

**II CONGRESSO INTERNACIONAL DE
DIREITO, POLÍTICAS PÚBLICAS,
TECNOLOGIA E INTERNET**

OS DIREITOS HUMANOS NA ERA TECNOLÓGICA

O81

Os direitos humanos na era tecnológica [Recurso eletrônico on-line] organização II Congresso Internacional de Direito, Políticas Públicas, Tecnologia e Internet: Faculdade de Direito de Franca – Franca;

Coordenadores: Valter Moura do Carmo, Manoel Ilson e Andrea Alarcón Peña – Franca: Faculdade de Direito de Franca, 2024.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5274-016-8

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

Tema: Regulação do Ciberespaço.

1. Direito Digital. 2. Administração Pública. 3. Smart Cities. 4. Políticas Públicas de Desenvolvimento. 5. Efetividade do Direito. I. II Congresso Internacional de Direito, Políticas Públicas, Tecnologia e Internet (1:2024 : Franca, SP).

CDU: 34

II CONGRESSO INTERNACIONAL DE DIREITO, POLÍTICAS PÚBLICAS, TECNOLOGIA E INTERNET

OS DIREITOS HUMANOS NA ERA TECNOLÓGICA

Apresentação

Entre os dias 27 e 30 de agosto de 2024, a Faculdade de Direito de Franca recebeu o Congresso Internacional de Direito, Políticas Públicas, Tecnologia e Internet. O evento reuniu acadêmicos, profissionais, pesquisadores e estudantes, promovendo o debate interdisciplinar sobre o impacto das inovações tecnológicas no campo jurídico e nas políticas públicas. A programação envolveu Grupos de Trabalho (GTs) organizados para aprofundar temas específicos, abordando desde o acesso à justiça até as complexidades da regulação tecnológica, com ênfase na adaptação do sistema jurídico aos avanços da inteligência artificial e da automação.

O GT 2 – Os Direitos Humanos na Era Tecnológica abordou os desafios e as transformações que os direitos humanos enfrentam diante do avanço tecnológico. As discussões focaram nas interseções entre direitos fundamentais e tecnologia, enfatizando os efeitos da pandemia sobre violações de direitos, bem como as questões de gênero e diversidade em ambientes digitais. Entre os temas centrais, destacaram-se os riscos de discriminação provocados por vieses algorítmicos, a atuação dos tribunais internacionais na proteção dos direitos humanos, e o impacto das tecnologias na educação e no acesso ao conhecimento. Além disso, o GT discutiu questões emergentes como liberdade de expressão e o direito ao esquecimento, as implicações de fake news e discursos de ódio, e as tecnologias voltadas à proteção e acessibilidade de crianças, adolescentes, idosos e pessoas com deficiência. As contribuições deste GT buscam lançar luz sobre o panorama atual dos direitos humanos na era digital, propondo abordagens para enfrentar o "panoptismo tecnológico" e promover a inclusão e a justiça social.

OS IMPACTOS CAUSADOS NO MEIO AMBIENTE PELA NANOTECNOLOGIA USADA PARA FINS MILITARES

THE IMPACTS CAUSED ON THE ENVIRONMENT BY NANOTECHNOLOGY USED FOR MILITARY PURPOSES

Valmir César Pozzetti ¹

João Pedro Costa de Lima ²

Francisco Carlos Gonçalves de Queiroz ³

Resumo

: O objetivo desta pesquisa foi o de analisar os impactos positivos e negativos, causados ao meio ambiente, pela nanotecnologia usada para fins militares; considerando os aspectos como a produção, uso e descarte de materiais nanotecnológicos. . A metodologia utilizada foi a do método dedutivo; quanto aos meios a pesquisa foi bibliográfica e quanto aos fins a pesquisa foi qualitativa. Concluiu-se que usar a nanotecnologia sem as devidas cautelas, ainda é muito prematuro, pois o humano ainda não está formado moralmente, por conta do poder de alta destruição que essa tecnologia pode causar, um risco até para extinção da humanidade.

Palavras-chave: Bioética, Dignidade da pessoa humana, Nanotecnologia bélica, Sustentabilidade ambiental

Abstract/Resumen/Résumé

The objective of this research was to analyze the positive and negative impacts caused to the environment by nanotechnology used for military purposes; considering aspects such as the production, use and disposal of nanotechnological materials. . The methodology used was the deductive method; As for the means, the research was bibliographical and as for the ends, the research was qualitative. It was concluded that using nanotechnology without due precautions is still very premature, as humans are not yet morally formed, due to the high destructive power that this technology can cause, a risk even for the extinction of humanity.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Bioethics, Dignity of the human person, Weapons nanotechnology, Environmental sustainability

¹ Pós Doutor em Direito; doutor em Biodireito; professor Associado da UEA, e professor Adjunto da UFAM, atuando na graduação e Programas de Mestrado e Doutorado em Direito Ambiental

² Discente do Programa de Mestrado e Doutorado em Direito Ambiental da UEA – Universidade do Estado do Amazonas.

³ Discente do Programa de Mestrado e Doutorado em Direito Ambiental da UEA – Universidade do Estado do Amazonas.

INTRODUÇÃO

Na Idade Contemporânea, a tecnologia nano teve por primeiro alerta a palestra conferida pelo renomado físico Richard Feynman, em 1959, na qual chamava a atenção para o problema de manipular e controlar os átomos e as reações na escala nanométrica da Física Quântica. A palestra de Feynman influenciou consideravelmente para a possibilidade de desenvolvimento dessa nova e “minúscula” tecnologia, o que conferiu um olhar mais atento e crítico a essa nova categoria atômica da tecnologia.

A nanotecnologia é uma área de pesquisa em constante expansão, com aplicações promissoras em diversos setores, incluindo a medicina, a eletrônica e a indústria. No entanto, seu uso para fins militares levanta questões éticas e preocupações ambientais significativas. A aplicação da nanotecnologia na esfera militar pode resultar em impactos diretos e indiretos no meio ambiente, que merecem ser cuidadosamente avaliados e mitigados. Neste contexto, torna-se essencial investigar e compreender os potenciais danos ambientais causados pela utilização de nanomateriais em armamentos, equipamentos de defesa e sistemas de monitoramento empregados pelas forças armadas. A interação desses materiais com os ecossistemas naturais pode desencadear efeitos adversos, como a contaminação do solo, da água e do ar, bem como a perturbação de cadeias alimentares e ecossistemas inteiros. Dentro deste contexto, o objetivo desta pesquisa será o de analisar os impactos positivos (se houver) e negativos, causados ao meio ambiente, pela nanotecnologia usada para fins militares; considerando os aspectos como a produção, uso e descarte de materiais nanotecnológicos.

A problemática que envolve esta pesquisa é: quais os riscos dos nanorrobôs para o planeta? A ideia de que os nanorrobôs estejam destruindo o mundo, seja apenas um cenário de ficção científica, na atualidade os riscos associados à nanotecnologia estão ligados à segurança, saúde, e impactos ambientais do que a ameaça global iminente; porém é imprescindível continuar observando e regulamentando o avanço dessa tecnologia para garantir que seus benefícios superem qualquer risco maléfico, utilizando com cautela o princípio da precaução e, ainda, verificar-se se a nanotecnologia pode ser usada para fins militares?

A nanotecnologia já está sendo utilizada para fins militares, mas é de se verificar se o uso está atendendo à ética e quais são os impactos sócio-econômicos que ela provoca?

Há uma série de impactos sócio-econômicos de forma positiva devido essa tecnologia “minúscula”, por exemplo: Criação de empregos, inovação e competitividade, avanços na medicina (havendo mais vagas de emprego), a nanotecnologia tem potencial de gerar impactos significativos em um caminho sustentável, bem como, levar para um caminho não

sustentável.

Assim, a pesquisa se justifica tendo em vista que há uma necessidade urgente de uma avaliação crítica sobre o desenrolar do uso e o desenvolvimento da nanotecnologia bélica, identificando seus potenciais impactos e desafios, e fornecendo informações para orientar políticas públicas e práticas responsáveis.

A metodologia que será utilizada nesta pesquisa será a do método dedutivo, começando pelo particular para o geral; em relação aos recursos, a pesquisa será bibliográfica, fazendo uso da doutrina, legislação, jurisprudência e documentos disponíveis na rede mundial de computadores.

1. NANOTECNOLOGIA E SEU CONTEXTO HISTÓRICO

A nanotecnologia surgiu em 1959, tendo como idealizador Richard P. Feynman, Nobel em física que, a partir do ano de 1965, foi um dos pioneiros na área da computação quântica, introduzindo o conceito de nanotecnologia. A palavra “nano” vem do latim *nanus*, que é utilizada para representar coisas exponencialmente pequenas, sendo que o prefixo “nano” é usado para denominar a escala nanométrica, que representa partículas de magnitude extremamente minúsculas.

O termo vem do latim, que significa “anão”, enquanto que as palavras, do grego: *tékhne* + *logia* significam estudo da técnica, da arte ou do ofício — haja vista as diferentes formas que *tékhne* pode assumir. Nesse sentido, a alcunha *nanus* se volta para representar coisas de magnitude incrivelmente pequena, incapazes de serem visualizadas por certos, senão a maioria dos microscópios. Logo, a nanotecnologia é um dos tantos campos emergentes da Ciência Contemporânea, ao lado das programações de TI e dos passos misteriosos da Inteligência Artificial (IA).

Dentro deste contexto, Pozzetti e Menezes (2021, p.311) esclarecem que “a palavra “nano” vem do latim *nanus*, que é utilizada para representar coisas exponencialmente pequenas, sendo que o prefixo “nano” é usado para denominar a escala nanométrica, que representa partículas de magnitude extremamente minúsculas. Assim, a nanotecnologia é uma das ferramentas da nanociência.

Assim sendo, a nanotecnologia é uma ciência que se presta à manipulação da matéria em escala atômica-molecular, onde essas estruturas são um bilhão (1.10^9) de vezes menor que um metro, isto é, estruturas em torno de 1 a 100 nanômetros (1.10^{-9} a 1.10^{-11} m).

Iniciada no âmbito da Física, a nanotecnologia encontra vazão nas áreas de: Química,

Biologia, Engenharia de Materiais e da Informática. Porém, o progredir do século XXI, tem atravessado áreas como: a Medicina, o Direito, a Filosofia, a Engenharia da Computação e, principalmente, a Ética — uma vez que a cada nova invenção do homem, uma incógnita acompanha o uso e as consequências dessa invenção entre a espécie humana.

É dentro desta perspectiva que Pozzetti (2021, p. 313) esclarece que:

Dentre as diversas aplicações e avanços que a ciência acena com a nanotecnologia, estão: a capacidade de aumentar de forma espetacular a capacidade de armazenamento e processamento de dados dos computadores; criar novos mecanismos para aplicação de medicamentos mais seguros e menos prejudiciais ao paciente do que os disponíveis hoje; criar materiais mais leves e resistentes do que metais e plásticos, para prédios, automóveis e aviões.

Assim, esta novel tecnologia deve ser usada com cautela; pois a sua força e poder pode ser monstruosa para o bem ou para o mal. Assim sendo, os cientistas que lidam com esta tecnologia devem ficar atentos para o cumprimento integral da bioética, vez que o poder de destruição da nanotecnologia pode nos levar a caminhos sem volta. Para Pozzetti, Pozzetti e Pozzetti (2020, p. 178) “os Princípios são mecanismos normativos que subsidiam a construção de uma norma jurídica. Nenhuma Lei terá força jurídica, caso descumpra os Princípios de Direito, uma vez que quem constrói os princípios é a própria sociedade de determinada região/país em virtude da sua cultura e costumes”.

Importante destacar, então, a função dos princípios dentro do âmbito do Direito, vez que a lei surge a partir dos princípios no âmbito dos princípios bioéticos, são esses princípios que atuam como “normas” que devem conduzir a ação dos cientistas. Dessa forma, dentre os princípios de Biodireito, o princípio da maleficência determina que as ações do ser humano devem se pautar na ética e não utilizar seres humanos ou qualquer outra espécie de animal, causando dor ou mal-estar para se conseguir resultados em experiências.

No mesmo sentido, um outro princípio que não se confunde com o anterior, é o princípio da beneficência, que determina que as novas tecnologias devem promover benefícios aos seres humanos; ou seja, as armas bélicas nanotecnológicas devem promover a segurança dos Estados, mas no sentido de defesa, para manter a vida humana, trazendo benefícios de preservação da autonomia dos Estados, não a extinção dos povos e submissão destes. Dentro deste contexto esses dois princípios escalam que os direitos humanos estão acima de qualquer outro direito, como bem expressam Monteverde e Pozzetti (2017, p. 514):

O conceito de Direitos Humanos, segundo a ONU, “são garantias jurídicas universais que protegem indivíduos e grupos contra ações ou omissões dos governos que atentem contra a dignidade humana”. Percebe-se que a própria essência do conceito está atrelada a “dignidade humana”, de modo que muitos doutrinadores conceituam dignidade humana como se fosse sinônimo de direitos humanos.

Um outro princípio da bioética é o princípio da justiça, que engloba não somente a justiça com os seres humanos, mas também justiça ambiental, justiça com os demais seres que fazem parte da natureza, sem a qual não haverá vida no planeta.

Assim, o princípio da justiça, busca estabelecer diretrizes para conter a violência em nome do bem, destacando que a vida não é um privilégio apenas de alguns e que não se pode transacionar com ela. Logo, os Estados que desenvolverem armas nanotecnológicas devem atentar para esse princípio, pois não lhes será dado extinguir a vida, mas sim defendê-la e preservá-la, respeitando o direito de ser diferente.

2. APLICAÇÃO DA NANOTECNOLOGIA PARA FINS MILITARES

A Globalização tem causado a flexibilização e alargamento dos limites nacionais de cada Estado e o Direito, mais particularmente o Direito Constitucional e o Biodireito, não podem ignorar essa pauta, mantendo-se apáticos. Além do que, os Princípio da Cooperação e da Solidariedade, do Direito Internacional, precisam ser reanimados, reestruturados, com a possibilidade de uma proteção mundial comum.

A nanotecnologia, quando aplicada para fins militares, pode ter vários impactos no meio ambiente, tanto positivos quanto negativos. Além disso, a longo prazo os nanomateriais podem ser perigosos, uma vez que são difíceis de medir e entram facilmente na cadeia alimentar e podem penetrar nas células humanas e se acumular em alguns órgãos, trazendo prejuízos inestimáveis ao corpo humano. Além deste, outros impactos negativos podem ser despejados no meio ambiente, como por exemplo: 1) Poluição do solo e da água: Materiais nanotecnológicos usados em equipamentos militares podem contaminar o solo e a água, especialmente se forem descartados inadequadamente; 2) Toxicidade: Alguns nanomateriais podem ser tóxicos para organismos vivos, incluindo plantas, animais e seres humanos. A exposição a esses materiais pode causar danos à saúde e ao meio ambiente; 3) Impacto na biodiversidade: A introdução de nanomateriais no ambiente pode afetar a biodiversidade, causando mudanças nos ecossistemas e afetando as populações de organismos vivos; 4) Consumo de recursos: A produção de materiais nanotecnológicos requer recursos naturais, energia e água, o que pode contribuir para o esgotamento de recursos limitados e aumentar a pegada ambiental; 5) Resíduos perigosos: A fabricação e o uso de produtos nanotecnológicos podem gerar resíduos perigosos que precisam ser descartados adequadamente para evitar impactos negativos no meio ambiente; 6) Emissões de gases de efeito estufa: A produção de materiais e equipamentos nanotecnológicos pode gerar emissões de gases de efeito estufa,

contribuindo para as mudanças climáticas.

Todos esses efeitos podem ir do controle dos cientistas causando danos irreparáveis. Os pesquisadores, desenvolvedores e fabricantes de tecnologias nanotecnológicas para uso militar devem considerar os impactos ambientais de suas atividades e buscar minimizar esses impactos por meio de práticas sustentáveis, como a redução do uso de materiais tóxicos, o gerenciamento adequado de resíduos e a adoção de tecnologias limpas.

Além disso, o Estado deve, urgentemente, regulamentar políticas ambientais que devem ser implementadas para garantir que a nanotecnologia militar seja desenvolvida e usada de forma responsável e sustentável, sem trazer prejuízos, da forma que a bomba atômica de Hiroshima e Nagasaki trouxeram à todos os civis do Japão e os efeitos dessa poluição cruzaram as fronteiras do Japão para outras nações.

Neste sentido, é importante destacar que a nanotecnologia tem seus dois lados: o bom e o ruim. Portanto, proteger um Estado ou ceifar as movimentações, sejam elas separatistas ou não, de uma região, parecem argumentos em prol da estabilidade e da soberania daquele determinado Estado. Entretanto, argumentações similares já foram causadoras de guerras e destruições em massa no passado; se a nanotecnologia com toda sua inovação pode certamente agregar algo à humanidade, também pode suprimir. Por isso, o ser humano deve se perguntar mais uma vez, antes de liberar-se tais tecnologias: estamos eticamente preparados para desenvolver e utilizar tais armas? Os momentos que vivemos hoje entre Rússia e Ucrânia, entre Israel e Faixa de Gaza e a possível investida da Venezuela contra a Guiana, são exemplos reais que já nos permitem avaliar como será uma arma bélica desta natureza nas mãos de um governante bélico.

Por esses motivos, Pozzetti (2022, p. 55) esclarece que:

Alguns exemplos elucidativos de armas impregnadas dessa nova tecnologia são: a Camuflagem ADAPTIV, que torna os sistemas de imagem térmica obsoletos e garante que os veículos de combate tenham proteção contra uma possível detecção inicial; a Munição Explosiva Magneto Hidrodinâmica (MAHEM, sigla em inglês), uma arma desenvolvida pela DARPA, do Departamento de Defesa dos Estados Unidos, que utiliza metal fundido para maior penetração na armadura inimiga e veículos blindados; e, por fim, o Modular Advanced Armed Robotic System (MAARS), um robô desenvolvido pela Qinetiq, uma multinacional britânica, que pode ser configurado para os modos: não letal, pouco-letal e letal.

Só a título de exemplo, pode-se citar o Tanque de guerra “camaleão” que usa a camuflagem desenvolvida no ADAPTIV, pois conta com um sistema composto por painéis hexagonais (com alguns pontos nas intersecções) feitos de um material que muda a temperatura de forma rápida. Esses veículos são controlados por câmeras térmicas que

captam ininterruptamente imagens do clima à volta do tanque. E eles funcionam inclusive quando o tanque está em movimento. Essa camuflagem térmica, é capaz de projetar uma imagem no tanque que se adapte ao cenário e seja semelhante a outros objetos (como carros, caminhões, rochas etc) para um sistema de visão por calor.

A maioria dos sensores usados nas armas de guerra contam com assinatura infravermelha para localizar o seu alvo. Compostas por placas de temperatura instaladas na lataria do tanque, é possível controlar a temperatura do exterior para que o PL-01 fique invisível para os sensores.

A fauna e a flora podem ser impactadas de diversas maneiras pela passagem de tanques camuflados com nanotecnologia. A nanotecnologia pode ser usada para tornar os tanques mais leves, ágeis e menos detectáveis, o que pode aumentar a probabilidade de sua presença em áreas naturais sensíveis, como florestas, áreas de conservação ou habitats de espécies vulneráveis.

O tráfego desses tanques pode resultar em danos diretos ao solo, à vegetação e aos habitats naturais, causando compactação do solo, destruição da vegetação e perturbação das populações de animais que ali vivem. Além disso, o ruído e as vibrações causadas pela passagem dos tanques podem afetar negativamente a fauna, causando estresse, alterações no comportamento e até mesmo a expulsão de animais de suas áreas de vida. Estes danos podem ser irreparáveis. Quem arcará com esse custo? É possível de ser reparado esse custo?

Portanto, a passagem de tanques camuflados com nanotecnologia por áreas naturais deve ser cuidadosamente planejada e monitorada para minimizar os impactos negativos sobre a fauna e a flora, garantindo a conservação da biodiversidade e a preservação dos ecossistemas. Medidas como a definição de rotas específicas, a adoção de tecnologias de mitigação de impacto e a realização de avaliações de impacto ambiental são essenciais para garantir a coexistência harmoniosa entre as atividades militares e a conservação ambiental.

CONCLUSÃO

A problemática que motivou esta pesquisa foi a de se evidenciar quais os riscos que os nanorrobôs oferecem ao planeta, diante do estágio moral em que se encontram os seres humanos que o habitam. Os objetivos da pesquisa foram cumpridos à medida em que se analisou a pouca legislação referente ao assunto e, também, analisou-se as posições doutrinárias. Conseguiu-se analisar de que forma a nanotecnologia para o uso das forças militares, podem trazer um “rsto” destrutivo, devendo-se regulamentar com pressa essas atividades e construções, uma vez que a dignidade da pessoa humana ou mesmo a soberania

dos Estados, correm riscos iminentes..

Concluiu-se que usar a nanotecnologia sem as devidas cautelas, ainda é muito prematuro, pois o humano ainda não está formado moralmente, por conta do poder de alta destruição que essa tecnologia pode causar, um risco até para extinção da humanidade.

REFERÊNCIAS

BRASIL, **Constituição da República Federativa do**. Congresso Nacional, Brasília, 1988.

MONTEVERDE, Jorge Fernando Sampaio e POZZETTI, Valmir César. GERENCIAMENTO AMBIENTAL Y DESCARTE DE LA BASURA HOSPITALARIA. **Revista Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v.14; n.28; Janeiro/Abril de 2017 <http://dx.doi.org/10.18623/rvd.v14i28.949>. Disponível em: <http://revista.domhelder.edu.br/index.php/veredas/article/download/949/634>, consultada em 14 jun. 2024.

POZZETTI, Laura; POZZETTI, Daniel Gabldi e POZZETTI, Valmir César. A IMPORTÂNCIA DO PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO NO ÂMBITO DA CONSERVAÇÃO AMBIENTAL. **Revista Campo Jurídico**, barreiras-BA v.8 n.2, p.175-189, Julho-Dezembro, 2020. Disponível em: https://scholar.google.com.br/citations?view_op=view_citation&hl=pt-BR&user=78jNAsgAAAAJ&pagesize=80&citation_for_view=78jNAsgAAAAJ:f2IySw72cVMC, consultada em 26 jun. 2024.

POZZETTI, Valmir César. Os reflexos da nanotecnologia na sustentabilidade ambiental. Livro **Mestrado em Direito Ambiental. Obra Comemorativa dos Vinte Anos de História**. 2021. Orgs. Eid Badr, Erivaldo Cavalcanti e Silva Filho e Sandro Nahmias Melo. Disponível em: <https://pos.uea.edu.br/data/area/livrospub/download/6-2.pdf>, consultada em 14 jun. 2024.

POZZETTI, Valmir César e MENEZES, Allana Karoline Leda. **Direitos humanos e o uso da nanotecnologia bélica**. Biodireito e tutela da vida digna frente às novas tecnologias [Recurso eletrônico on-line] organização III Congresso Internacional de Direito e Inteligência Artificial (III CIDIA):Skema Business School. Organizado por Valmir César Pozzetti, Ana Virgínia Gabrich Fonseca Freire Ramos e Vinícius Biagioni Rezende – Belo Horizonte: Skema Business School, 2022. – Belo Horizonte, 2022;Disponível em:

<http://site.conpedi.org.br/publicacoes/4k5lvev7/5gi376ea/JxXTKF2kgucueZm0.pdf>;
Consultado em 01 jul. 2024

POZZETTI, Valmir César. **Os reflexos da nanotecnologia na sustentabilidade ambiental.** Livro Mestrado em Direito Ambiental. Obra Comemorativa dos Vinte Anos de História. Orgs. Eid Badr, Erivaldo Cavalcanti e Silva Filho e Sandro Nahmias Melo. Disponível em: <https://pos.uea.edu.br/data/area/livrospub/download/6-2.pdf>, consultada em 12 mar. 2024.