

NANOTECNOLOGIAS E PROTEÇÃO AO CONSUMIDOR: UMA ANÁLISE DA RESPONSABILIDADE DA ATIVIDADE EMPRESARIAL A PARTIR DOS DIREITOS HUMANOS

Lilian Aparecida Lie Borges Koga¹

Rudinei José Ortigara²

RESUMO

Com a crescente perspectiva de desenvolvimento de produtos e processos baseados em nanotecnologias, a discussão sobre a responsabilidade de empresas que realizam atividade relacionada ao uso, produção, pesquisa e desenvolvimento em nanoescala, manifesta-se sobremaneira na observância de procedimentos de defesa do consumidor como direito humano, ante possíveis riscos à saúde e à segurança dos vulneráveis. Nesse contexto, objetiva-se com o presente estudo, compreender a responsabilidade dessas empresas na observância de procedimentos de defesa do consumidor como direito humano, bem como analisar a possibilidade de utilização de instrumentos de gestão e controle de riscos, trazida pelos Princípios Orientadores sobre Empresas e Direitos Humanos, proposto pelo Conselho de Direitos Humanos da ONU, na promoção de direitos humanos ligados à defesa do consumidor, como forma de complementar e reforçar o sistema de proteção estabelecido no Código de Defesa do Consumidor. A metodologia utilizada para a presente pesquisa desenvolveu-se pelo método hipotético-dedutivo, através do procedimento de pesquisa monográfica e, técnica de levantamento bibliográfico e documental. Como resultado, compreendeu-se que para além do dever legal, previsto no CDC, a proteção ao consumidor igualmente concerne e pode ser complementada a partir da compreensão de responsabilidade de direitos humanos.

Palavras-chave: Nanotecnologias. Riscos Proteção ao Consumidor. Responsabilidade Empresarial. Princípios da ONU sobre Direitos Humanos

¹ Aluna do 8º período do curso de Direito da FAE Centro Universitário. Bolsista do Programa de Apoio à Iniciação Científica (PAIC 2021-2022). *E-mail:* lilian.koga@mail.fae.edu

² Orientador da Pesquisa. Mestre e Doutor em Direito pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Professor da FAE Centro Universitário. *E-mail:* rudinei.ortigara@bomjesus.br

INTRODUÇÃO

As nanotecnologias consistem em um conjunto de técnicas utilizadas para manipulação da matéria em nível atômico, ou seja, em escala nanométrica, equivalente a bilionésima parte de um metro. São tecnologias complexas que envolvem matérias de diversas áreas das ciências, o que exige altíssimo nível de especialização para sua compreensão e produção. Dotadas de caráter ambivalente, ao passo que possibilitam o desenvolvimento de produtos inéditos com características diferenciadas e potencialidades únicas e revolucionárias, possuem potenciais riscos, substancialmente desconhecidos, que podem causar danos à saúde e segurança do consumidor.

E é desta condição que emerge a problemática da presente pesquisa. Ante o advento de produtos baseados em nanoelementos ou em processos nanotecnológicos cresce a preocupação com a saúde e segurança do consumidor. No sistema legal de defesa do consumidor (centralizado no Código de Defesa do Consumidor) é dever legal do fornecedor adotar procedimentos de controle e gestão de modo que produtos e serviços não acarretem riscos à saúde ou segurança dos consumidores, obrigando-se, em qualquer hipótese, a dar informações necessárias e adequadas (art. 8º, CDC). Ocorre que nem sempre este dever legal é observado por fornecedores, pois estes tendem a perceber as nanotecnologias mais como processo inovativo e inovador, descuidando-se de riscos e incertezas à saúde e segurança do consumidor, ainda que potenciais.

Este aspecto chama à atenção para a efetivação da defesa do vulnerável, ainda mais por serem as nanotecnologias elementos complexos, longe da compreensão adequada do consumidor, que tende a aceitar e acreditar nas informações repassadas pelo fornecedor. A problemática está em como tornar efetiva a proteção do consumidor ante a ambivalência das nanotecnologias. Uma possibilidade de complementação e efetivação do dever legal de defesa do consumidor é compreender que este também é problema de direitos humanos, diante da necessária segurança à saúde da população e da proteção do meio ambiente e, neste sentido, é igualmente dever das empresas de os respeitar, sobretudo com o estabelecimento de procedimentos internos de gestão de riscos provindos de atividades nanotecnológicas. É esta a hipótese da qual parte a presente pesquisa.

A responsabilidade das empresas respeitarem os direitos humanos é reconhecida no âmbito internacional. Desde 2011 o Conselho de Direitos Humanos da ONU propõe os “Princípios Orientadores sobre Empresas e Direitos Humanos”, no qual expõe as motivações gerais pelas quais as empresas também são responsáveis por proteger e respeitar Direitos Humanos, e repará-los quando forem lesados.

Nesta composição de contexto, constitui objetivo geral da pesquisa verificar a possibilidade de se compreender a proteção da saúde e segurança do consumidor como direito humano ante possíveis riscos das nanotecnologias, e de se e como a perspectiva apresentada pelos princípios da ONU, sobretudo os instrumentos do compromisso político e da devida diligência, podem auxiliar como fator de gestão de riscos, contribuindo com a efetiva proteção do consumidor, que é dever de ação do fornecedor, conforme previsão legal do CDC.

Tendo em vista a contextualização e a problemática, e com base no método hipotético-dedutivo, e no procedimento de pesquisa bibliográfica e documental, a pesquisa possui três objetivos específicos, trabalhados ao longo do escrito. O primeiro objetivo específico constitui em contextualização geral sobre as nanotecnologias, suas potencialidade, mas também riscos para a saúde e segurança; o segundo, analisar a sistemática legal de defesa do consumidor ante potencial exposição a riscos à saúde e segurança, bem como o papel e os deveres legais dos fornecedores para a proteção do vulnerável.

Por fim, verificar o dever legal de defesa do consumidor, num contexto ampliado, também concernente a direito fundamental e a direito humano, e, neste contexto, analisar a possibilidade da utilização dos princípios da ONU por empresas, sobretudo os instrumentos de declaração política e devida diligência, no controle e gestão de procedimentos de riscos ligados às nanotecnologias, de modo a complementar o sistema de proteção estabelecido no Código de Defesa do Consumidor.

1 AS NANOTECNOLOGIAS: CONCEITO E POTENCIALIDADES

Como tecnologias portadoras de futuro, a visão predominante é a de que as nanotecnologias portam enormes perspectivas de avanços e benefícios, prometendo melhorar a qualidade de vida da sociedade, minimizando impactos ambientais e potencializando o desempenho de itens comumente utilizados na rotina dos seres humanos. Sendo tecnologia habilitadora essencial, as nanotecnologias possuem enorme potencial de criação de novos produtos e de incorporação a processos de manufatura existentes, num horizonte fascinante de inovações.

Ante o potencial inovativo e disruptivo, a utilização destas tecnologias é apontada como um dos sustentáculos à economia do futuro, comparando-se à inteligência artificial, ciência da informação quântica e a manufatura avançada (PINTO; HUPFFER; QUEVEDO, 2021, p. 4). Sob a perspectiva de promessas econômicas, as nanotecnologias constituem diferencial competitivo para empresas dos mais variados ramos. Atentando-se a este

potencial, ano a ano crescem os investimentos, abrindo um leque quase que infinito de possibilidades aplicativas³.

As nanotecnologias se fundamentam na manipulação da matéria em escala nanométrica, ou seja, em escala atômica e molecular, para construir produtos e processos mais leves, rápidos, flexíveis, eficientes e cada vez menores e mais duráveis, através de um conjunto de ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação (ENGELMANN, 2018, p. 446)⁴. Elas possuem a capacidade de reconstituir e reconfigurar a estrutura da matéria em escala atômica, equivalente à bilionésima parte do metro, o que corresponde à notação científica de 10^{-9} ⁵. Em escala nano o desenvolvimento de materiais possui a capacidade de extrair propriedades inéditas da matéria quando engenheirada em nanoescala⁶, apresentando, assim, características e potencialidades únicas⁷.

Embora o termo nanotecnologia tenha sido utilizado pela primeira vez em 1974, por Norio Taniguchi da Universidade de Tóquio, o precursor do conceito foi físico americano Richard Phillips Feynman, que anunciou em 1959, estudos teóricos relacionados à manipulação dos átomos como meio de construir novos materiais. Se não em condições práticas, ao menos em termos teóricos Feynman abriu espaço para o desenvolvimento de materiais com propriedades totalmente inéditas se laborados e manipulados em nanoescala; atualmente, com o avançar das tecnologias, tal vislumbre se impõe como prática (MARTINS, 2009).

³ O último levantamento realizado sobre aplicação tecnológica em inovação no contexto da produção nacional constatou que na indústria nacional 975 empresas realizam atividades relacionadas ao uso, produção, pesquisa e desenvolvimento em nanotecnologias. Para mais detalhes, sugere-se a leitura do seguinte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica – PINTEC 2014. Rio de Janeiro: 2016. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv99007.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2022. Num cenário internacional, e segundo estimativas, o mercado mundial dos insumos nanotecnológicos, considerando nanomateriais e nanodispositivos, foi avaliado em US\$ 7,24 bilhões em 2017 e é estimado em US\$ 24,56 bilhões em 2025 (OECD, 2018).

⁴ O Grupo ETC (2005, p. 3) entende que “a nanotecnologia é um conjunto de técnicas usadas para manipular a matéria na escala de átomos e moléculas.”

⁵ “Também pode ser explicado dividindo o número $1/1.000.000.000$, ou, $0,000000001$ m, ou que o nanômetro é nove ordens de grandeza menor que o metro.” (BERWIG; ENGELMANN, 2017).

⁶ Segundo Pyrrho e Schramm (2012, p. 2024), “De modo geral, admitem-se como nanomateriais, aqueles materiais que foram produzidos por processos sintéticos ou de manufatura, ou seja: foram ‘intencionalmente produzidos’”. Materiais nanoestruturados são aqueles que durante seu processo de fabricação, sofreu algum tipo de estruturação ou manipulação em nível nanométrico (ABDI, 2011, p.9).

⁷ Conforme Wickson, Gillund e Myhr (2012, p. 180), “Partículas ultrafinas têm comportamento biológico e mobilidade diferentes do que partículas de maiores dimensões, com nenhuma relação linear entre massa e efeito. *Prima facie*, é provável que as nanopartículas sejam absorvidas pelas células mais prontamente do que as partículas maiores.”

No cenário atual as nanotecnologias são utilizadas em diversos setores, a exemplo de têxteis, plásticos, embalagens para alimentos, agricultura, materiais de construção, medicamentos, diagnósticos de doenças, protetores solares, equipamentos médicos e odontológicos, energia, equipamentos esportivos, equipamentos bélicos, equipamentos eletrônicos, indústria automotiva, setores de comunicação, instrumentação, meio ambiente, de defesa, dentre outros (PINTO; HUPFFER; QUEVEDO, 2021)⁸.

Mas não só de potencialidades positivas se encontra permeado o desenvolvimento e aplicação de nanotecnologias; pesquisas vêm indicando para a ambivalência envolta ao processo de implementação. Apesar de tidas como inovadoras, podem representar riscos, sobretudo toxicológicos, à saúde e segurança. Apesar desta condição, as nanotecnologias tendem a ser compreendidas pelas empresas mais como elemento de inovação que de riscos. Esta compreensão impacta diretamente no vislumbre do dever legal de proteção ao consumidor, objeto do presente estudo, pois, se a percepção é a de que as nanotecnologias apenas se constituem como elemento inovativo e neutro não há razões para preocupações com riscos e proteção ao vulnerável (ORTIGARA, 2019).

No entanto, cada vez se torna mais relevante ressaltar os aspectos ambivalentes ao desenvolvimento das nanotecnologias, como o cenário de riscos e o universo de incertezas que sobre elas pairam, substancialmente relacionados às características como tamanho, área de superfície e invisibilidade das partículas, bem como repisar ou ressignificar condições de deveres de proteção de quem as utiliza para com os que potencialmente estão expostos a riscos à saúde e segurança, como o consumidor.

Estudos indicam que o tamanho de nanopartículas é elemento que amplia a toxicidade de determinado elemento⁹. A partícula em escala nano amplia o potencial

⁸ Segundo Antunes Filho e Backx (2020, p. 5-6) "(...) diversas empresas internacionais também atuam no setor da nanotecnologia em diversos âmbitos, principalmente na nanoeletrônica e na área de cosméticos. Segundo os autores do livro 'Global Nanotechnology Market (by Component and Applications), Funding & Investment, Patent Analysis and 27 Companies Profile & Recent Developments - Forecast to 2024', o mercado da nanotecnologia em escala global atingirá o total de mais de 125 bilhões de dólares em 2024 através de setores industriais tradicionais como automobilísticos e eletrônicos, bem como setores que fornecem insumos nanotecnológicos (como nanopartículas metálicas, nanofibras e aditivos nanoquímicos) até mesmo indústrias que estão surgindo mediante o avanço científico-tecnológico como as indústrias produtoras de tecidos inteligentes, os quais podem ser antimicrobianos, antichamas, antidores, terapêuticos, superhidrofóbicos, dentre outras características."

⁹ Neste sentido, Von Hohendorff (2018, p.10), expõe que "Os efeitos tóxicos de materiais que se mostram como inertes na escala macro, também são muito diferentes na escala nano. Como a área de superfície de partículas aumenta uma maior proporção dos seus átomos ou moléculas começar a ser exibida na superfície, em vez de o interior do material. Existe uma relação inversa entre o tamanho das partículas e o número de moléculas presente na superfície da partícula." Em complemento, Flain (2011, p. 35) coloca que "Só reduzindo o tamanho, e sem mudar a substância, os materiais podem exibir novas propriedades tais como condutividade elétrica, elasticidade, maior resistência, cor diferente e maior reatividade."

de penetração nos organismos vivos e a difusão e transporte na atmosfera, águas e solos. Igualmente partículas nesta escala adquirem maior reatividade, podendo levar a efeitos toxicológicos diversos dos conhecidos em escala natural. São riscos invisíveis, ante os quais os mecanismos de controle tradicionais não se encontram plenamente preparados ou mesmo são incapazes de prever e evitar impactos negativos (VON HOHENDORFF; COIMBRA; ENGELMANN, 2016, p. 156).

É neste ponto que se identifica a razão pela qual há a necessidade de se voltar aos efeitos adversos resultantes da manipulação, do desenvolvimento e aplicação das nanotecnologias, nem sempre objetos diretos de preocupação por quem desenvolve ou utiliza de nanopartículas para o desenvolvimento de produtos postos no mercado de consumo (ORTIGARA, 2019), bem como de se pensar em novas formas, procedimentos ou mecanismos assecuratórios a quem possa estar exposto a efeitos adversos ou indesejáveis e derivados de processos fabris. As nanopartículas apontam para potencial efeito e existência de riscos (LADEIRA, 2019, p. 25).

Uma das preocupações crescentes é a questão da toxicidade de nanoelementos para organismos humanos¹⁰. Quanto menor o tamanho da partícula, maior será a potencialidade de toxicidade (LAZZARETTI; HUPFFER, 2018, p. 163); nanopartículas podem atravessar membranas biológicas, ocasionando processos acumulativos no corpo humano, em diferentes órgãos, como fígado, pulmões e rins, desencadeando processos inflamatórios diversos (LAZZARETTI; HUPFFER, 2018, p. 163). Pesquisas realizadas com materiais contendo nanopartículas de carbono (nanotubos)¹¹, um dos produtos considerados mais promissores, concluíram que ao ingressarem se acumulam em vários órgãos do corpo humano, provocando efeitos adversos diversos, entre outros, alterações fetais e processos inflamatórios¹².

Há elementos suficientes para apontar para uma conjuntura de riscos e incertezas, especialmente para a saúde e segurança dos mais vulneráveis, condição que não pode ser menosprezada (VON HOHENDORFF; ENGELMANN; OSHIRO, 2013, p. 670). Ante este quadro contextual, meramente exemplificativo, chama a atenção o destaque e a sobreposição dada ao aspecto puramente produtivo e econômico da aplicação

¹⁰ Segundo Nolasco (2017, p. 2), “Estudos iniciais afirmam que, na área da saúde humana, as nanopartículas podem causar inflamação, destruição de células cerebrais e lesões pré-cancerígenas”.

¹¹ Mattoso, Medeiros e Martin Neto (2015, p. 40) expõem que os nanotubos possuem resistência mecânica que pode chegar a ser até 400 vezes maior que a do aço. Nesse mesmo sentido, Lazzaretti e Hupffer (2019, p. 161), os nanotubos de carbono estão sendo empregados na indústria petrolífera-química para transporte de líquidos, porque com esses materiais é possível a construção de ductos mais leves, fortes e resistentes à corrosão.

¹² Pesquisas realizadas com a exposição de camundongos prenhes à concentrações de nanotubos de carbono de paredes múltiplas, (FLAIN, 2011, p. 39).

de nanoelementos e nanopartículas, especialmente como elemento de inovação de produtos e processos, em detrimento direto a preocupações com riscos e incertezas (ORTIGARA, 2019). Ao lado do número crescente de produtos fabricados a partir de nanoelementos, e anualmente lançados no mercado¹³, há relevante despreocupação com elementos e processos de prevenção de riscos à saúde e segurança dos consumidores, como a ausência de informações adequadas, como a formulação do produto a partir de nanoelementos, e nem resultados precisos que garantam a segurança em relação ao consumo (EFING; QUEVEDO, 2018).

Tomada apenas como elemento de inovação tecnológica, a utilização de nanoelementos em processos ou produtos pode destacar apenas a utopia das vantagens que o consumidor poderá obter ao adquirir determinado produto; no entanto, esta condição camufla a compreensão sobre potenciais riscos e incertezas à saúde e segurança, cada vez mais apontada pela comunidade científica. Observa-se, neste sentido, há despreocupação do fornecedor para com a prestação de informações claras e precisas, inclusive sobre formulação, de produtos contendo nanoelementos, condição que por si só viola o dever legal de resguardo e prevenção do fornecedor em relação ao evitamento de riscos à saúde e segurança do consumidor (GRINOVER; BENJAMIN, 2019, p. 7). Em se tratando de produtos formulados e baseados em nanoelementos, há, portanto, deficiências no tratamento e proteção dos consumidores, gerando contextos de insegurança, além de violar direitos como o de informação e o de livre exercício de escolha, violando-se obrigação legal estabelecida pelo Código de Defesa do Consumidor (EFING; ORTIGARA, 2017).

A regulamentação das relações de consumo e a consequente proteção ao vulnerável, é direito básico a partir do aparato legislativo formado pelo Código de Defesa do Consumidor (CDC) e pela Constituição Federal (CF), assumindo a carta magna a defesa do consumidor com status de direito fundamental, previsto no artigo 5º, inciso XXXII. Como dever fundamental e como obrigação legal derivada da sistemática do CDC, é dever legal do fornecedor adotar procedimentos de controle e gestão de modo que produtos e serviços não acarretem riscos à saúde ou segurança dos consumidores,

¹³ “No início de maio de 2021 a StatNano contabilizava a existência de 9.035 produtos com nanotecnologia, produzidos por 2.551 empresas instaladas em 63 diferentes países. Por ordem de número de produtos disponibilizados no mercado, estão listadas as seguintes categorias: eletrônica com 1.928 produtos, medicina (1.093), construção (870), cosméticos (866), têxtil (786), automotivo (637), meio ambiente (553), alimentos (348), aplicações para residências (325), energias renováveis (297), petróleo (291), agricultura (231), tintas (154), esporte e fitness (145), outros (511) produtos (STATNANO, 2021).” (PINTO; HUPFFER; DE QUEVEDO, 2021, p. 4-5). E após um ano, a StatNano passa a contabilizar 9.829 produtos com nanotecnologias, o que representa a criação de aproximadamente dois novos produtos por dia, produzidos por 2.991 empresas localizadas em 64 países (STATNANO, 2022a). No Brasil, atualmente apura-se a criação de 190 nanoprodutos, produzidos por um total de 90 empresas relacionadas a diversos setores, dentre os quais, o setor agrícola, com maior expressividade, contabiliza isoladamente, 142 produtos, criados por 58 empresas (STATNANO, 2022b).

exceto os considerados normais e previsíveis devido sua natureza e fruição, estando obrigado, em qualquer hipótese, a dar informações necessárias e adequadas (art. 6º, inc. I e III; art. 8º, CDC). Esta condição se aplica a produtos baseados em nanoelementos, pois não podem ser considerados como normais e previsíveis pelo consumidor (ORTIGARA, 2019), conforme razões anteriormente expostas.

A efetivação do dever legal de defesa e proteção ao consumidor cabe diretamente ao fornecedor, cuja implementação de processos e práticas para evitamento de riscos à saúde e segurança do vulnerável é dever fundamental de ação (CAVALIERI FILHO, 2019, p. 308). Este aspecto chama à atenção para a efetivação da defesa do vulnerável, ainda mais por serem as nanotecnologias elementos complexos, longe da compreensão adequada do consumidor, que tende a aceitar e acreditar nas informações repassadas pelo fornecedor.

Uma possibilidade de complementação e efetivação do dever legal de defesa do consumidor é compreender que este também é problema de direitos humanos, diante da violação do direito de informação e da necessária segurança à saúde da população e da proteção do meio ambiente e, neste sentido, é igualmente dever das empresas de os respeitar, sobretudo com o estabelecimento de procedimentos internos de gestão de riscos provindos de atividades nanotecnológicas. Mas antes disso, propõem-se, a seguir, a exposição de aspectos concernentes aos fundamentos para a compreensão do dever legal de proteção ao consumidor para, na sequência, analisar tal dever como concernente à matéria de direitos humanos.

2 PROTEÇÃO AO CONSUMIDOR E A RESPONSABILIDADE DA ATIVIDADE EMPRESARIAL A PARTIR DO CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR

A defesa do consumidor é prevista como direito fundamental na Constituição Federal de 1988¹⁴ e se constitui enquanto imperativo de ação do fornecedor, estabelecido como dever legal pelo Código de Defesa do Consumidor, cujo conjunto normativo visa fundamentalmente a proteção da parte vulnerável nas relações de consumo, estabelecendo relação harmônica e equilibrada que concilie os interesses contrapostos das partes envolvidas: consumidores¹⁵ e fornecedores¹⁶.

¹⁴ Conferir art. 5º, inc. XXXII da CF.

¹⁵ O artigo 2º do CDC define consumidor toda pessoa física ou jurídica que adquire ou utiliza produto ou serviço como destinatário final. Parágrafo único. Equipara-se ao consumidor a coletividade de pessoas, ainda que indetermináveis, que haja intervindo nas relações de consumo.

¹⁶ O CDC em seu artigo 3º dispõe que fornecedor é toda pessoa física ou jurídica, pública ou privada, nacional ou estrangeira, bem como os entes despersonalizados, que desenvolvem atividade de produção, montagem, criação, construção, transformação, importação, exportação, distribuição ou comercialização de produtos ou prestação de serviços.

Na relação de consumo, o consumidor é a parte mais fraca¹⁷. A fragilidade e a vulnerabilidade, reconhecidas pelo CDC¹⁸, originam-se da condição de desigualdade frente ao fornecedor, que em razão do seu forte poder econômico, submete o consumidor a situação de dependência e de subordinação (EFING; SCARPETTA, 2015, p. 138-139). Ao compor uma relação de consumo, o consumidor possui *animus* de satisfazer alguma necessidade; em contrapartida, o fornecedor ao compor a mesma relação de consumo enseja o lucro, o aumento de produção e a expansão de negócios (NOVAES, 2009, p. 45), condição que deve ser equalizada com os interesses do consumidor enquanto vulnerável. Assim, impõe-se como dever de ação a todo fornecedor fundamentos de prevenção e de evitamento de riscos à saúde e segurança dos consumidores, naturalmente vulneráveis no mercado.

Neste campo se contextualiza a previsão de direitos básicos do consumidor no art. 6º do CDC; é um plexo especial e protetivo ao consumidor ante a condição de vulnerabilidade essencial e fundamental frente ao fornecedor. Elencados no dispositivo estão, essencialmente, o direito à proteção da vida, saúde e segurança, a prevenção de riscos de acidente de consumo, a carga do fornecedor, e o direito à informação¹⁹. Este último, a informação a ser prestada pelo fornecedor, visa promover o conhecimento da essencialidade de bens colocados no mercado de consumo, proporcionando a autonomia esclarecida de escolha, sobretudo em contextos de incertezas sobre potenciais efeitos adversos à saúde e segurança, condição ainda marcante ao desenvolvimento de nanotecnologias.

Com a crescente introdução de produtos baseados em nanoelementos no mercado de consumo há conseqüente e direta exposição do consumidor, ocasionando, mesmo que em potencial, condições de riscos à saúde e segurança; brota daí, dever apurado de diligência e prevenção do fornecedor ao pretender ou mesmo disponibilizar produtos baseados em nanoelementos (ORTIGARA, 2019). A propósito, “o consumidor

¹⁷ Segundo Leonardo Roscoe Bessa (2022, p. 55) “(...) no Brasil, a fragilidade – vulnerabilidade – do consumidor no mercado de consumo é a razão do Código de Defesa do Consumidor. É princípio que justifica a existência do CDC.”

¹⁸ A condição de vulnerabilidade está prevista no artigo 4º, I do CDC e trata-se de uma “qualidade intrínseca, ingênita, peculiar, imanente e indissolúvel de todos que se colocam na posição de consumidor, [...]. É incidível do contexto das relações de consumo, (...)” e independente da condição social, cultural ou econômica (ARRUDA; ALVIM, 1995, citado por CAVALIERI FILHO, 2019, p. 57).

¹⁹ De cujo rol se destacam os incisos I e III, que assim dispõem respectivamente: Art. 6º São direitos básicos do consumidor: I - a proteção da vida, saúde e segurança contra os riscos provocados por práticas no fornecimento de produtos e serviços considerados perigosos ou nocivos; (...); III - a informação adequada e clara sobre os diferentes produtos e serviços, com especificação correta de quantidade, características, composição, qualidade, tributos incidentes e preço, bem como sobre os riscos que apresentem;

médio não tem como avaliar o que está comprando”²⁰; não possui conhecimentos técnicos sobre o produto que pretende adquirir; são os fornecedores que detêm o monopólio do conhecimento e do controle sobre os mecanismos empregados na cadeia produtiva (CAVALIERI FILHO, 2019, p. 59). Daí que, como detentores do conhecimento, são eles os responsáveis pela garantia de segurança e adequação do produto ao consumo (HOLANDA; NASCIMENTO, 2019, p. 137), restando aos consumidores a confiança e a boa-fé.

A prestação adequada de informação ao consumidor é um mecanismo legal e substancial que permite efetivar e preservar a defesa dos direitos básicos (SANTOS, 2014, p. 92-93). Mas antes de sua prestação surge a necessidade de o fornecedor agir com diligência e prevenção de modo a evitar introduzir no mercado de consumo produtos potencialmente lesivos à saúde e segurança. identifica-se, assim, verdadeira reciprocidade e complementaridade entre o dever legal do fornecedor e o respectivo direito do consumidor (LEAL; VON HOHENDORFF, 2018, p. 295), regra geral que também se aplica à produtos baseados em nanoelementos, obrigando-se os fornecedores a prestarem informações necessárias e adequadas, bem como a estabelecer procedimentos de ação preventivos para a garantia da saúde e segurança. Para todos os efeitos, e em relação a produtos baseados em nanoelementos, o ideal é a apresentação exaustiva de informações sobre riscos à saúde e à segurança²¹, ante a novidade destes no mercado (NUNES, 2019, p. 206).

Apesar do dever legal do fornecedor, e de ser direito básico do consumidor, o que se constata em relação à produtos contendo nanoelementos é o descumprimento do dever de informação, pois a grande maioria não contém informações sobre o uso e os potenciais riscos (EFING; QUEVEDO, 2018, p. 15). Empresas que desenvolvem tais produtos vêm submetendo os vulneráveis a riscos desconhecidos e incalculáveis, violando regras insertas no CDC, e, sobretudo, violando o direito fundamental consagrado no rol das garantias fundamentais do artigo 5º da Constituição Federal (LEAL; VON HOHENDORFF, 2018, p. 293).

Ante incertezas e riscos, o desenvolvimento de produtos baseados em nanotecnologias demandam a adoção de estratégias permeadas pelo dever/direito

²⁰ LOPES, 1992, citado por CAVALIERI FILHO, 2019, p. 60.

²¹ Atento a este fato, nota-se que o CDC, no artigo 6º, incisos II e III, garantiu, como direitos básicos do consumidor, informações adequadas, claras e acompanhadas da respectiva educação para o seu consumo, possibilitando que ele tenha acesso a todas as especificações necessárias, a fim de conhecer e compreender a real composição dos produtos e os riscos que possam oferecer à sua vida, saúde e segurança. O consumidor adequadamente informado disporá de liberdade e segurança para fazer escolhas corretas de acordo com necessidades e perspectivas individuais. Terá autonomia para escolher entre produtos concorrentes a opção que considera a mais favorável aos seus interesses, analisando e optando pelos riscos que deseja assumir para si mesmo. De acordo com a sistemática do CDC, aqueles que adquirem um produto baseado em nanotecnologias, têm o direito básico de conhecer além das potencialidades os efeitos negativos. (LEAL; HOHENDORFF, 2018, p. 295).

à informação e resguardo à saúde e segurança; a sistemática do CDC é, sobretudo, preventiva, sendo dever legal e imperativo de ação do fornecedor a adoção de medidas e cuidados para o evitamento de lesões de qualquer natureza ao consumidor, vez que após a consumação do dano, apenas restará a possibilidade de reparação (SANTOS, 2014, p. 93). No entanto, ante o potencial de riscos e incertezas o essencial não é a reparação, mas sim a antecipação e a prevenção (ORTIGARA, 2019).

O dever de prevenção, como elemento fundamental à concretização da segurança, sobretudo do evitamento de danos ante condições de riscos e de incertezas, transparece da seção I, capítulo IV do CDC; a temática geral aponta para a prevenção de danos, estabelecendo objetivamente qual deve ser a postura do fornecedor quando do potencial risco. Quando do risco conhecido ou não vislumbrado em sua totalidade, ou seja, em condições de incerteza, deve o fornecedor evitar a inserção do produto no mercado de consumo; quando do risco conhecido, porém controlável, é dever a prestação de informações as mais amplas possíveis (artigos 8 ao 10 CDC). O fundamento da ação é o dever de prevenção; sua violação gera ao fornecedor o dever de responder objetivamente pelos danos causados ao consumidor (arts. 12 e 14 do CDC)²² (CAVALIERI FILHO, 2019, p. 68).

Pautando-se à sistemática do CDC pelo dever de prevenção de riscos à saúde e segurança, o foco não está na penalização ou no ressarcimento de danos causados pela ação dos fornecedores, mas no dever de controle e evitamento de riscos, aptos a reduzir preventivamente a ocorrência de danos. Esta condição se torna ainda mais relevante em contextos de incerteza, como o é o desenvolvimento de produtos baseados em nanotecnologias. A responsabilidade das empresas deve, sobretudo, se voltar à preventiva, estabelecendo mecanismos e procedimentos adequados de gestão de riscos a fim de os eliminar ou reduzir antecipadamente; condição que se torna relevante no caso de produtos baseados em nanotecnologias, especialmente ante o potencial de danos irreversíveis e irreparáveis, quando da condição de incertezas (WICKSON; GILLUND; MYHR, 2012).

Insta salientar que, o contexto de incertezas é inerente ao desenvolvimento de nanotecnologias, condição que vem sendo reforçada por recentes pesquisas²³.

²² Sob o prisma da responsabilidade das empresas, conforme os ditames dos artigos 12 e 14 do CDC, acerca do entendimento sobre os riscos e as incertezas das nanotecnologias, responde o fornecedor pela reparação dos danos causados aos consumidores pelos defeitos dos seus produtos, bem como por informações inadequadas ou insuficientes sobre a sua utilização. Nesta análise, o fornecedor responde objetivamente, independentemente de culpa, com o dever de repará-los, em contrapartida ao direito subjetivo à incolumidade física e patrimonial do consumidor.

²³ Sobre os resultados de pesquisas, conferir: L. L. Lazzaretti e H. M. Hupffer. Nanotecnologia: o olhar da ciência sobre a toxicidade e os potenciais riscos desses produtos, *RCO*, vol. 3, p. 79–100, out. 2018, p. 94 e WICKSON, Fern; GILLUND, Froydis; MYHR, Anne Ingeborg. Tratando as nanopartículas com precaução: reconhecendo a incerteza qualitativa na avaliação científica do risco. *Política & Sociedade, Revista de Sociologia Política*. Florianópolis, v. 11, n.20, abril de 2012, p. 180 - 181.

Esta composição de cenário, o das potencialidades de riscos e de incertezas e o do dever legal de prevenção como fundamento da ação do fornecedor, compõem condição para repensar mecanismos e formas de efetivação e de evitamento de riscos ao vulnerável. Compreende-se, nesta condição, que ações relacionadas à criação contendo nanopartículas devem se revestir de prudência e de medidas antecipatórias e preventivas de cuidado (ENGELMANN, 2018, p. 444), inclusive de mecanismos e providências precaucionais mais urgentes, como a não disponibilização de produtos em caso de incertezas ante potenciais riscos²⁴.

A partir desta composição reconhece-se que a atuação das empresas, fornecedoras de produtos e serviços, deve estar pautada cada vez mais no dever de prevenção de riscos à saúde e segurança dos consumidores, condição que se torna cada vez mais relevante em contextos de incerteza como o é o caso do desenvolvimento de produtos baseados em nanoelementos. Destacados os fundamentos legais para a proteção ao consumidor, avançasse para o núcleo da discussão da presente pesquisa, no que concerne à proteção do consumidor como matéria e dever concernente a direitos humanos. Mas ainda antes disso, na sequência se discute fundamentações para a compreensão do dever legal de proteção ao consumidor pelo fornecedor como dever derivado de direito fundamental, e como base extensiva e garantia de direito humano.

3 A DEFESA DO CONSUMIDOR ENQUANTO DIREITO FUNDAMENTAL E DIREITO HUMANO

A defesa do consumidor assume expressamente status de direito fundamental²⁵, garantido no artigo 5º, inciso XXXII, da Constituição Federal de 1988. E como direito

²⁴ Nesse sentido, MENEZES (2021, p. 112), expõe que a Agência Francesa para a Segurança Ambiental e da Saúde Ocupacional, recomenda que, em razão dos riscos não conhecidos, mas potencialmente existentes, do uso de nanopartículas em produtos do cotidiano, certo seria retirar sua aplicação, ressaltando que o benefício do uso dessas tecnologias não excede os riscos desconhecidos, conforme preceitua o princípio da precaução. De forma similar, a Comissão União Europeia (2000), estabelece que em atenção ao princípio da precaução: caso os dados científicos não permitam uma completa avaliação do risco. Uma proibição total nem sempre constitui uma resposta proporcional a um risco potencial. Contudo, em determinados casos, é a única resposta possível a um dado risco. “O recurso ao princípio da precaução é feito apenas numa hipótese de risco potencial, mesmo que este risco não possa ser totalmente demonstrado, não se possa quantificar a sua amplitude ou os seus efeitos determinados devido à insuficiência ou ao carácter inconclusivo dos dados científicos.” (COMISSÃO EUROPEIA, 2000, p. 14).

²⁵ Segundo Sarlet (2011), Sarlet, direitos fundamentais podem ser compreendidos como o resultado da personalização e positivação constitucional de determinados valores básicos, ou seja, destacando o núcleo substancial da ordem normativa, e mantendo a proteção nuclear e relacional, de forma direta e intrínseca com a salvaguarda de processos de garantia da dignidade da pessoa humana.

fundamental, a proteção ao consumidor concerne também aos direitos humanos (NOVAES, 2009, p. 35). Direitos fundamentais e direitos humanos se relacionam²⁶, sobretudo, porque ambos se fundamentam no mesmo princípio, o da dignidade da pessoa humana. Elencado como direito fundamental, a defesa do consumidor assume papel central na promoção de aspectos que evitem lesões à dignidade humana, sobretudo quando no mercado de consumo e da relação com o fornecedor. Assim, a defesa do consumidor é um valor constitucionalmente fundamental (BENJAMIN, 2010, p. 98) é um direito humano fundamental, decorrente do estreito vínculo existente entre o princípio da dignidade da pessoa humana e a proteção do consumidor (MIRAGEM, 2010, p. 28).

A ideia de garantia de direitos fundamentais, e dentre estes de direitos básicos para sua efetivação, como é o caso da sistemática do CDC, sobretudo no artigo 6º, destaca a necessidade de a ação do fornecedor ser pautada pela responsabilidade, que no caso da proteção ao consumidor se constitui enquanto dever de prevenção de riscos, conforme exposto anteriormente. A previsão da defesa e proteção do consumidor como direito fundamental vincula o sistema do direito ao cumprimento e efetivação de determinado direito fundamental (BONAVIDES, 2000, p. 515); tal não foi outro fundamento da sistemática de defesa do consumidor, adotada pelo CDC. E conforme esta sistemática, a ação do fornecedor somente se justifica quando pautada primordialmente na efetivação da proteção ao consumidor de quaisquer riscos à saúde e à segurança.

Embora não se confundam, direitos fundamentais e direitos humanos possuem semelhanças aproximativas para o resguardo da dignidade da pessoa humana. Ambos indicam o reconhecimento de uma série de direitos naturais do homem; os direitos humanos possuem pretensão à universalidade, pois inerentes à condição da dignidade da pessoa humana, independentemente da nação em comento, e, portanto, é atributo de direito internacional; já os direitos fundamentais se aplicam no âmbito de determinado estado, com a positivação nas respectivas constituições, que determinam direitos e prioridades a serem promovidas por determinadas condições e leis; nesta seara, o rol de garantia de direitos fundamentais pode ser ampliado para dos direitos humanos (SARLET, 2011).

É neste sentido que se pode falar na proteção do ser humano tanto como direito humano quanto como direito fundamental, condição extensível ao consumidor. Daí que

²⁶ Nesse sentido, Dahinten e Dahinten (2016, p. 8), Santos (2014, p. 17) e Novaes (2009, p. 34), expõem que os direitos fundamentais, tutelados e positivados constitucionalmente, são reconhecidos no plano interno de cada Estado, ao passo que os direitos humanos, dotados de universalidade e atemporalidade, estão positivados no plano internacional.

compreendido como direito humano, é dever de todos, especialmente do fornecedor, a proteção do vulnerável, mesmo que independente de previsão legal específica. No Brasil, além da opção pela garantia da defesa do consumidor enquanto direito fundamental, o legislador optou por legislação específica, o Código de Defesa do Consumidor, como forma de fundamentar, materializar e tornar inafastável o dever do fornecedor pela proteção do mais frágil e vulnerável na relação, o consumidor.

Concernente a direitos humanos, a necessidade de proteção ao consumidor passou a figurar internacionalmente a partir da resolução 39/248, de 10/04/1985, prevendo tal proteção por ser o consumidor tido como vulnerável ante os fornecedores e ante as relações no mercado de consumo²⁷. Três anos após, e como fundamentação interna, esta proteção, prevista como direito internacional, foi elencada como direito fundamental, internalizada e constitucionalmente prevista no Brasil a partir de 1988, no art. 5º, inc. XXXII; de igual forma a defesa do consumidor também está prevista como princípio geral da atividade e ordem econômica no art. 170, inc. V. Ambos reforçam o dever legal de ação do fornecedor que possui razão justificadora a partir da proteção e defesa ao consumidor, ou seja, de que suas ações no mercado de consumo, pela disponibilização de produtos e serviços, não sejam fontes de riscos à saúde e segurança, agindo com prevenção para as evitar.

É esta a preocupação que transparece à sistemática legal estabelecida no Brasil para a defesa do consumidor, reconhecido como vulnerável no mercado de consumo, e, portanto, objeto de resguardo de todo e qualquer risco à saúde e segurança, conforme razões fundamentais previstas no Código de Defesa do Consumidor, e exposto em razões anteriores; e este dever é imperativo que fundamenta a ação do fornecedor. Assim, compreende-se que a proteção e defesa do consumidor ante potenciais riscos à saúde e segurança é dever e imperativo de ação dos fornecedores tanto a nível nacional, cuja legislação específica é o CDC, quanto internacional, como matéria concernente a direitos humanos.

Sob esta última perspectiva, a intenção não é esgotar a sistemática, mas se delimitar especificamente em determinando instrumento internacional, e que pode

²⁷ Segundo Faria (2008), “em 1985, a Assembleia Geral da ONU editou a resolução n. 39/248 de 10/04/1985 sobre a proteção ao consumidor, positivando o princípio da vulnerabilidade no plano internacional. As diretrizes constituíam um modelo abrangente, descrevendo oito áreas de atuação para os Estados, a fim de prover proteção ao consumidor. Entre elas: a) proteção dos consumidores diante dos riscos para sua saúde e segurança, b) promoção e proteção dos interesses econômicos dos consumidores, c) acesso dos consumidores à informação adequada, d) educação do consumidor, e) possibilidade de compensação em caso de danos, f) liberdade de formar grupos e outras organizações de consumidores e a oportunidade de apresentar suas visões nos processos decisórios que as afetem. Estas diretrizes forneceram importante conjunto de objetivos internacionalmente reconhecidos, destinados aos países em desenvolvimento, a fim de ajudá-los a estruturar e fortalecer suas políticas de proteção ao consumidor.”

auxiliar como elemento de materialização e efetivação da proteção ao consumidor, como é o caso da propositiva dos “Princípios Orientadores sobre Empresa e Direitos Humanos” (Princípios da ONU)²⁸, que constitui um documento, ou melhor, um marco normativo que relaciona a temática empresas e direitos humanos em várias frentes de responsabilidade. Como cada vez mais internacional, e não isoladas das condições e reflexos sociais, as ações das empresas podem ser fonte de violação de vários direitos, sobretudo dos concernentes a direitos humanos. Em contrapartida, a ação dos agentes privados, os fornecedores, igualmente pode ser promotora de direitos e de práticas responsáveis. Tanto em uma como em outra condição, os consumidores podem ser atingidos, seja positiva ou negativamente.

Esta condição é especialmente destacada em condições de incerteza, o que fundamenta dever ainda mais relevante em relação à ação preventiva do fornecedor quando determinada ação, como o é a disponibilização de produtos baseados em nanoelementos, que podem causar riscos à saúde e à segurança. É neste ponto em particular se destaca a necessidade de se estudar e analisar instrumentos que conduzam atividades empresariais de base nanotecnológicas com a finalidade de aperfeiçoar a defesa do consumidor, a partir de condutas empresariais que atentem à promoção de direitos humanos, especialmente em razão da possibilidade de riscos que a manipulação da matéria em escala nanométrica vem indicando ocasionar.

É neste contexto que se torna relevante o estudo de instrumentos e procedimentos em documentos internacionais de direitos humanos como fundamento para complementar ou aperfeiçoar o dever legal de proteção ao consumidor ante riscos e incertezas. Neste cenário, o da atuação responsável por empresas em relação à efetivação de direitos humanos, destaca-se os “Princípios Orientadores sobre Empresas e Direitos Humanos”, da ONU²⁹. Deste documento³⁰, em especial, destacam-se dois instrumentos relevantes para a responsabilidade empresarial preventiva: o

²⁸ Aprovado em 2011, pelo Conselho de Direitos Humanos das Nações Unidas, tal documento compõe-se de 31 princípios estruturados a partir de normas de direitos humanos já existentes, cujo propósito foi idealizado para nortear os desafios relativos à atividade empresarial nas violações de direitos humanos em âmbito global (RUGGIE, 2012).

²⁹ “John Gerard Ruggie foi Representante Especial do Secretário-Geral da ONU sobre o assunto de Direitos Humanos e Corporações Transnacionais e outros Empreendimentos de Negócios de 2005 a 2011.”(ENGELMANN, 2018, p. 443).

³⁰ Destaca-se que a delimitação da presente pesquisa não está em analisar todos os instrumentos internacionais concernentes à defesa e proteção ao consumidor, mas sim nos “Princípios Orientadores sobre Empresas e Direitos Humanos”, e deste documento se limita ao estudo do processo de devida diligência e do compromisso político. Esta delimitação se faz necessária ante o objeto e da extensão da presente pesquisa. Ainda, por se compreender que o dever legal de proteção ao consumidor, conforme direito básico previsto no CDC, se pauta pela responsabilidade preventiva, condição que pode ser aperfeiçoada pela adoção por empresas dos dois instrumentos previstos nos Princípios da ONU.

Compromisso Político, compreendido como uma declaração expressa de compromissos, e o processo da Devida Diligência, consistente em políticas empresariais de gestão e prevenção de riscos, cujos fundamentos serão tratados a seguir.

4 OS PRINCÍPIOS DA ONU PARA A EFETIVAÇÃO DE DIREITOS HUMANOS NO CONTEXTO DAS EMPRESAS

Assentados nos parâmetros “proteger, respeitar e reparar”, os “Princípios Orientadores sobre Empresas e Direitos Humanos” compreendem diretrizes fundamentadas na concepção de que tanto Estado como empresas, possuem o papel de respeitar, proteger, cumprir, e remediar a violação de direitos humanos. Consignam Piovesan e Gonzaga (2019, p. 17) que os “três pilares destinam-se a desempenhar funções de fortalecimento mútuo”, a fim de combater abusos praticados em face de direitos humanos alusivos à atuação empresarial. Os princípios são emergentes de um cenário de compreensão de que a ação e atividade das empresas não se constituem em potencialidades positivas, mas que se demonstram, a depender dos fundamentos e dos cuidados de agir, cada vez mais passíveis de violações de direitos humanos.

As orientações apresentadas pelos Princípios da ONU conduzem ao entendimento de que a responsabilidade empresarial em respeitar direitos deve compreender a adoção de políticas que visam controlar suas atividades, buscando cessar ou prevenir efeitos adversos provenientes direta ou indiretamente da atuação empresarial³¹. Preconizam, ainda, que a adoção de providências se impõem a quaisquer empresas, independente do porte, segmento, localização e proprietários³², indicando que empresas de bases nanotecnológicas estão abarcadas nesse preceito, especialmente porque suas atividades indicam potenciais riscos à saúde e segurança do consumidor.

Outro aspecto fundamental, e que ressalta a necessidade de instrumentos transnacionais para a promoção de direitos humanos e da dignidade da pessoa humana, sobretudo no que concerne à defesa e proteção ao consumidor, é que a produção de

³¹ Nesse sentido preceitua o “Princípio 11 - As empresas devem respeitar os direitos humanos. Isso significa que devem se abster de infringir os direitos humanos de terceiros e enfrentar os impactos negativos sobre os direitos humanos nos quais tenham algum envolvimento.” (RUGGIE, 2012, p. 10).

³² Em conformidade com o “Princípio 14 - A responsabilidade das empresas de respeitar os direitos humanos aplica-se a todas as empresas independentemente de seu tamanho, setor, contexto operacional, proprietário e estrutura. No entanto, a magnitude e a complexidade dos meios dispostos pelas empresas para assumir essa responsabilidade pode variar em função desses fatores e da gravidade dos impactos negativos das atividades da empresa sobre os direitos humanos.” (RUGGIE, 2012, p. 11).

bens altamente tecnológicos atualmente é dependente de cadeias globalizadas; em se tratando de nanotecnologias, esta condição significa que cadeias de desenvolvimento não se restringem a territorialidade de determinados estados, como é o caso específico das legislações, mas que o desenvolvimento ocorre em dependência a cadeia globalizadas, envolvendo ações e processos provenientes de vários países (ORTIGARA, 2019). Este contexto também se torna relevante ao Brasil; em último levantamento de dados sobre desenvolvimento e utilização de inovações em processos industriais destacou que a utilização de nanotecnologias em produtos ou processos se dá mais por agregação de tecnologias importadas que desenvolvidas em solo nacional (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2016).

Daí a importância de se pensar cada vez mais a proteção ao consumidor a nível internacional, destacando instrumentos que afirmam pela responsabilidade dos fornecedores envolvidos em processos que potencialmente envolvem riscos à saúde e segurança, em toda a cadeia produtiva, como o é o caso das nanotecnologias. Uma destas potencialidades são os “Princípios Orientadores sobre Empresas e Direitos Humanos”. Muito embora os Princípios sejam concebidos como instrumentos de caráter voluntarístico (ENGELMANN, 2018, p. 472)³³, não criando obrigações diretas que possam automaticamente ser impostas às empresas³⁴, eles fornecem estrutura para fortalecer as ações de modo responsável, sobretudo preventivas, tornando-se auxiliar ao efetivo dever legal de proteção previsto pelo CDC, e reforçando tal dever como matéria de direitos humanos.

Sob esta perspectiva, a adoção dos Princípios, como conduta global esperada, confere às empresas a possibilidade de assumirem compromissos em relação aos direitos humanos, como possibilidade concreta de complementação e efetivação do dever legal de defesa do consumidor, conforme preceitua o princípio orientador 11 (RUGGIE, 2012, p. 20). Cabe destacar que dentro dessa responsabilidade, espera-se que as empresas ultrapassem a ideia de gerar e maximizar lucros sem considerar as consequências de seus atos que comportem a defesa da dignidade humana do consumidor (ENGELMANN, 2018, p. 457).

Diante do desafio apresentado e do reconhecimento de que as ações de empresas de base nanotecnológicas podem ser causadoras de violações de direitos humanos, ante as incertezas científicas de possíveis riscos à saúde e segurança do consumidor, é que a protagonização dos Princípios Orientadores, visando a implementação de

³³ Piovesan e Gonzaga (2019, p. 19) entendem que a atuação da empresa em matéria de Direitos Humanos, deve ser tida como atividade obrigatória e não na perspectiva de ações sociais e de filantropia. A compreensão dos direitos humanos pelas empresas deve envolver desde comprometimento com a promoção do tema, até reparação e indenização por danos.

³⁴ Entendem HUIJSTEE; RICCO; CERESNA-CHATURVEDI (2013, p. 12).

sistemas de gestão para o controle da atividade empresarial, quando da manipulação da matéria em escala nanométrica, se enquadram ao dado contexto. Mas não se trata apenas de dever e de restrição; a adoção de ações responsáveis tendem a consolidar imagem positiva de determinado agente que as adota. Há evidências demonstrando que o alinhamento de políticas e práticas com os Princípios resultam em melhores relações junto a comunidades, investidores, acionistas³⁵ e consumidores, resultando no fortalecimento da reputação e credibilidade da empresa, além de constituir um mecanismo de investimento à marca e imagem empresarial (PAMPLONA, 2020, p. 5).³⁶

Nessa conjuntura, os Princípios Orientadores sobre Empresas e Direitos Humanos, por disporem de um conjunto de diretrizes idealizadas para guiar a atuação empresarial em nível global, vão ao encontro do objetivo de conduta que se espera em um ambiente corporativo, qual seja, o compromisso de proteção da pessoa humana, refletido em matéria de direitos humanos, e de cujo componente a defesa e proteção ao consumidor é elemento. Neste contexto, dois instrumentos contidos no rol dos princípios da ONU se destacam para a ação empresarial voltada para práticas de efetivação da defesa do consumidor: a declaração política e a devida diligência.

A declaração política³⁷ consiste na expressão da responsabilidade social corporativa, ou seja, é o meio pelo qual a empresa se compromete com a responsabilidade de respeitar os direitos humanos em uma carta política, disponibilizada publicamente através de meios de comunicação públicos e de fácil acesso. Deve ser difundida ativamente entre as entidades com as quais a empresa mantenha relações contratuais e demais atores diretamente vinculados com suas operações, tais como o Estado, os

³⁵ Segundo o ENAP (2021, p. 8), a adoção das diretrizes, contidas no Princípios, voltadas à atuação corporativa, propiciam a fidelização de consumidores, com ganho na imagem empresarial, redução de risco junto aos investidores e acionistas, diferencial no recrutamento de mão de obra, além de proporcionar ganho de valores agregados e melhoria de seu capital intangível.

³⁶ No mesmo sentido entende a OCDE (2018, p. 10), no Guia de Devida Diligência para uma Conduta Empresarial Responsável.

³⁷ Conforme o “Princípio 16 - De maneira a incorporar sua responsabilidade de respeitar os direitos humanos, as empresas devem expressar seu compromisso com essa responsabilidade mediante uma declaração política que: A. Seja aprovada no mais alto nível de direção da empresa; B. Baseie-se em assessoria especializada interna e/ou externa; C. Estabeleça o que a empresa espera, em relação aos direitos humanos, de seu pessoal, seus sócios e outras partes diretamente vinculadas com suas operações, produtos ou serviços; D. Seja publicada e difundida interna e externamente a todo o pessoal, aos parceiros comerciais e outras partes interessadas; E. Seja refletida nas políticas e procedimentos operacionais necessários para incorporar o compromisso assumido no âmbito de toda a empresa.” (RUGGIE, 2012, p. 22). “O termo ‘declaração’ é utilizado de forma genérica em referência a qualquer meio eleito pela empresa para dar conhecimento público de suas responsabilidades, compromissos e expectativa.” (RUGGIE, 2012, p. 12). “Trata-se de uma espécie de “passaporte” para acessar as pesquisas, o desenvolvimento industrial e a comercialização de produtos com alguma nano partícula.” (ENGELMANN, 2018, p. 443).

investidores, e, sobretudo, os interessados que possam ser afetados. Requer, igualmente, a difusão interna, da mais alta autoridade às demais seções, especificando políticas e procedimentos, diretrizes e sistemas de prestação de contas, além de promover o acompanhamento de treinamentos necessários aos colaboradores que ocupem cargos pertinentes na empresa (RUGGIE, 2012, p. 22).³⁸

Outro instrumento igualmente recomendado pelos Princípios é o processo da devida diligência³⁹, especialmente relevante na prevenção de riscos e no controle e gestão de procedimentos que possam violar direitos humanos. Como processo de auditoria concernente à matéria, a devida diligência consiste em processo que visa “compreender como as peculiaridades de cada empreendimento ou negócio impactam na proteção e garantia de direitos humanos” (FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, 2017, p. 37). Por meio dele, a empresa identifica e avalia potenciais violações concernentes a direitos humanos e potencialmente derivadas de suas atividades ou das provenientes de sua cadeia de relacionamentos. Ainda, prevê o acompanhamento e monitoramento reiterado de ações e respostas, comunicando como os efeitos negativos serão por ela enfrentados⁴⁰.

Machado e Saleme, (2014, p. 145), esclarecem que além de constituir processos que demonstram a atuação empresarial responsável⁴¹, a devida diligência se apresenta como mecanismo eficaz de prevenção, capaz de avaliar previamente, e de forma preventiva, os riscos e os reflexos das respectivas atividades. O exercício da devida diligência prevê a necessidade de uma fase de investigação previa entre suas etapas, e possui por objetivo identificar e avaliar riscos, atuais e potenciais, com o propósito de direcionar futuras intervenções empresariais, bem como de evitar que produtos ou serviços postos no mercado de consumo possam constituir em riscos à saúde e segurança do consumidor.

³⁸ Nesse sentido, Piovesan e Gonzaga (2019, p. 25), expõem que “Soma-se à promoção de direitos humanos, a sua difusão nos meios de comunicação da empresa, de fácil acesso e linguagem adequada, estabelecendo uma narrativa interna de proteção e valorização de direitos humanos e da cultura do respeito à diversidade. Dar conhecimento público de suas responsabilidades, compromissos e expectativas.

³⁹ Os Princípios 17 a 21 definem os parâmetros e os componentes essenciais referentes à devida diligência, (RUGGIE, 2012, p. 13-16).

⁴⁰ Nesse sentido, preceitua o Princípio 17 “a fim de identificar, prevenir, mitigar e reparar os impactos negativos de suas atividades sobre os direitos humanos, as empresas devem realizar auditorias (due diligence) em matéria de direitos humanos. Esse processo deve incluir uma avaliação do impacto real e potencial das atividades sobre os direitos humanos, a integração das conclusões e sua atuação a esse respeito; o acompanhamento das respostas e a comunicação de como as consequências negativas são enfrentadas.” (RUGGIE, 2012, p. 13).

⁴¹ Nesse sentido, Silva e Pamplona (2016, p. 12), expõem que “a devida diligência envolve a adoção de políticas integradas em todas as áreas da empresa, acompanhamento de ações com potenciais impactos, transparência e criação de mecanismos para lidar com violações que não puderam ser evitadas.

Esta condição se demonstra extremamente relevante em matéria de defesa e proteção ao consumidor, bem como se alinha a perspectivas articuladas pelo CDC, cujo instrumento legal possui por fundamento de ação do fornecedor o dever de prevenção e de garantia de que nenhum produto ou serviço prestado ou colocado no mercado de consumo venha a se constituir em riscos à saúde e segurança do consumidor; o processo da devida diligência, a partir de sua materialização em procedimentos de responsabilidade da empresa em se antecipar a riscos, sobretudo Diante de condições de incerteza, se constitui em interessante instrumento auxiliar e de concretização ao dever legal de prevenção, pois demanda do fornecedor uma obrigação e postura antecipatória a riscos, demandando responsabilidade preventiva à disponibilização de produtos no mercado de consumo.

Nessa conjuntura, o processo da devida diligência, traduzido enquanto processos de responsabilidade do agente empresarial, e que buscam evitar, mitigar e administrar riscos provenientes das atividades, são instrumentos apropriados para alertar os fornecedores, quanto a possíveis riscos capazes de ocasionar danos à vulneráveis, fundamentando estratégias preventivas e antecipatórias a potenciais riscos e efeitos indesejados, compreendendo mecanismos capazes de reprimir potenciais afrontas a direitos humanos, identificando riscos oriundos da atuação empresarial, possibilitando planejamento no que tange ao enfrentamento⁴². Esta condição é potencialmente relevante quando do trato para com o desenvolvimento de nanotecnologias, que, por essência, são ambivalentes, pois ao mesmo tempo que promessas apontam para benefícios, pesquisas igualmente destacam riscos e incertezas como condição fundamental à utilização de nanoelementos.

No contexto do desenvolvimento das nanotecnologias, bem como da necessidade crescente de proteger o consumidor ante potenciais riscos e incertezas à saúde e segurança, a observância aos compromissos apresentados pelos princípios, embora não vinculantes da ação dos agentes empresariais, se demonstra extremamente relevante em contextos preventivos, sobretudo em relação à observância dos instrumentos de compromisso político e devida diligência. Como forma de prevenir violações, os instrumentos proporcionam maior corresponsabilidade, sobretudo preventiva, diligenciando-se ações com vista à mitigação de riscos (FREITAS, 2020, p. 60). Compreende-se, assim, que a adoção proativa dos princípios e instrumentos destacados possuem o potencial, ao menos em teoria, de complementar e reforçar a responsabilidade do fornecedor na defesa do consumidor.

⁴² Nesse sentido, Pamplona (2020, p. 3), entende que a Devida diligência em Direitos Humanos “quer preparar as empresas para que conheçam os potenciais impactos negativos que podem causar, tentem, de modo comprometido, evitá-los e estabeleçam previamente os procedimentos para o caso de sua ocorrência.”

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assumidas por agentes empresariais como tecnologias revolucionárias, as nanotecnologias se fazem cada vez mais presentes em processos e produtos; inevitavelmente surgem preocupações para com a defesa do consumidor, pois tais tecnologias não possuem somente aspectos positivos, mas também se constituem em potencial risco à saúde e segurança do consumidor. Neste contexto, relevante se faz a discussão sobre a proteção ao vulnerável no mercado de consumo, expressamente tutelado como direito fundamental na Constituição Federal.

Assim, constituiu problemática da pesquisa condições para a efetivação da defesa do consumidor, vulnerável no mercado de consumo, ante a condição de ambivalência das nanotecnologias, sobretudo ante potenciais condições de incertezas e riscos à saúde e segurança, condição que está sendo apontada por algumas pesquisas, conforme destacado ao longo do presente trabalho. Como, portanto, como tornar efetiva a proteção do consumidor ante a ambivalência das nanotecnologias?

Verificou-se que fornecedores de produtos e processos baseados em nanoelementos estão obrigados a observar a sistemática de proteção ao consumidor, bem como seus pressupostos fundamentais, conforme previsão no Código de Defesa do Consumidor. Como tal, discutiu-se elementos fundamentais que apontam para o dever do fornecedor em relação ao consumidor, enquanto responsabilidade preventiva para a garantia de evitamento de riscos à saúde e à segurança. Buscando efetivar a ampliação do dever legal de proteção ao vulnerável, a pesquisa buscou compreender a defesa e proteção ao consumidor também como problema de direitos humanos; para fundamentar esta possibilidade, buscou a descrição e diferenciação entre o direito fundamental e o direito humano à proteção ao consumidor, e concernente a este, discutiu-se a possibilidade de aplicação dos Princípios Orientadores sobre Empresas e Direitos Humanos, delimitando-se a partir dos instrumentos do compromisso político e da devida diligência. Esta foi a hipótese da da pesquisa.

Ao final, a hipótese se confirma, enquanto possibilidade de as empresas se utilizarem dos nominados instrumentos constantes nos princípios da ONU como forma de complementar o dever de proteção ao consumidor, com fundamento legal no CDC. Constata-se que esta perspectiva se torna relevante no contexto do desenvolvimento das nanotecnologias tendo em vista sua complexidade, bem como das condições de incerteza em relação aos riscos à saúde e segurança do consumidor, o que amplia ao fornecedor o dever de diligência e preventividade, reforçando-se ações de cuidado com o fim de evitar lesões à saúde e segurança do consumidor, que é o fim último da sistemática legal de proteção, estabelecida no CDC.

A sistemática edificada no Código de Defesa do Consumidor visa tutelar o vulnerável nas relações de consumo; prevê, assim, a proteção dos direitos básicos expressamente tutelados no aludido diploma, o dever de prevenção dos fornecedores, compreendendo não apenas a postura de abster-se de produzir danos, mas também a de prevenir que eles aconteçam. Apesar da proteção estabelecida pelo CDC se relacionar diretamente à efetiva perspectiva de riscos à saúde e segurança do consumidor, no contexto que se inserem as nanotecnologias, frente o patente desconhecimento sobre a extensão dos futuros impactos adversos, o cuidado primordial com a segurança dos produtos que incorporam tais tecnologias aponta diretamente para a necessidade de se aprofundar possibilidades de complementação dessa base legal de proteção, cujo propósito visa, precipuamente, o afastamento integral dos riscos com vistas à prevenção.

Nessa conjuntura se verificou a possibilidade da adoção de procedimentos que promovam a devida segurança dos produtos lançados no mercado de consumo, a saber, na perspectiva de adoção dos instrumentos integrados nos Princípios Orientadores sobre Empresas e Direitos Humanos, o “Compromisso Político” e a “Devida Diligência”. Os nominados instrumentos assumem importância relevante no contexto do desenvolvimento das nanotecnologias, sobretudo porque constituem a expressão do compromisso empresarial em respeitar os direitos humanos, vez que incorporam uma abrangente prestação de informações relativas às práticas empresariais relacionadas aos referidos direitos, bem como, por reunirem um conjunto de processos que visam monitorar e rastrear continuamente toda a cadeia de produção e circulação, permitindo avaliar, identificar e alertar, antecipadamente, riscos reais e potenciais, viabilizando respostas organizacionais capazes de prevenir a consumação de um amplo espectro de impactos adversos.

Indubitavelmente a violação da defesa e proteção ao consumidor constitui em violação ao direito fundamental e humano da dignidade da pessoa humana, conforme razões expostas ao longo da pesquisa. A adoção dos processos de auditoria pelos fornecedores no campo das nanotecnologias pode contribuir para a construção de um consistente sistema de gerenciamento de riscos, que promoverá o aprimoramento contínuo das operações empresariais que auxiliarão na obtenção de maior conhecimento e controle dos seus produtos e suas operações que resultem na disponibilização de nanoproductos seguros à saúde do consumidor.

Assim, a adoção de postura diligente se mostra capaz de materializar a complementação à positivação dos direitos elencados no CDC, vez que, em primeira análise, auxiliará na decisão do fornecedor de lançar no mercado produtos que saiba, ou deveria saber, ser perigosos ou nocivos à saúde e segurança dos consumidores, ou ainda, em posterior oportunidade, poderá oferecer meios tempestivos de informar

à coletividade acerca dessas características, além de promover outras ações a fim de evitar, mitigar, ou reparar eventuais danos. Ainda, em razão do amplo espectro de informações que sugerem os Princípios da ONU ao fornecedor a disponibilizar ao mercado consumidor, materializa-se tanto o direito do consumidor, de ter informação, quanto o dever do fornecedor, em disponibilizá-las.

Embora não se confundam, a condição para a qual apontam tanto o dever legal de proteção e prevenção de danos, previsto no CDC, quanto os instrumentos previstos nos Princípios para ONU, é a necessidade de o fornecedor agir de forma diligente e prudente, ou seja, adotando todos os meios com o fim de evitar riscos à saúde e segurança do consumidor, considerado vulnerável no mercado de consumo. Compreende-se que os instrumentos previstos nos Princípios da ONU podem auxiliar na efetivação do dever legal de proteção, embora não carreguem força vinculante ou obrigacional. No entanto, inquestionavelmente se demonstra como fundamento de ação do fornecedor o dever de proteção ao consumidor como violação obrigatória e legal, da qual brota a necessidade do agir diligente do fornecedor no mercado de consumo.

Muito embora o mandamento de defesa do consumidor, assegurado como direito fundamental pela Constituição Federal, e visto como direito básico pelo Código de Defesa do Consumidor, com o encerramento do presente estudo, foi possível compreender que a hipótese de pesquisa se confirma sob a perspectiva de que a efetividade relacionada à promoção de direitos humanos ligados à defesa do consumidor poder ser complementada mediante a proatividade na adoção dos instrumentos propostos pelos Princípios da ONU, sobretudo pelo fato de que em condições de incertezas em relação a riscos, como é o caso do desenvolvimento de nanotecnologias, atividades empresariais podem causar impactos negativos em direitos humanos, sendo responsabilidade das empresas a promoção positiva, adotando-se procedimentos para a efetivar tal finalidade.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (ABDI). **Nanotecnologias**: subsídios para a problemática dos riscos e regulação. Brasília: ABDI, 2011. (Estudo setorial de inovação). Disponível em: <http://livroaberto.ibict.br/handle/1/624>. Acesso em: 10 out. 2021.

ANTUNES FILHO, Sérgio; BACKX, Bianca Pizzorno. Nanotecnologia e seus impactos na sociedade. **Tecnologia e Sociedade**, Curitiba, v. 16, n. 40, p. 1-15, abr./jun. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/9870/7414>. Acesso em: 14 maio 2022.

BENJAMIN, Antônio Herman de Vasconcelos. O Código Brasileiro de Proteção do Consumidor. In: MARQUES, Cláudia Lima; MIRAGEM, Bruno (Orgs.). **Doutrinas Essenciais de Direito do Consumidor**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2010. v. 1. p. 97-132.

BERWIG, Juliane; ENGELMANN, Wilson. As Nanotecnologias: das oportunidades à prevenção e precaução dos riscos. In: ENGELMAN, W.; HUPFFER, Haide Maria. **Impactos sociais e jurídicos das nanotecnologias**. São Leopoldo: Casa Leiria, 2017. v. 1. p. 39-74. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3067393. Acesso em: 7 fev. 2022.

BESSA, Leonardo Roscoe. **Código de defesa do consumidor comentado**. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2022.

BONAVIDES, Paulo. **Curso de direito constitucional**. São Paulo: Malheiros, 2000.

BRASIL. Constituição de 1988. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 5 out. 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 10 out. 2021.

BRASIL. Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 set. 1990. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8078compilado.htm. Acesso em: 8 fev. 2022.

CAVALIERI FILHO, Sergio. **Programa de Direito do Consumidor**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

COMISSÃO EUROPEIA.COM (2000). **Comunicação da Comissão relativa ao princípio da precaução**. Bruxelas, 2000. Disponível em: <https://op.europa.eu/pt/publication-detail/-/publication/21676661-a79f-4153-b984-aeb28f07c80a/language-pt>. Acesso em: 7 abr. 2022.

DAHINTEN, Augusto Franke; DAHINTEN, Bernardo Franke. A proteção do consumidor enquanto direito fundamental e direito humano: consolidação da noção de mínimo existencial de consumo. **Revista de Direito do Consumidor**, São Paulo, n. 106, p. 135-165, jul./ago.2016. Disponível em: <https://revistadedireitodoconsumidor.emnuvens.com.br/rdc/article/view/83>. Acesso em: 5 out. 2021.

EFING, Antônio Carlos; ORTIGARA, Rudinei José. Produtos nanotecnológicos e a proteção dos consumidores. **Prisma Jurídico**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 287-313, jul./dez. 2017. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/934/93454289003.pdf>. Acesso em: 28 fev.22.

EFING, Antônio Carlos; QUEVEDO, Josemari Poerschke de Quevedo. O dever de informar o consumidor face à emergência dos produtos nanotecnológicos. **Direitos Fundamentais & Democracia**, Curitiba, v. 23, n. 2, p. 5-27, maio/ago. 2018. Disponível em: <https://revistaeletronicardfd.unibrazil.com.br/index.php/rdfd/article/view/947>. Acesso em: 28 fev. 2022.

EFING, Antônio Carlos; SCARPETTA, Juliano. O direito do consumidor no Brasil e a concretização dos Direitos Humanos. **Direitos Humanos e Democracia**, Ijuí, v. 10, n. 19, p. 136-160, jan./jun. 2022. Disponível em: <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/direitoshumanosedemocracia/article/view/4442>. Acesso em: 25 out. 2021.

ENGELMANN, Wilson. Nanotecnologias e direitos humanos. **Cadernos de Direito Actual**, Las Palmas Gran Canaria, n. 9, p. 441-487, n. ord. 2018. Disponível em: <http://www.cadernosdedereitoactual.es/ojs/index.php/cadernos/article/view/325>. Acesso em: 25 set. 2021.

FARIA, H. F. A Proteção do consumidor como direito fundamental em tempos de globalização. **Direitos Fundamentais & Democracia**, Curitiba, v. 4, n. 4, p. 2-15, 2008. Disponível em: <https://revistaeletronicardfd.unibrazil.com.br/index.php/rdfd/article/view/41>. Acesso em: 15 set. 2021.

FLAIN, Valdirene Silveira. A nanotecnologia e o direito do consumidor à informação: perspectivas de proteção na sociedade de risco. **Revista da Faculdade Mineira de Direito**, Minas Gerais, Coração Eucarístico, v. 14, n. 28, p. 31-52, jul./dez. 2011. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/Direito/article/view/P.2318-7999.2011v14n28p31>. Acesso em: 7 out. 2021.

FREITAS, Daniel Paulo Paiva. A adoção de programas de compliance pelas empresas como forma de proteção de direitos humanos. In: MOREIRA, A. C. T.; BERTAZOLLI, C. B. A.; PAMPLONA, D. A. **Atividade econômica e direitos humanos**. Naviraí: Ipuvaíva, 2020. p. 53-63. Disponível em: https://www.academia.edu/44924539/ATIVIDADE_ECON%C3%94MICA_E_DIREITOS_HUMANOS. Acesso em: 9 maio 2022.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS (FGV). **Implementado os princípios orientadores sobre empresas e direitos humanos da ONU: o dever do Estado de proteger e a obrigação das empresas de respeitar os direitos humanos**. São Paulo: FGV, 2017. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/28697>. Acesso em: 9 maio 2022.

GRINOVER, Ada Pellegrini; BENJAMIN, Antônio Herman de Vasconcellos. **Código de Defesa do Consumidor**: comentado pelos autores do anteprojeto. Rio de Janeiro: Forense, 2019.

GRUPO ETC – GRUPO DE AÇÃO SOBRE EROÇÃO, TECNOLOGIA E INFORMAÇÃO (Org). **Manual de bolso das tecnologias em nanoescala e a teoria do “little bang”**. Montreal: ETC Group, 2005. Disponível em: https://www.etcgroup.org/sites/www.etcgroup.org/files/publication/57/01/tinyp_portuguesfinal.pdf. Acesso em: 7 out. 2021.

HOLANDA, Fábio Campelo Conrado de; NASCIMENTO, Maria Lúcia Falcão. O direito do consumidor à informação e as nanotecnologias: os novos hipervulneráveis. **Jurídica da FA7**, Fortaleza, v. 16, n. 2, p. 133-146, jul./dez. 2019. Disponível em: <https://periodicos.uni7.edu.br/index.php/revistajuridica/article/view/1209>. Acesso em: 6 fev. 2022.

HUIJSTEE, Mariëtte van; RICCO, Victor; CERESNA-CHATURVEDI, Laura. **Como usar os princípios orientadores para empresas e direitos humanos das Nações Unidas para pesquisa e incidência: um guia para organizações da sociedade civil**. Amsterdam: SOMO, 2013. Disponível em: <https://www.somo.nl/wp-content/uploads/2012/11/Portuguese-version.pdf>. Acesso em: 9 out. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica – PINTEC 2014**. Rio de Janeiro: 2016. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv99007.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2022.

LADEIRA, Rita Margarida Pereira. **Nanotoxicologia**: uma área emergente. 2019. 59 f. Relatórios de Estágio e Monografia (Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade de Coimbra, Coimbra, 2019. Disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/handle/10316/88342>. Acesso em 15 nov. 2021.

LAZZARETTI, Luisa Lauermann; HUPFFER, Haide Maria. Nanotecnologia: o olhar da ciência sobre a toxicidade e os potenciais desses produtos. **Conhecimento Online**, Novo Hamburgo, v. 3, n. 10, p. 79-100, out. 2018. Disponível em: <https://periodicos.feevale.br/seer/index.php/revistaconhecimentoonline/article/view/1604/2251>. Acesso em: 26 set. 2021.

LEAL, Daniele Weber da Silva; VON HOHENDORFF, Raquel. A era das nanotecnologias no mercado consumidor: a inserção dos “nanoprodutos” ao cotidiano e o direito à informação. **Direito e Desenvolvimento**, João Pessoa, v. 9, n. 2, p. 286-302, ago./dez. 2018. Disponível em: <https://periodicos.unipe.br/index.php/direitoedesenvolvimento/article/view/800>. Acesso em: 5 out. 2021.

MACHADO, Alexandre Ricardo; SALEME, Edson Ricardo. Análise da devida diligência empresarial em direitos humanos aplicada na proteção do meio ambiente. In: ENCONTRO NACIONAL DO CONPEDI SOBRE DIREITO INTERNACIONAL, 23., 2014, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: CONPEDI, 2014. p 139-155. Disponível em: <http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=03cdc6b841ba0131>. Acesso em: 26 abr. 2022.

MARTINS, Paulo. Nanotecnologia e meio ambiente para uma sociedade sustentável. *Estudios Sociales, Sonora*, v. 17, n. 34, p. 293-311, jul./dez. 2009. Disponível em: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572009000200012&lang=pt. Acesso em: 25 out. 2021.

MATTOSO, Luiz H. C.; MEDEIROS, Eliton S. de; MARTIN NETO, Ladislau. A revolução nanotecnológica e o potencial para o agronegócio. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 14, n. 4, p. 38-46, jun. 2015. Disponível em: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/551>. Acesso em: 08 nov. 2021.

MENEZES, Daniel Francisco Nagao. Nanotecnologia: Questões Legais e Ética na Europa. **Revista da Seção Judiciária do Rio de Janeiro**, Brasília, v. 25, n. 51, p. 102-119, jun. 2021. Disponível em: <http://revistaauditorium.jfrj.jus.br/index.php/revistasjrj/article/view/499>. Acesso em: 26 abr. 2022.

MIRAGEM, Bruno. O Direito do Consumidor como Direito Fundamental. In: MARQUES, Cláudia Lima; MIRAGEM, Bruno. (Orgs.). **Doutrinas Essenciais de Direito do Consumidor**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2010. v. 2.

NOLASCO, Loreci Gottschalk. Impactos da nanotecnologia na saúde humana e no meio ambiente. **Direito, Sociedade e Justiça**, Dourados, v. 4, n. 4, p. 1-9, sup. esp. 2017. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/RJDSJ/article/view/1854>. Acesso em: 5 out. 2021.

NOVAES, Beatriz Quintana. **Direitos humanos do consumidor**. 2009. 118 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <https://repositorio.idp.edu.br/handle/123456789/304>. Acesso em: 11 dez. 2021.

NUNES, Rizzatto. **Curso de direito do consumidor**. 13. ed. São Paulo: Saraiva, 2019.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **Guia da OCDE de devida diligência para uma conduta empresarial responsável**. Brasília, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/guias-e-manuais/guia-da-ocde-de-devida-diligencia-para-uma-conduta-empresarial-responsavel.pdf/view>. Acesso em: 18 dez. 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Resolução da Organização das Nações Unidas (ONU) n. 39/248**, de 16 de abril de 1985. Brasília, 1985. Disponível em: <http://www.mj.gov.br/dpdc/servicos/legislacao/pdf/Resolu%C3%A7%C3%A3o%20da%20ONU%20n%C2%BA%2039-248.pdf>. Acesso em 23 mar.2022.

ORTIGARA, Rudinei Jose. **Nanotecnologias, riscos e proteção ao consumidor**. Porto Alegre: Fi, 2019.

PAMPLONA, Danielle Anne. Devida diligência em direitos humanos no Brasil: os empresários não podem mais ignorá-la. **Jota**, Curitiba, 14 jul. 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/343558089_A_devida_diligencia_em_direitos_humanos_no_Brasil_os_empresarios_nao_podem_mais_ignora-la. Acesso em: 26 abr. 2022.

PAMPLONA, Danielle Anne. **Empresas e direitos humanos**: o dever das empresas de proteger os direitos humanos. Brasília: ENAP, 2021. Disponível em: <https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/6452/3/M%C3%B3dulo%203%20E%20%93%20O%20dever%20das%20empresas%20de%20proteger%20os%20direitos%20humanos.pdf>. Acesso em: 5 out 2021.

PINTO, Maria Ana Barcelos; HUPFFER, Haide Maria; QUEVEDO, Daniela Müller de. Produtividade científica sobre nanotecnologia (2007-2019). **ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina, Florianópolis**, v. 26, n. 2, p. 1-21, maio/ago. 2021. Disponível em: <https://revista.acbsc.org.br/racb/article/view/1780/pdf>. Acesso em: 2 nov. 2021.

PIOVESAN, Flávia Cristina; GONZAGA, Victoriana. Empresas e direitos humanos: desafios e perspectivas à luz do direito internacional dos direitos humanos. **Revista do Tribunal Regional Federal da 1ª Região**, Brasília, v. 31, n. 1, p. 11-28, 2019. Disponível em: <https://revista.trf1.jus.br/trf1/article/view/9>. Acesso em: 7 abr. 2022.

PYRRHO, Monique; SCHRAMM, Fermin Roland. A moralidade da nanotecnologia. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 11, p. 2023-2033, 2012. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/28383>. Acesso em: 6 nov. 2021.

RUGGIE, John. **Princípios orientadores sobre empresas e direitos humanos**. São Paulo: Conectas Direitos Humanos, 2012. Disponível em: <https://www.conectas.org/publicacao/empresas-e-direitos-humanos-parametros-da-onu>. Acesso em: 23 set. 2021.

SANTOS, Queila Rocha Carmona dos. **Os riscos da nanotecnologia e a responsabilidade socioambiental e ética da empresa**. 2014. 143 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2014. Disponível em: <https://bibliotecatede.uninove.br/handle/tede/1431>. Acesso em: 7 dez. 2021.

SARLET, Ingo Wolfgang. **A eficácia dos direitos fundamentais**: uma teoria geral dos direitos fundamentais na perspectiva constitucional. 10. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2011.

SILVA, Ana Rachel Freitas da; PAMPLONA, Danielle Anne. Os princípios orientadores das Nações Unidas sobre empresas e direitos humanos: houve avanços? In: BENACCHIO, Marcelo (Coord.). **A sustentabilidade da relação entre empresas transnacionais e Direitos Humanos**. Curitiba: CRV, 2016. p. 148-168. Disponível em: <http://docs.uninove.br/arte/email/pdf/Livro-CNPQ.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2022.

SOUZA, Sylvio Capanema de; WERNER, José Guilherme Vasi; NEVES, Thiago Ferreira Cardoso. **Direito do consumidor**. Rio de Janeiro: Forense, 2018.

STATNANO. **Nanotechnology Products Database**. Disponível em: <https://product.statnano.com/>. Acesso em: 17 maio 2022a.

STATNANO. Nanotechnology Products Database. **Nanotechnology Indicators Countries Brazil**. Disponível em: <https://statnano.com/country/brazilhttps://product.statnano.com/>. Acesso em: 17 maio 2022b.

VON HOHENDORFF, Raquel. Nanotecnologias e o safe by design: buscando alternativas para a gestão dos riscos. **Revista de Direito da empresa e dos Negócios**, v. 2, n. 1, p. 1-22, jan./jun. 2018. Disponível em: <http://revistas.unisinos.br/index.php/rden/article/view/17627/60746505>. Acesso em: 15 nov. 2021.

VON HOHENDORFF, Raquel; COIMBRA, Rodrigo; ENGELMANN, Wilson. As nanotecnologias, os riscos e as interfaces com o direito à saúde do trabalhador. **Revista de Informação Legislativa**, Brasília, v. 53, n. 209, p. 151-172, jul./dez. 2016. Disponível em: <http://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/520003>. Acesso em: 15 nov. 2021.

VON HOHENDORFF, Raquel; ENGELMANN, Wilson; OSHIRO, Maria de L. As nanotecnologias no meio ambiente do trabalho: a precaução para equacionar os riscos do trabalhador. **Cadernos Ibero-Americanos de Direito Sanitário**, Brasília, v. 2, n. 2, p. 668-683, jul./dez. 2013. Disponível em: <https://www.cadernos.prodisa.fiocruz.br/index.php/cadernos/article/view/114>. Acesso em: 8 nov. 2021.

WICKSON, Fern; GILLUND, Froydis; MYHR, Anne Ingeborg. Tratando as nanopartículas com precaução: reconhecendo a incerteza qualitativa na avaliação científica do risco. **Política & Sociedade**, Florianópolis, v. 11, n. 20, p. 171-204, abr. 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/politica/article/view/2175-7984.2012v11n20p171/22114>. Acesso em: 10 nov. 2021.