

**XXVI CONGRESSO NACIONAL DO
CONPEDI SÃO LUÍS – MA**

**DIREITO DO TRABALHO E MEIO AMBIENTE DO
TRABALHO II**

VANESSA VIEIRA PESSANHA

MARIA ROSARIA BARBATO

RODRIGO GARCIA SCHWARZ

Todos os direitos reservados e protegidos.

Nenhuma parte deste anal 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 Napolini 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

D597

Direito do trabalho e meio ambiente do trabalho II [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Vanessa Vieira Pessanha; Maria Rosaria Barbato; Rodrigo Garcia Schwarz – Florianópolis: CONPEDI, 2017.

Inclui bibliografia

ISBN:978-85-5505-517-1

Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações

Tema: Direito, Democracia e Instituições do Sistema de Justiça

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Meio Ambiente. 3. Trabalho. 4. Desigualdades. XXVI Congresso Nacional do CONPEDI (27. : 2017 : Maranhão, Brasil).

CDU: 34



XXVI CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI SÃO LUÍS – MA

DIREITO DO TRABALHO E MEIO AMBIENTE DO TRABALHO II

Apresentação

Os vinte e seis artigos do GT de “Direito do Trabalho e Meio Ambiente do Trabalho II” no XXVI Congresso Nacional do CONPEDI demonstram, de maneira simbólica, muito do que o mundo do trabalho vem encontrando como desafios diuturnamente.

As apresentações e esta publicação procuraram seguir eixos temáticos, aproximando, sempre que possível, as discussões afins, de maneira a organizar a exposição das ideias e a privilegiar o espaço dos debates, sempre tão caros academicamente e potencializados em relevância diante do contexto atual de ataque aos direitos sociais e, em especial, aos direitos trabalhistas.

Compondo o primeiro bloco temático, a saúde do trabalhador e o meio ambiente de trabalho foram contemplados em artigos com enfoques diferenciados, passando pela análise do assédio moral, do dano existencial, dos riscos associados às nanotecnologias, do trabalho das gestantes em ambientes insalubres e de uma análise do labor em perspectiva mais ampla, incluindo a questão da dignidade.

O segundo eixo temático inicia com a reflexão acerca da coisificação humana e da invisibilidade do trabalhador, seguido das polêmicas que envolvem a terceirização e suas mudanças recentes, analisadas a partir da noção de precarização, da supressão de direitos, bem como dos valores sociais e liberais da Constituição Federal de 1988.

O ponto seguinte perpassa elementos da recente Reforma Trabalhista brasileira e do Direito Coletivo do Trabalho. Foram abordadas nessa etapa: a noção de historicidade do Direito do Trabalho, de modo a examinar a suposta mudança de paradigma do papel intervencionista do Estado; os modelos reguladores da relação de trabalho; o sindicato profissional como protagonista em benefício do trabalhador ou como precarizador; um olhar crítico acerca da rigidez agregatória sindical; a legalidade das greves nacionais contrárias à reforma trabalhista; e, em amplitude nesse conjunto de análises, o entendimento da demolição dos direitos trabalhistas no contexto da referida reforma.

No quarto bloco, a abordagem é voltada para os trabalhos que, infelizmente, ainda ocorrem em condições análogas às de escravo, pensados tanto sob o prisma da migração como dos direitos humanos e do capitalismo em sentido lato, promovendo uma análise da escravidão contemporânea de maneira bastante atual, dada a sua recorrência nesses moldes.

Em processo de conclusão, o quinto eixo temático representa o espaço de tratamento para assuntos diversos. Começa com a proposta de medidas de rechaço à violência de grupos vulneráveis (com enfoque no trabalho doméstico), seguindo com o tratamento da dificuldade diretamente relacionada à inclusão das pessoas com deficiência no mercado de trabalho, a nova visão do TST acerca da possibilidade de acúmulo dos adicionais de periculosidade e insalubridade, a distribuição do ônus da prova na dispensa discriminatória, a celeuma acerca do uso do whatsapp no ambiente de trabalho, finalizando com o pacto de não concorrência quanto à compatibilidade com a legislação brasileira e a relevância prática do momento de sua celebração.

Parabéns às/aos autoras/es! As produções aqui compiladas apresentam um extrato significativo dos conteúdos que vêm sendo enfrentados na seara juslaboral, que, sem dúvida, está em um momento histórico que demanda cuidado e dedicação ainda maiores que o habitual.

Desejamos uma boa leitura e, sobretudo, profundas / proffcuas reflexões!

Profa. Dra. Maria Rosaria Barbato - UFMG

Profa. Dra. Vanessa Vieira Pessanha - UNEB

Prof. Dr. Rodrigo Garcia Schwarz - UNOESC

Nota Técnica: Os artigos que não constam nestes Anais foram selecionados para publicação na Plataforma Index Law Journals, conforme previsto no artigo 7.3 do edital do evento. Equipe Editorial Index Law Journal - publicacao@conpedi.org.br.

**MEIO AMBIENTE DO TRABALHO E RISCOS ASSOCIADOS ÀS
NANOTECNOLOGIAS: UMA APROXIMAÇÃO ENTRE DIREITO AMBIENTAL E
DIREITO DO TRABALHO**

**LABOR ENVIRONMENT AND RISKS ASSOCIATED WITH
NANOTECHNOLOGIES: AN APPROACHING BETWEEN ENVIRONMENTAL
LAW AND LABOR LAW**

Arnaldo Vieira Sousa ¹
Thais Emilia de Sousa Viegas ²

Resumo

O texto busca um diálogo entre Direito Ambiental e Direito do Trabalho e utiliza como recorte os riscos das nanotecnologias. Discute-se os riscos que emergem a partir das nanotecnologias para o meio ambiente do trabalho. Inicialmente, traça-se uma definição de meio ambiente, demonstrando-se que o meio ambiente do trabalho é uma dimensão do conceito jurídico de meio ambiente. Após, são caracterizadas as nanotecnologias e apontados os riscos a ela associados. Em seguida, aborda-se, sob a perspectiva do Direito do Trabalho, as repercussões dos riscos das nanotecnologias para o meio ambiente do trabalho.

Palavras-chave: Meio ambiente, Trabalho, Nanotecnologias, Riscos

Abstract/Resumen/Résumé

The text seeks a dialogue between Environmental Law and Labor Law and uses as a cutback the risks of nanotechnologies. It discusses the risks that emerge from nanotechnologies for the work environment. Initially, a definition of the environment is drawn, demonstrating that the work environment is a dimension of the legal concept of environment. Afterwards, nanotechnologies are characterized and their associated risks are pointed out. Then, from the perspective of labor law, the repercussions of the risks of nanotechnologies for the work environment are discussed.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Environment, Labor, Nanotechnologies, Risks

¹ Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas da Universidade Federal do Maranhão. Mestre no mesmo Programa.

² Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal de Santa Catarina. Mestre no mesmo Programa.

Introdução

As múltiplas formulações do bem jurídico ambiental permite antever que uma concepção ampla de meio ambiente abrange a tutela do meio ambiente natural, do meio ambiente urbano, do meio ambiente cultural e do meio ambiente do trabalho. Verifica-se, então, um espaço que torna possível estabelecer um diálogo entre Direito Ambiental e Direito do Trabalho. É justamente a partir da aproximação entre as duas disciplinas que transita esta pesquisa.

Considerando que, na definição jurídica de meio ambiente, encontra-se o meio ambiente do trabalho, tem-se uma possibilidade de fazer coincidirem as agendas, ou seja, percebe-se que a integridade ambiental depende de um meio ambiente do trabalho sadio e capaz de resguardar a dignidade do trabalhador.

Tendo em mira que o meio ambiente, amplamente considerado, tem sido objeto de inúmeras intervenções humanas geradoras de riscos de graves consequências, delimitou-se a abordagem aos riscos associados às nanotecnologias, no ambiente do trabalho. Para tanto, inicialmente, é traçada a definição de meio ambiente, apontando-se a fundamentação constitucional e legal que permite admitir o meio ambiente do trabalho como uma dimensão da noção jurídica de meio ambiente. Após, dedica-se atenção às nanotecnologias. São delineados elementos de sua definição e características para, a partir disso, pontuar os riscos a elas associados. Na sequência, é discutido o aparato normativo dedicado à tutela do meio ambiente do trabalho para, ao fim, retomar o debate sobre as nanotecnologias, desta feita para problematizar as repercussões de seus riscos na vida, saúde, segurança e dignidade do trabalhador.

1 Definição jurídica de meio ambiente e mundo do trabalho

Quando a Constituição Federal de 1988 elevou o meio ambiente à condição de direito fundamental, encartado em seu art. 225, foi colocada a questão de se definir o que pode ser considerado objeto de tutela jurídica pelo Direito Ambiental. A princípio e tradicionalmente, quando se fala em meio ambiente, o imaginário humano tende a remeter para espaços idílicos, normalmente esverdeados e recortados por cursos d'água. Esta paisagem romantizada refere a uma noção bastante restrita do que seja o bem jurídico ambiental. Fauna, flora, ar atmosférico, solo e recursos hídricos normalmente compõem o conceito de meio ambiente. Contudo, a definição está para muito além do natural, abarcando dimensões que inserem o humano. Assim, os elementos naturais e os humanos (sociais,

artificiais, culturais, econômicos etc.) compõem as “dimensões centrais que conformam o conceito jurídico de ambiente” (SARLET, FENSTERSEIFER, 2014, p. 308).

Com esta divisão não se pretende estabelecer dicotomias ou classificações estanques, mas sistematizar os conceitos para, depois, manuseá-los com clareza. Assim, para fins deste estudo, a definição de meio ambiente será ampla, isto é, o bem jurídico ambiental será concebido integralmente, em suas dimensões natural e humana, contemplando o meio ambiente natural, o meio ambiente urbano, o meio ambiente cultural e o meio ambiente do trabalho. Note-se que a divisão quadripartida afasta a vinculação do meio ambiente do trabalho ao artificial, como prefere Silva (2002, p. 23).

Aqui, entende-se o meio ambiente do trabalho sob um viés autônomo, com dinâmica e especificidades que lhe são próprias, o que obviamente não nega as inter-relações entre os quatro aspectos da definição de meio ambiente. Com efeito,

O bem jurídico ambiental não pode ser concebido sob uma visão fragmentada e estática que não considere as relações internas e externas existentes entre os diferentes subsistemas naturais – água, ar, solo, flora e fauna – bem como aqueles que se verificam entre estes e os demais sistemas não-naturais – sociocultural, econômico, político (GAVIÃO FILHO, 2005, p. 55).

A escolha por uma definição ampla de meio ambiente justifica-se por “conferir uma abordagem integral” (SARLET, FENSTERSEIFER, 2014, p. 311) e se caracteriza por negar a separação entre natural e humano. E não poderia ser diferente, já que estas dimensões se influenciam mutuamente e são construídas pluralmente. Quer dizer, o que é “natural” ou o que pode ser reputado como dano ambiental intolerável, por exemplo, é resultado de um complexo processo de construção social (HANNIGAN, 2009). A par disso, a opção feita aqui fortalece a percepção de que a separação entre o que é natural e o que é humano compromete a tutela do bem em questão e, não bastasse, retrocede a uma concepção moderna de domínio e controle humano sobre a natureza que, ao fim e ao cabo, trouxe-nos a todos ao estado de coisas denominado de crise ambiental (LEITE, AYALA, 2004, p. 1) ou ecológica (CAPELLA, 2002, p. 234).

O Direito Ambiental brasileiro, formalmente inaugurado com a edição da Lei nº 6.938/1981, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), acolheu esta definição ampla de meio ambiente, o que pode ser extraído do inciso I do seu art. 3º. Tal dispositivo conceitua meio ambiente como “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”. A expressão “em todas as suas formas” demonstra que a concepção ampla de meio ambiente está normativamente ancorada no ordenamento jurídico brasileiro. A par disso,

no mesmo diploma legislativo, a definição de poluição também indica a coordenação entre elementos naturais e humanos, pois trata-se da

(...) degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; c) afetem desfavoravelmente a biota; d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

Voltando à Constituição Federal de 1988, dela também se pode extrair a conclusão por uma abordagem global da definição de meio ambiente, na medida em que prevê acautelamento ao patrimônio cultural brasileiro, cuja composição abrange “os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico”, tal como previsto no art. 216, inciso V. De mais a mais e para afastar qualquer dúvida sobre a questão, é preciso mencionar que o inciso VIII do art. 200 da Constituição da República inclui dentre as atribuições do sistema único de saúde a obrigatoriedade de “colaborar na proteção do meio ambiente, nele compreendido o do trabalho”.

Reunidos estes enunciados normativos, é possível concluir com segurança que, primeiro, a definição de meio ambiente enfronhada no ordenamento jurídico brasileiro é ampla, ou seja, incorpora elementos naturais e humanos; e que, segundo, o conceito de meio ambiente alcança o meio ambiente do trabalho como uma de suas dimensões.

Meio ambiente do trabalho remete ao local onde as relações de trabalho são desempenhadas (SARLET, FENSTERSEIFER, 2014, p. 320). As condições deste ambiente refletem no exercício da atividade laboral e, portanto, na vida e na dignidade do trabalhador. Este ambiente de trabalho deve propiciar não apenas o exercício da atividade ao encargo do trabalhador, mas deve permitir que isso seja executado em atenção à sua saúde, higiene e segurança, nos termos do art. 7º, inciso XXII da Constituição Federal. A existência de um ambiente de trabalho perigoso ou insalubre desafia pagamento de adicional de remuneração (art. 7º, inciso XXIII) e coloca-se, também, como pauta de discussão quando o perigo decorre da manipulação de materiais cujos riscos são desconhecidos.

Na Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), instituída pelo Decreto-Lei nº 5.452/1943, “há uma relação muito forte entre proteção da saúde do trabalhador e proteção ambiental” (SARLET, FENSTERSEIFER, 2014, p. 321), o que torna possível estabelecer fortes vínculos de proximidade entre o Direito do Trabalho e o Direito Ambiental. Com efeito, quando se fala em dano ambiental, estão engendrados inúmeros sujeitos e bens, para além do meio ambiente natural. Assim, em casos de poluição, o meio ambiente natural e o

urbano, o patrimônio histórico-cultural e o paisagístico podem ser atingidos, afetando negativamente a vida e a qualidade de vida de comunidades humanas do entorno, além, claro, de alcançar trabalhadores inseridos naquele contexto produtivo. Portanto, os riscos decorrentes de atividades econômicas e laborais interessam ao Direito Ambiental. Em verdade, trata-se de reconhecer que as pautas destas disciplinas (Direito Ambiental e Direito do Trabalho) não são excludentes, mas, antes, dialogam e se aproximam: o fato de se pleitear melhoria da qualidade ambiental reverbera em possível incremento da salubridade do ambiente de trabalho. Demais disso, “num cenário que agrega privação de direitos sociais com violação a direitos ecológicos” (SARLET, FENSTERSEIFER, 2014, p. 395), fazer as disciplinas dialogarem fortalece suas agendas.

A convergência pode ser extraída, também, da ordem econômica constitucional que, fundada na valorização do trabalho humano, tem entre seus princípios a defesa do meio ambiente (art. 170, inciso VI). Assim, políticas de proteção ao meio ambiente natural impactam o meio ambiente do trabalho, na medida em que melhoram as condições de prestação do labor e, por consequência, reduzem os riscos inerentes ao trabalho. Ora, se a qualidade do meio ambiente é “elemento essencial para uma vida humana com dignidade e bem-estar” (SARLET, FENSTERSEIFER, 2011, p. 36), sua proteção insuficiente solapa, de uma só vez, todas as dimensões deste direito fundamental.

A complementariedade entre as dimensões do conceito de meio ambiente, especialmente, entre o natural e o do trabalho, também está retratada na Portaria Conjunta 259/2009, subscrita pelos representantes do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Tal norma determina ao empreendedor “incluir no Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA, capítulo específico sobre as alternativas de tecnologias mais limpas para reduzir os impactos na saúde do trabalhador e no meio ambiente” (AMADO, 2017, p. 900). Isso demonstra que os instrumentos da PNMA prestigiam a ampla proteção do meio ambiente, aqui incluído o do trabalho, tudo no sentido de, a um só tempo, elevar o nível de proteção ambiental, valorizar o trabalho humano digno, reduzir riscos inerentes ao trabalho e prevenir acidentes neste ambiente.

Todas estas questões foram aqui reunidas para se colocar a proposta de delimitação do tema. Aqui, a ideia é trazer à lume a discussão sobre os riscos associados às nanotecnologias e suas repercussões no ambiente do trabalho.

2 Nanotecnologias: definição, caracterização e riscos

As nanotecnologias referem-se a um conjunto de técnicas de manipulação da matéria em escala realmente muito pequena, representada pela unidade de medida nanômetro, que equivale a um bilionésimo do metro. Antes de prosseguir, é importante advertir para o uso da nomenclatura e para a escolha feita neste texto. Em parte da literatura, utiliza-se o termo em singular, nanotecnologia. Neste trabalho, prefere-se o uso no plural para indicar a multiplicidade de técnicas, usos e inserções que as nanotecnologias já alcançam e que ainda podem ser ampliados ao infinito.

A concepção de manuseio da matéria a partir de seus átomos e moléculas, central às nanotecnologias, foi inicialmente ventilada pelo físico Richard Feynman em uma palestra no Instituto de Tecnologia da Califórnia, CalTech, em 1959. Foi apenas em 1974 que o termo nanotecnologia foi cunhado pelo pesquisador japonês Norio Taniguchi, que se referiu à possibilidade de engenheirar materiais ao nível nanométrico. A popularização do termo deve ser creditada a Eric Drexler que, em 1986, publicou o livro “Engines of creation”, em que vislumbrou a existência futurista de nanorobôs capazes de manusear átomos individualmente e com tal precisão e controle capazes de impactar de modo revolucionário as relações sociais. Na década de 80, a invenção pela IBM de um microscópio que permitia ver e manipular átomos retirou as nanotecnologias do terreno do futurismo e possibilitou um avanço nas pesquisas que desaguaram na concessão a seus inventores do Prêmio Nobel de Física em 1986 (KULINOWSKI, 2004, p. 3). Em 1991, com a descoberta dos nanotubos (MARTINS, 2009), o pluripotencial das nanotecnologias foi fortalecido (ECHEVARRÍA-CASTILLO, 2013, p. 4) e a multiplicidade de suas aplicações começou a chamar a atenção de amplos setores sociais.

Neste particular aspecto, pode-se enumerar algumas aplicações de nanomateriais manufaturados: em produtos de aplicação biomédica, tais como “sistemas de terapêutica dirigida (*targeted drug-delivery*); sistemas de diagnóstico; pele ou osso artificial para medicina regenerativa; ligaduras; aparelhos de audição; próteses ortopédicas”; em produtos de cuidado pessoal e cosmética, como protetores solares, xampus, cremes diversos, desodorantes, pastas de dente, maquiagem, joalheria; em aparelhos elétricos, como geladeiras, máquinas de lavar, aparelhos de ar condicionado; na área eletrônica e de computação, em aparelhos de áudio e vídeo, televisões, celulares, baterias e *hardwares* diversos; em produtos domésticos para limpeza, utensílios de cozinha, almofadas, tintas, materiais de construção; em produtos têxteis, como roupas, lençóis e tecidos para decoração; em embalagens de alimentos; em raquetes de tênis, tacos de golfe e outros materiais de esportes; e em objetos relacionados a

automóveis, como tinta, pneus e produtos de limpeza do motor (LOURO, BORGES, SILVA, 2013, p. 189).

Engenheirar materiais da base ao topo, ou seja, utilizando a técnica *bottom up*, central para as nanotecnologias, demanda menos matéria-prima e promete gerar menos poluição (KULINOWSKI, 2004, p. 4). Além disso, a matéria em tamanho nanométrico comporta-se de modo completamente diferente daquelas características havidas em escala comum: “As partículas nano, ainda que sendo de um mesmo elemento químico, usualmente comportam-se de formas distintas das partículas maiores, tanto em termos de cores e propriedades termodinâmicas, quando [*sic*] em termos de condutividade elétrica e outras características” (MARTINS, BRAGA, 2007, p. 2). Em razão disso, os nanomateriais são mais fortes e mais leves, o que torna os veículos mais leves e mais eficientes quanto ao consumo de combustíveis. Outras aplicações podem ser perspectivadas no desenvolvimento de computadores mais rápidos e eficientes, no diagnóstico de câncer ainda em estágio precoce, na remoção de contaminantes da água e do ar e em muitas outras frentes (KULINOWSKI, 2004, p. 4).

É preciso advertir que a humanidade é exposta diariamente a partículas nanométricas, na medida em que elas se encontram no ar e em muitos produtos de uso comum. Os nanomateriais de origem natural são “produzidos e libertados nas emissões vulcânicas, nos fogos florestais e alguns vírus” (LOURO, BORGES, SILVA, 2013, p. 189). O que se problematiza são os riscos associados aos nanomateriais de origem humana manufaturados, ou seja, “sintetizados deliberadamente para um fim específico” (LOURO, BORGES, SILVA, 2013, p. 189). São eles que “apresentam propriedades físico-químicas específicas que lhes conferem características mecânicas, óticas, elétricas e magnéticas únicas e vantajosas para aplicações industriais e biomédicas” (LOURO, BORGES, SILVA, 2013, p. 188).

É este ineditismo que alimenta expectativas de toda ordem (mormente aquelas de cunho econômico) e que pode ocultar preocupações com os riscos ao meio ambiente e à saúde humana, aí incluída, claro, a do trabalhador. A amplíssima gama de aplicações dos nanomateriais manufaturados pode representar uma inovação tendente ao desaparecimento de produtos e serviços baseados em tecnologia anterior, isto é, no uso de técnicas *top down*, em que se industrializa bens a partir de grandes quantidades de matéria-prima. Por esta característica inédita, diz-se que as nanotecnologias são disruptivas (ECHEVARRÍA-CASTILLO, 2013, p. 4) e representativas da próxima revolução tecnológica (INVERNIZZI, FOLADORI, 2006, p. 66).

A nanociência, “definida como o estudo dos princípios fundamentais de moléculas e estruturas com uma dimensão entre 1 a 100 nm (nanômetros)” (MARTINS, BRAGA, 2007, p. 1), compõe uma convergência que abrange biotecnologia, tecnologia da informação e ciência cognitiva, tecnologias que, combinadas sinergicamente, lograrão mais êxito que o desenvolvimento isolado de cada uma delas; estas tecnologias convergentes operarão justamente em nanoescala (KULINOWSKI, 2004, p. 9-10).

Neste cenário de otimismo por vezes extremados, propõe-se uma problematização das nanotecnologias, considerando-se a necessidade de se pautar os riscos a elas associados, contextualizando-as e inserindo outros atores e interesses no debate. Para uma abordagem jurídica da questão, são bem-vindas aproximações entre Direito Ambiental e Direito do Trabalho. Sem descurar da importância do avanço tecnológico, as nanotecnologias andam longe de ser a panaceia. É bem verdade que

As possíveis aplicações das nanotecnologias são imensas: medicina e saúde, tecnologia da informação, produção e armazenagem de energia, ciência dos materiais, alimento, água e meio ambiente, instrumentos, fármacos, células-combustível de hidrogênio, exploração espacial... Será difícil encontrar um setor econômico que, no futuro próximo, permaneça alheio aos avanços nanotecnológicos. Os produtos que estão mais próximos de ser encontrados no mercado podem ser agrupados em grandes áreas como: medicina, sensores, dispositivos eletrônicos e energia. Como frequentemente acontece com as revoluções tecnológicas, também a nanotecnologia surge acompanhada por muitas esperanças (Foladori e Invernizzi, 2006). Da cura de doenças à despoluição dos mares, do fim da fome no mundo à renovação das fontes energéticas do planeta...” (MARTINS, BRAGA, 2007, p. 3).

Estas possíveis aplicações e as esperanças que delas emergem não podem desconhecer os riscos socioambientais associados às nanotecnologias. Estes riscos têm características inéditas e imprevisíveis. Ademais, são riscos eminentemente invisíveis. Não à toa diz-se que as nanotecnologias representam uma Revolução Invisível (MARTINS, BRAGA, 2007; MARTINS, 2007; JOACHIM, PLÉVERT, 2009). Esta invisibilidade é tanto material, já que as nanoestruturas são mesmo invisíveis aos olhos humanos; quanto política, eis que até hoje inexistiu uma discussão pública levada a sério, no Brasil, sobre os riscos das nanotecnologias (NUNES, 2008; GUIVANT, 2006); e jurídica, pois o Direito está habituado a operar numa lógica de repressão aos danos, ou seja, apenas depois de concretizada a lesão o Direito entra em cena. Ocorre que quando se fala em riscos das nanotecnologias, é preciso operar tendo em conta o princípio da precaução, aplicável a situações em que não há certeza científica quanto aos desdobramentos da atividade.

O fato de as nanotecnologias engendram incertezas quer dizer que há, ainda, uma longa estrada de pesquisa, avaliação, análise, problematização e discussão em torno dos mais diversos aspectos relativos aos seus riscos. Todavia, a literatura já aponta relevantes indícios

sobre eles e isso não pode ser negligenciado. No caso da aplicação pela indústria farmacêutica, são colocados os riscos quanto à toxicidade dos produtos e à possibilidade de nanomateriais alcançarem órgãos nobres como o cérebro (BATISTA, PEPE, 2014, p. 2107; ECHEVARRÍA-CASTILLO, 2013, p. 12). Há dúvidas sobre a destinação de resíduos nanotecnológicos (MENDONÇA FILHO, OLIVEIRA, FUMAGALI, 2017) e sobre seu comportamento no meio ambiente, dado que nanopartículas são extremamente móveis e deslocam-se por longas distâncias, por meio da água e do ar (WILSDOM, 2004, p. 19-20). No âmbito deste estudo, será dado enfoque aos riscos no ambiente do trabalho, objeto do item seguinte.

3 Riscos no ambiente de trabalho

Conforme apontado acima, a Constituição Federal traz, dentre o rol de direitos dos trabalhadores, o direito à redução dos riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança, conforme disposto no art. 7º, inciso XXII. Tais normas infraconstitucionais encontram-se espalhadas na legislação trabalhista e sanitária e na regulamentação internacional, em parte assimilada pelo direito brasileiro.

No âmbito internacional, destaca-se o papel da Organização Internacional do Trabalho (OIT), com diversas convenções sobre os Serviços de Saúde do Trabalhador, dentre as quais destaca-se a Convenção nº. 155, de 22 de junho de 1981 e a Convenção nº. 161, de 7 de junho de 1985, ambas promulgadas no Brasil, respectivamente através do Decreto nº. 1.254, de 29 de setembro de 1994 e do Decreto nº. 127, de 22 de maio de 1991.

A Convenção nº. 161, ou Convenção Relativa aos Serviços de Saúde do Trabalho, dispõe sobre a necessidade da instituição de serviços de saúde no trabalho em cada empresa, considerando os seus riscos específicos, estabelecendo, em seu artigo 13, determinação vital ao respeito ao direito fundamental do trabalhador à saúde no ambiente laboral, qual seja, a obrigação que todas as empresas têm de informar ao trabalhador acerca dos riscos para a saúde inerentes ao seu trabalho (BRASIL, 1991).

Já a Convenção nº. 155 (também chamada de Convenção sobre Segurança e Saúde dos Trabalhadores e o Meio Ambiente do Trabalho), apesar de anterior à Convenção nº. 161, só foi promulgada no Brasil três anos após esta, vem dispor sobre a necessidade de uma política nacional de prevenção de riscos, considerando a autorização e controle das autoridades competentes, a depender do risco envolvido, bem como a necessidade destas introduzirem ou desenvolverem um sistema de pesquisa de agentes químicos, físicos ou biológicos, para fins de avaliação de riscos à saúde do trabalhador (BRASIL, 1994).

Além disso, a referida Convenção aponta a necessidade de assegurar que aqueles que “projetam, fabricam, importam, fornecem ou cedem, sob qualquer título, maquinário, equipamentos ou substâncias para uso profissional” devem facilitar informações acerca dos riscos apresentados e conhecidos, bem como devem fazer estudos ou pesquisas relacionados à redução dos referidos riscos, com tal obrigação também se estendendo aos empregadores (BRASIL, 1994).

A já aludida Consolidação das Leis do Trabalho prevê diversas medidas relacionadas à temática, no seu Capítulo V, voltado especialmente à Segurança e Medicina do Trabalho (artigos 154 a 223). O seu artigo 200, em específico, destaca a competência do Ministério do Trabalho para estabelecer disposições complementares às normas previstas nos demais artigos, de modo a atender às “peculiaridades de cada atividade ou setor de trabalho” (BRASIL, 1943), enumerando algumas especificidades, dentre as quais a “proteção do trabalhador exposto a substâncias químicas nocivas, radiações ionizantes e não ionizantes, ruídos, vibrações e trepidações ou pressões anormais ao ambiente de trabalho” (BRASIL, 1943), com previsão de medidas cabíveis para eliminação ou atenuação desses efeitos, tempo máximo de exposição, intensidade da ação ou de seus efeitos, exames médicos obrigatórios, etc. Dada a complexidade da matéria, justifica-se o Poder Executivo haver disciplinado o meio ambiente do trabalho a partir das Normas Regulamentadoras (NR) aprovadas pela Portaria n. 3.214, de 8 de junho de 1978 (NASCIMENTO e NASCIMENTO, 2014).

Assim, a Norma Regulamentadora nº. 9 é a responsável pela definição do que venham a ser riscos ambientais à saúde do trabalhador, dividindo-os em três categorias: físicos, químicos e biológicos, sendo os primeiros relacionados às diversas formas de energia a que possa estar submetido o trabalhador, dentre as quais: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, bem como o infrassom e o ultrassom. Os riscos químicos, por sua vez, estão associados às substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão, enquanto os riscos biológicos estão relacionados a bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros (BRASIL, 1978). Podem ser somados a estes, os riscos ergonômicos e mecânicos (de acidentes), que, apesar de não constantes na NR-09, fazem parte da tabela de riscos ambientais que lhe acompanha como anexo a partir da alteração realizada pela Portaria nº. 25, de 29 de dezembro de 1994, promulgada pela Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho.

O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, a ser adotado por todas as empresas, prevê, conforme a NR-09, seis etapas, quais sejam: a) antecipação e reconhecimento dos riscos; b) estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle; c) avaliação dos riscos e da exposição dos trabalhadores; d) implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia; e) monitoramento da exposição aos riscos e f) registro e divulgação dos resultados (BRASIL, 1978).

Todo o normativo vigente a amparar a saúde do trabalhador e o meio ambiente de trabalho caminha no sentido de um amplo conhecimento dos riscos corridos e de formas adequadas de redução/atenuação ou mesmo de eliminação desses riscos. Considerando tais normas é que se passa a avaliar como se enquadram os riscos da nanotecnologia à saúde laboral.

4 Riscos ao trabalhador em face das nanotecnologias

A partir da classificação dos riscos ambientais estabelecidos pela NR-09, pode-se considerar que, pela amplitude de possibilidades da nanotecnologia, os riscos que lhe são inerentes estão associados aos agentes físicos, químicos e até mesmo biológicos. Tais riscos se espalham por toda a cadeia produtiva, colocando os trabalhadores como os primeiros a correrem riscos de alta exposição a tais materiais.

Em relatório de acompanhamento setorial da área da saúde, a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial aponta que os riscos são distintos a depender da etapa produtiva, com o risco principal se dando através da dispersão aérea e, em seguida, pelo contato com a pele e mucosas e ingestão acidental. (ABDI, XXX) Além disso, o relatório aponta a criação de uma subárea da nanotecnologia voltada para o estudo da interação de nanoestruturas com sistemas biológicos, considerando suas propriedades químicas, físicas e dada a possibilidade de respostas biológicas tóxicas dos organismos afetados pela nanotecnologia.

Embora seja premente a necessidade de uma regulamentação internacional do que venha a ser o tratamento adequado à nanotecnologia, o cenário mundial pouco caminhou no sentido de normas mais abrangentes, deixando a cada país ou região a adoção de critérios distintos de validação da tecnologia (BRASIL, 2014). Desse modo, muitos países, a exemplo da Alemanha, têm pautado a necessidade de uma regulamentação e registros conjuntos, de modo a fornecer uma visão geral dos produtos em desenvolvimento.

No Brasil, apesar da regulamentação trabalhista resguardar o trabalhador com relação à necessidade de prevenção de riscos ambientais e ao seu conhecimento prévio dos

riscos a que está submetido, pouco se tem avançado no sentido de inserir a produção nanotecnológica na realidade laboral. Para perceber isso basta que se perceba que o Ministério do Trabalho e Emprego sequer faz parte da composição do Comitê Interministerial de Nanotecnologias, formado por outros 8 (oito) ministérios.

Ou seja, apesar do Ministério do Trabalho e Emprego conter a competência regulamentar acerca dos riscos inerentes ao ambiente de trabalho e de o trabalhador ser o primeiro a ser possivelmente afetado pelos possíveis riscos da nanotecnologia, o referido Ministério sequer possui assento nas discussões governamentais acerca dos impactos do uso da nanotecnologia no país.

Frente aos inúmeros riscos à vida, saúde e integridade física dos trabalhadores e dada a presença cada vez maior das nanotecnologias no cotidiano laboral e social, faz-se mais que necessária a inclusão do uso dessas novas tecnologias na agenda do mundo do trabalho.

Conclusão

A literatura tem apontado que as nanotecnologias estão em vias de procederem a uma revolução invisível ou a uma quarta revolução industrial. Independentemente do viés por vezes fantástico que o tema agita, o fato é que as nanotecnologias podem ser aplicadas a praticamente qualquer área de produção. Se isso pode implicar crescimento econômico, geração de postos de emprego, incremento de financiamentos públicos e de investimentos privados, também pode, por outro lado, gerar uma série de riscos desconhecidos.

Ocorre que os riscos associados às nanotecnologias têm sido sistematicamente ocultados e as pesquisas sobre eles têm sido insistentemente negligenciadas. Isso fortalece a percepção de que o tema, a par de carecer de regulação no Brasil, ainda carece de muito mais abordagem, tanto mais pelo Direito Ambiental e pelo Direito do Trabalho.

Com efeito, as nanotecnologias oportunizam ao Direito, de modo geral, e a estes dois ramos de modo específico, uma possibilidade singular de explorar o modo como esta nova tecnologia reverbera e desafia os tradicionais instrumentos jurídicos.

O propósito deste texto foi problematizar a questão dos riscos associados às nanotecnologias, considerando o meio ambiente do trabalho como uma dimensão da definição jurídica de meio ambiente. O que se extrai desta primeira aproximação é a necessidade de os trabalhadores apropriarem-se do tema e pautarem sua agenda, à luz do que já se produziu acerca de aspectos da nanotoxicologia. Neste sentido, o Direito Ambiental e o Direito do Trabalho estão aptos a prover instrumentos e mecanismos capazes de acautelar a vida, a saúde

e a dignidade do trabalhador, além, é claro, da integridade do meio ambiente amplamente considerado.

Referências

AMADO, Frederico. *Direito ambiental*. 8. ed. rev. atual. ampl. Salvador: Juspodivm, 2017.

AMORIM, Tade-Ane de. Quão seguro é seguro o suficiente?: controvérsias científicas e a construção da idéia da segurança dos nanomedicamentos. In: *Anais das VII Jornadas Latinoamericanas de Estudos Sociales de la Ciencia y la Tecnología*, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://iris.ufsc.br/files/2014/11/Esocite_Tade-ane_Amorim.pdf>. Acesso em 18 nov. 2016.

_____. Nanotecnologia na imprensa: análise de conteúdo do jornal Folha de São Paulo. *EmTese*, v. 4, n. 2, Florianópolis, p. 20-36, jan./jul. 2008. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/emtese/article/view/13452>>. Acesso em 18 nov. 2016.

_____. Nanotecnologia e riscos: diferentes percepções sobre riscos dos nanotubos de carbono. *Estudos sociológicos*, Araraquara, v. 19, n. 37, p. 409-427, jul./dez. 2014. Disponível em: <<http://seer.fclar.unesp.br/estudos/article/view/5928>>. Acesso em 21 nov. 2016.

_____; GUIVANT, Julia Silvia. As controvérsias sobre os riscos do nanotubo de carbono. In: KERBAUY, Maria Teresa; ANDRADE, Thales Haddad Novaes de; HAYASHI, Carlos Roberto Massao (Orgs.). *Ciência, tecnologia e sociedade no Brasil*. Campinas: Editora Alinea, 2012. p. 127-159.

BATISTA, Ariane de Jesus Sousa, PEPE, Vera Lúcia Edais. Os desafios da nanotecnologia para a vigilância sanitária de medicamentos. *Ciência e Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 7, p. 2105-2114, jul. 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v19n7/1413-8123-csc-19-07-02105.pdf>>. Acesso em 7 abr. 2017.

DUPUY, Jean-Pierre. Os desafios éticos das nanotecnologias. *Interfacehs*, v. 1, n. 2, p. 1-20, dez. 2006. Disponível em: <<http://www.revistas.sp.senac.br/index.php/ITF/article/viewFile/444/390>>. Acesso em 26 nov. 2016.

ECHEVARRÍA-CASTILLO, Frank. Retos de este siglo: nanotecnología y salud. *Revista Cubana Hematología, Inmunología y Hemoterapia*, Ciudad de la Habana, v. 29, n. 1, março, 2013, p. 3-15. Disponível em: <<http://scielo.sld.cu/pdf/hih/v29n1/hih02113.pdf>>. Acesso em 26 jan. 2017.

FOLADORI, Guillermo. Políticas públicas em nanotecnologia em América Latina. *Revista Problemas del Desarrollo*, v. 186, n. 47, p. 59-81, jul./set. 2016. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11846179004>>. Acesso em 11 jan. 2017.

_____, FIGUEROA, Santiago; EDGARD, Záyago; INVERNIZZI, Noela. Características distintivas del desarrollo de las nanotecnologías em América Latina. *Sociologias*, Porto

Alegre, v. 14, n. 30, p. 330-363, mai./ago. 2012. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/soc/v14n30/11.pdf>>. Acesso em 11 jan. 2017.

GAVIÃO FILHO, Anízio. *Direito fundamental ao meio ambiente*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2005.

GUIVANT, Julia S. A sociologia e a nanotecnologia. In: PORTO, Maria Stela Grossi, DWYER, Tom (Orgs.). *Sociologia em transformação: pesquisa social do século XXI*. Porto Alegre: Tomo Editorial, 2006. p. 245-252.

GUIVANT, Julia S.; NUNES, Denise M.; CASSIANO, Ana C. Nanotecnologias e qualidade de vida. *Com Ciência*, n. 119, 2010. Disponível em: < http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542010000500011&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 26 nov. 2016.

INVERNIZZI, Noela, FOLADORI, Guillermo. As nanotecnologias como solução da pobreza?. *Inclusão Social*, Brasília, v.1, n. 2, p. 66-72, abr./set. 2006. Disponível em: < <http://revista.ibict.br/inclusao/article/view/1519>>. Acesso em 25 nov. 2016.

_____. Las nanotecnologías en la crisis mundial. *Polis*, Revista de la Universidad Bolivariana, v. 8, n. 23, p. 281-298, 2009. Disponível em: < <http://www.scielo.cl/pdf/polis/v8n23/art13.pdf>>. Acesso em 26 jan. 2017.

_____. Inequality gaps in nanotechnology development in Latin America. *Journal of Arts and Humanities*, v. 2, n. 3, p. 35-45, abr. 2013. Disponível em: < <https://theartsjournal.org/index.php/site/article/view/82>>. Acesso em 26 jan. 2017.

_____; BEJARANO, Fernando. Nanotecnología: gestión y reglamentación de riesgos para la salud y medio ambiente em América Latina y el Caribe. *Trabalho, Educação e Saúde*, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 145-167, jan./abr., 2013. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/tes/v11n1/a09v11n1.pdf>>. Acesso em 26 jan. 2017.

JOACHIM, Christian, PLÉVERT, Laurence. *Nanociências: a revolução invisível*. Trad. André Telles. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2009.

KULINOWSKI, Kristen. Nanotechnology: from “wow” to “yuck”. *Bulletin of Science Technology & Society*, v. 24, n. 1, p. 13-20, fev. 2004. Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/241225662_Nanotechnology_From_Wow_to_Yuck>. Acesso em 19 fev. 2016.

LOURO, Henriqueta; BORGES, Teresa; SILVA, Maria João. Nanomateriais manufacturados: novos desafios para a saúde pública. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*, Lisboa, v. 31, n. 2, p. 188-200, 2013. Disponível em: < http://ac.els-cdn.com/S0870902512000399/1-s2.0-S0870902512000399-main.pdf?_tid=608cec16-459b-11e7-9c85-00000aab0f6b&acdnat=1496192110_6578c78e98f3261cec47f925cec5e2a9>. Acesso em 7 abr. 2017.

MACNAGHTEN, Phil; GUIVANT, Julia S. Converging citizens?: nanotechnology and the political imaginary of public engagement in Brazil and the United Kingdom. *Public*

Understanding of Science., Reino Unido, v. 20, n. 2, p. 207-220, mar. 2011. Disponível em: <http://iris.ufsc.br/files/2014/11/phil_julia.pdf>. Acesso em 12 ago. 2015.

_____. O mito do consenso: uma perspectiva comparativa obre governança tecnológica. *Ambiente & Sociedade*, Campinas, v. 14, n. 2, p. 89-104, jul./dez., 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v14n2/07.pdf>>. Acesso em 12 ago. 2015.

MARTINS, Paulo Roberto (Coord.). *Revolução invisível: desenvolvimento recente da nanotecnologia no Brasil*. São Paulo: Xamã, 2007.

_____. Nanotecnologia e meio ambiente para uma sociedade sustentável. *Estudios Sociales*, México, v. 17, n. 34, jul./dez. 2009, p. 293-311. Disponível em <<http://www.scielo.org.mx/pdf/estsoc/v17n34/v17n34a12.pdf>>. Acesso em 9 jan. 2017.

_____; BRAGA, Ruy. Nanotecnologia: promessas e dilemas da revolução invisível. *XXVI Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología*. Asociación Latinoamericana de Sociología, Guadalajara, 2007, p. 1-6. Disponível em: <<http://cdsa.academica.org/000-066/51.pdf>>. Acesso em 5 fev. 2016.

MEHTA, Michael D. From biotechnology to nanotechnology: what can we learn from earlier Technologies? *Bulletin of Science, Technology & Society*, v. 24, n. 1, p. 34-39, fev. 2004. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.840.2045&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em 4 jan. 2017.

_____. Nanoscience and nanotechnology: assessing the nature of innovation in these fields. *Bulletin of Science, Technology & Society*, v. 22, n. 4, p. 269-273, ago. 2002. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/027046760202200402>>. Acesso em 5 jan. 2017.

MENDONÇA FILHO, Alberto Hora, OLIVEIRA, Liziane Paixão Silva, FUMAGALI, Ellen de Oliveira. O sistema jurídico brasileiro e o descarte de nanomateriais. *Interfaces Científicas*, Aracaju, v. 5, n. 2, fev. 2017, p. 19-28. Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/index.php/direito/article/view/3922/2136>>. Acesso em 28 mar. 2017.

MORENO, María del Carmen Hernández. Nanotecnologías y sus implicaciones económicas y socioambientales. *Estudios Sociales*, México, v. 17. n. 34, p. 181-183, p. jul./dez., 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.org.mx/pdf/estsoc/v17n34/v17n34a6.pdf>>. Acesso em 26 jan. 2017.

MNYUSIWALLA, Anisa; DAAR, Abdallah S.; SINGER, Peter A. “Mind the gap”: science and ethics in nanotechnology. *Institute of Physics Publishing*, Reino Unido, v. 14, p. R9-R13, 2003. Disponível em: <<https://sites.esm.psu.edu/~ax14/lakhtakia/Documents/NanotechEthics.pdf>>. Acesso em 9 jan. 2017.

NALLI, Marcos. Quando as tecnologias embaralham nossas vidas: as nanotecnologias. *Estudios Sociales*, México, v. 17. N. 34, p. 277-292, p. jul./dez., 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.org.mx/pdf/estsoc/v17n34/v17n34a11.pdf>>. Acesso em 26 jan. 2017.

NUNES, Denise M. Beleza nanoestruturada, a carência de debates envolvendo seus riscos e benefícios no contexto brasileiro. In: *Anais das VII Jornadas Latinoamericanas de Estudos Sociales de la Ciencia y la Tecnología*, Rio de Janeiro, 2008. p. 1-20. Disponível em: <<http://iris.ufsc.br/files/2014/11/36359.pdf>>. Acesso em 18 nov. 2016.

_____. Nanofood: “crer sem ver”. *Anais IV Encontro Nacional da ANPPAS*, Brasília, p. 1-15, jun. 2008. Disponível em: <<http://www.anppas.org.br/encontro4/cd/ARQUIVOS/GT11-239-57-20080510215355.pdf>>. Acesso em 12 ago. 2015.

OLIVEIRA, Liziane Paixão Silva, MARINHO, Maria Edevalcy, FUMAGALI, Ellen de Oliveira. Nanomedicamentos e os desafios da Anvisa diante da inexistência de um marco regulatório no Brasil. *Amazon's Research and Environmental Law*, Ariquemes, v. 3, n. 3, set. 2005, p. 36-51. Disponível em: <<http://www.faar.edu.br/portal/revistas/ojs/index.php/arelfaar/article/view/166/143>>. Acesso em 28 mar. 2017.

PASCHOALINO, Matheus P.; MARCONE, Glauciene P. S.; JARDIM, Wilson F. Os nanomateriais e a questão ambiental. *Química Nova*, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 421-430, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v33n2/33.pdf>>. Acesso em 9 jan. 2017.

QUINA, Frank H. Nanotecnologia e o meio ambiente: perspectivas e riscos. *Química Nova*, v. 27, n. 6, p. 1028-1029, dez. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v27n6/22297.pdf>>. Acesso em 1 mar. 2009.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental: estudos sobre a Constituição, os Direitos Fundamentais e a Proteção do Ambiente*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011.

_____. *Direito ambiental: introdução, fundamentos e teoria geral*. São Paulo: Saraiva, 2014.

SILVA, José Afonso da. *Direito ambiental constitucional*. 4. ed. rev. atual. São Paulo: Malheiros, 2002.

THOMÉ, Romeu. *Manual de direito ambiental*. 7. ed. rev. atual. ampl. Salvador: Juspodivm, 2017.

TOMA, Henrique E. Interfaces e organização da pesquisa no Brasil: da química à nanotecnologia. *Química Nova*, São Paulo, v. 28, p. S48-S51, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v28s0/26775.pdf>>. Acesso em 26 jan. 2017.

WILSDON, James. The politics of small things: nanotechnology, risk, and uncertainty. *IEE Technology and Society Magazine*, 2004, p. 16-21.