tech*.<sup>25</sup>

Como se pode notar muitas também são as acepções a cerca do início da globalização, ou sobre sua conceituação, enfim, cada autor elege um marco, salienta algo que entende relevante, e dentre tudo isso, a única coisa que se tem certeza, é que ela existe e toca a todos constantemente sem pedir licença.

Como se pode depreender das exposições acima, o fenômeno da globalização é antigo, o que é atual é a diminuição de tempo em relação às restrições de espaço, e aqui podemos tratar da expansão tecnológica, especialmente com a sociedade informacional, neste sentido, Farias complementa<sup>26</sup>.

Tão ou mais importante foi o impacto da já mencionada conversão da ciência e da tecnologia em fator básico de produção, de competitividade e de inovação continua sobre a ordem econômica mundial. Não é difícil compreender o motivo pelo qual este impacto passou a ser visto como a principal mola propulsora de fenômeno da globalização<sup>27</sup>.

Obstante a isso, ressalta que ciência e tecnologia, exigem investimentos permanentes e vultuosos, associando a isso, garantias para o reconhecimento da propriedade intelectual, haja vista a confidencialidade para a conseqüente exploração industrial e comercial<sup>28</sup>.

Como se percebe a partir das referências acima, o fenômeno da globalização é o grande responsável por tudo que é criado e colocado à disposição do ser humano, em algum momento para o benefício dele, e em outros em seu detrimento.

---

<sup>24</sup> Ibid., p. 47-8.

<sup>25</sup> DINIZ, 1999, p. 43.

<sup>26</sup> FARIA, Jose Eduardo. **O Direito na Economia**. São Paulo. PC Editora. 1ª ed. 1999, p. 86.

<sup>27</sup> Ibidem, p. 86.

<sup>28</sup> Ibidem, p. 86.

Assim, não é diferente com a chamada Revolução Científica<sup>29</sup>, a qual está a se dar nas mais variadas técnicas, e aqui, ao que se propõe o presente estudo, a partir das nanotecnologias – que a seguir serão explicadas – que tiveram e têm sua descoberta e difusão a nível mundial nas mais variadas áreas através do advento de pesquisas científicas e da sociedade informacional, pode-se assim dizer, a partir da globalização.

### 3. AS NANOTECNOLOGIAS: DESAFIOS E POSSIBILIDADES

As nanotecnologias são uma das descobertas mais fascinantes dos últimos tempos provenientes do avanço tecnológico e do progresso em geral, propulsionado pelo fenômeno da globalização.

E como sabiamente mencionado acerca das nanotecnologias, pelo professor Wilson Engelman, transcreve-se a seguinte colocação:

Trata-se de transformar elementos numa escala humanamente inédita e que pode proporcionar um salto gigantesco da humanidade inédita rumo a benefícios magníficos, bem como a um mundo de consequências imprevisíveis no futuro que já era totalmente relativo e que agora se torna quase inominável<sup>30</sup>.

O surgimento das nanotecnologias, a partir das investigações em escala “nano”, é uma realidade da qual o Direito, como ciência, tem obrigação de amparar. Entretanto, para o enfrentamento desta (re) evolução científica em todos seus processos, é indispensável, a união das mais variadas áreas científicas.

Como fundamento deste enfrentamento, cumpre trazer a seguinte passagem:

Se não fossem destruidoras, as tecnologias já teriam resolvido problemas básicos que preocupam os seres humanos. As experiências e as tecnologias, para que possam ser consideradas saudáveis, necessitam ter base na ética. Essa, por sua vez, nada mais é do que o respeito à vida e seu pleno desenvolvimento. Assim, os “pós-humanistas” não podem esquecer que o esvaziamento das suas incursões se dá a partir do momento em que se esquecem do principal destinatário das suas pesquisas: o homem e a mulher. Sem isso,

<sup>29</sup> A Revolução científica é um episódio de desenvolvimento não-cumulativo, no qual um paradigma mais antigo e total ou parcialmente substituído por um novo, incompatível com o anterior. KUHN, Thomas S. *Que son las revoluciones científicas? Y oytos ensayos*. Tradução de Jose Rom Feito. Barcelona. Paidós Iberica. 1989.

<sup>30</sup> ENGELMAN, Wilson, André Stringhi Flores e André Rafael Weyermüller. *Nanotecnologias, Marcos Regulatórios e Direito Ambiental*. Paraná. 1. ed. 2010. p.09.

continuaremos produzindo “após” vazios e perigosos, pois desconectados com o mundo real da vida.<sup>31</sup>

Conforme se depreender da transcrição acima, não se pode perder de vista o destinatário – indireto ou direto - de todas essas criações nanotecnológicas, que é o ser humano.

Obstante a isso, imperioso adotar como principal norteador, o fundamento dos direitos humanos, isso quer dizer, o princípio da dignidade da pessoa humana<sup>32</sup>.

Mas o que são as nanotecnologias? Como se da sua inserção forçosa no cotidiano dos seres humanos?

Nas palavras de Gilberto Dupas, entende-se que:

Nanotecnologia é um conjunto de técnicas multidisciplinares que permitem o domínio de partículas com dimensões extremamente pequenas (as nanopartículas), exibindo propriedades mecânicas, óticas, magnéticas e químicas completamente novas. A nanotecnologia está associada a várias áreas de pesquisa e produção em escala anatômica (medicina, eletrônica, computação, física, química, biologia e materiais)<sup>33</sup>.

Conforme referido anteriormente, as nanotecnologias devem ser entendidas, tecnicamente como *uma coisa real numa escala invisível a olho nu*.<sup>34</sup>

Compreendendo essa realidade, se passa a questionar os benefícios e malefícios desses processos de evolução a partir das nanotecnologias, ou seja, os riscos que se apresentam e a utilização dos meios e fins.

Sabe-se que as pesquisas e experiências acontecerão necessariamente. Neste sentido, a preocupação se instala, haja vista o desconhecimento “sobre os riscos do emprego em escala nano<sup>35</sup>”.

Esse desconhecido, assusta, ameaça e clama conseqüentemente, à proteção dos direitos humanos, uma atitude formal da Ciência do Direito, que

---

<sup>31</sup> ENGELMANN, Wilson. Caderno IHU Ideias. *Os Direitos humanos e as nanotecnologias: em busca de marcos regulatórios*. São Leopoldo, Unisinos – Caderno 7 - nº 123 – 2009 – ISSN 1679-0316.

<sup>32</sup> BARRETO, Vicente de Paulo. *Dicionário de Filosofia do Direito*. São Leopoldo: Unisinos, 2006. p. 217. Refere a lição de Adalbert Podlech quanto ao entendimento sobre a dignidade da pessoa humana, uma vez que esta será citada de forma assídua ao longo do capítulo: Dignidade da Pessoa Humana é algo que pertence a cada um e que não pode ser perdido ou alienado, porquanto, deixando de existir, não haveria mais limite a ser respeitado.

<sup>33</sup> DUPAS, Gilberto. IN: NEUTZLING, Inácio e ANDRADE, Paulo Fernando Carneiro de (Org). *Uma sociedade pós-humana – Possibilidades e Limites das Nanotecnologias*. São Leopoldo: Editora Unisinos, 2009.p.57.

<sup>34</sup> MARTINS, Paulo Roberto e RAMOS, Soraia de Fátima. *Impactos das Nanotecnologias na Cadeia de Produção da Soja Brasileira*. São Paulo: Xamã VM Editora e Gráfica Ltda, 2009. p 25.

<sup>35</sup> ENGELMANN, Wilson e FLORES, André Stringhi. *Direitos Humanos e Nanotecnologias: o fascínio da criatividade em busca de espaços cada vez menores*. Direitos Culturais, Santo Ângelo.2010. p. 09.

aliada à Filosofia e a outras áreas (transdisciplinariedade) têm como missão nortear e limitar os caminhos para esses avanços.

Refletindo-se sobre a breve explanação, até o momento, pode-se perceber que todo o desenvolvimento nanotecnológico, o qual busca inovações nos mais variados campos como: biologia, física, química, medicina (combate a doenças), ciências farmacêuticas (desenvolvimento de medicamentos com melhor absorção e menos efeitos colaterais), comunicação, eletroeletrônicos (aumento da capacidade de armazenamento de dados), entre tantos outros, propiciam o comprometimento do meio ambiente como um todo, água, solo, fauna, flora, ou seja, ao mesmo tempo em que as nanotecnologias possibilitam condições ao ser humano de usufruir de um mundo muitas vezes (imaginável somente em ficção), o ameaçam direta e indiretamente.

Diante dessa dicotomia, faz-se pensar, até que ponto a (re) evolução tecnológica, a partir das nanotecnologias, as quais têm sempre em seu fim, o ser humano (indireta ou diretamente), vale a pena?

Embargar os avanços “nanoescalar”? Não.

Mas questionar sim, estudar e impor limites também, tendo em vista os riscos que advêm deles.

#### 4 ONDE SE CHEGOU, PARA ONDE SE VAI ?

A partir das considerações acima referidas, começa-se a pensar em uma forma de limitação e/ou orientação aos riscos advindos das nanotecnologias, em todas as suas fases, podendo-se assim dizer, nos seus estudos, experimentos, meios e fins.

Obstante a isso, não se pode perder de vista que, quando se fala em estudos, experimentos e criações a nível nanotecnológicos, precisa-se trabalhar com uma visão globalizada, eis que estes ocorrem mundialmente, através e inclusive, do mercado internacional nas mais variadas formas.

Pensar em marcos regulatórios é prioridade neste momento.

Especificamente no campo da responsabilidade civil, tem-se trabalhado no desenvolvimento de um novo tipo de responsabilidade, dado o caráter grave e irreversível dos danos potenciais que as nanotecnologias poderão produzir, visando às futuras gerações.<sup>36</sup>

Observa-se no cenário globalizado que a comunidade mundial não está restrita aos Estados, pois se vislumbra o crescimento de empresas multinacionais, especialmente os laboratórios que fazem grandes investimentos econômicos no desenvolvimento das nanotecnologias. Portanto, ao lado da criação de uma nova categoria de responsabilidade civil, surge a necessidade de se imputar

<sup>36</sup> ENGELMANN, Wilson e FLORES, André Stringhi. Direitos Humanos e Nanotecnologias: o fascínio da criatividade em busca de espaços cada vez menores. Direitos Culturais, Santo Ângelo.2010. p. 203.

responsabilidade as pessoas jurídicas pela violação dos Direitos do Homem, a partir da instituição da responsabilidade precaução, onde o foco de preocupação e justamente o Direito das Pessoas (Direitos Humanos), as quais deverão ser aplicadas normas do direito interno, para responsabilizar os atores econômicos multinacionais. [Grifo]<sup>37</sup>.

Assim, salienta Engelmann que, necessário se fará um acordo de Direito Internacional para definir e harmonizar o regime em direção a uma responsabilidade universal aplicada pelas jurisdições nacionais<sup>38</sup>.

O todo acima referido precisa ser abraçado e considerado com seriedade pelo Direito, eis que os efeitos nanotecnológicos indefinidos no momento, mas o fato é que ocasionarão profundas mudanças na vida dos seres humanos, no mercado de trabalho, meio ambiente e outros seguimentos<sup>39</sup>.

Como se pode analisar brevemente, as nanotecnologias - fruto do progresso científico fomentado pela globalização - são realidades e estão presentes, clamando amparo jurídico.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, cumpre encerrar o presente estudo afirmando que, como se compreende e se relata hoje nas bibliografias sobre a importante e pretérita revolução industrial advinda com a globalização – sem considerar aqui qualquer marco inicial para ela – acredita-se que a presente e as futuras gerações estarão a tratar da atual "revolução científica a nível nanotecnológico" com a mesma relevância ou até mais.

Entretanto, os cuidados com essa novidade impõem-se, uma vez que é dever indeclinável do Estado a efetivação dos direitos fundamentais, especialmente no que se refere ao direito à vida, expressamente consignado no caput do art. 5º da Constituição Federal, e à dignidade da pessoa humana, que é fundamento da República, conforme previsão do art. 1º da Carta.

Assim, cabe ao Estado intervir nas relações sociais, no que concerne ao avanço e aplicação das nanotecnologias, com o fito de preservar os direitos constitucionalmente assegurados.

Nessa esteira, cabe destacar a especial preocupação do constituinte de 1988 que, ao contrário do que se via nas constituições anteriores, tratou de iniciar o texto constitucional apreciando os direitos do ser humano, conferindo-lhe a atenção devida, ao invés de tratar de direitos econômicos do estado e da Sociedade. Garantindo, assim, aos direitos do cidadão, o status de direitos e garantias fundamentais.

Portanto, deve o Estado, a partir do Direito, e a sociedade, conjuntamente, atentarem-se para esta (re)evolução científica nanotecnológica,

---

<sup>37</sup> Ibid., p. 204.

<sup>38</sup> Ibidem, p. 204

<sup>39</sup> ENGELMANN, Wilson e FLORES, André Stringhi. Direitos Humanos e Nanotecnologias: o fascínio da criatividade em busca de espaços cada vez menores. Direitos Culturais, Santo Ângelo.2010. p. 205.

dando a ela a devida atenção, com o fim de aproveitar ao ser humano os benefícios dela advindo e ao mesmo tempo protege-lo a partir de orientação e limites de seus possíveis e comprovados riscos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRAL, Weber. **Globalização, neoliberalismo e o Direito do Trabalho no Mercosul**. Organizado por: Edmundo Lima de Arruda e Alexandre Ramos Junior. Curitiba, Ibej, 1998.

BARRETO, Vicente de Paulo. **Dicionário de Filosofia do Direito**. São Leopoldo: Unisinos, 2006.

BOBBIO, Norberto. **Liberalismo e Democracia**. São Paulo: Brasiliense, 1997.

BONFIM, Benedito Calheiros. **Globalização Neoliberalismo e Direitos Sociais**. Rio de Janeiro: Destaque, 1997.

DICKEN, Peter. **Mudança Global - Mapeando as novas fronteiras da economia mundial**. Bookman. 5ª ed. 2010.

DINIZ, José Janguê Bezerra. **O Direito e a Justiça do Trabalho diante da Globalização**. São Paulo: LTR, 1999.

DUPAS, Gilberto. IN: NEUTZLING, Inácio e ANDRADE, Paulo Fernando Carneiro de (Org). **Uma sociedade pós-humana – Possibilidades e Limites das Nanotecnologias**. São Leopoldo: Editora Unisinos, 2009.

ENGELMAN, Wilson, André Stringhi Flores e André Rafael Weyermüller. **Nanotecnologias, Marcos Regulatórios e Direito Ambiental**. Paraná. 1ª ed. 2010.

ENGELMANN, Wilson. Caderno IHU Ideias. **Os Direitos humanos e as nanotecnologias: em busca de marcos regulatórios**. São Leopoldo, Unisinos – Caderno 7 - nº 123 – 2009 – ISSN 1679-0316.

FARIA, Jose Eduardo. **O Direito na Economia**. São Paulo. PC Editora. 1ª ed. 1999.

FRANCO FILHO, Georgeonor de Souza. **Globalização do Trabalho: Rua sem saída**. São Paulo: LTR, 2001.

KUHN, Thomas S. **Que son las revoluciones científicas? Y oytos ensayos**. Tradução de Jose Rom Feito. Barcelona. Paidós Iberica.1989.

MARTINS, Paulo Roberto e RAMOS, Soraia de Fátima. **Impactos das Nanotecnologias na Cadeia de Produção da Soja Brasileira**. São Paulo: Xamã VM Editora e Gráfica Ltda, 2009.

PINAUD, João Luiz. **Globalização Neoliberalismo e Direitos Sociais**. Rio de Janeiro: Destaque. 1997.

SINGER, Paul. **Globalização e desemprego - diagnóstico e alternativas**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 1999.

SILVA, Karine de Souza. **Globalização e Exclusão Social**. Curitiba: Juruá, 2000.

VIEIRA, Maria Margareth Garcia. **A Globalização e as Relações de trabalho**. Curitiba: Juruá, 2000.