XXIX CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI BALNEÁRIO CAMBORIU - SC

DIREITO E SUSTENTABILIDADE III

SANDRA REGINA MARTINI

VLADMIR OLIVEIRA DA SILVEIRA

TALISSA TRUCCOLO REATO

Copyright © 2022 Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito

Todos os direitos reservados e protegidos. Nenhuma parte destes anais poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

Diretoria – CONPEDI
Presidente - Prof. Dr. Orides Mezzaroba - UFSC – Santa Catarina
Diretora Executiva - Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Naspolini - UNIVEM/FMU – São Paulo
Vice-presidente Norte - Prof. Dr. Jean Carlos Dias - Cesupa – Pará
Vice-presidente Centro-Oeste - Prof. Dr. José Querino Tavares Neto - UFG – Goiás
Vice-presidente Sul - Prof. Dr. Leonel Severo Rocha - Unisinos – Rio Grande do Sul
Vice-presidente Sudeste - Profa. Dra. Rosângela Lunardelli Cavallazzi - UFRJ/PUCRio – Rio de Janeiro
Vice-presidente Nordeste - Profa. Dra. Gina Vidal Marcilio Pompeu - UNIFOR – Ceará

Representante Discente: Prof. Dra. Sinara Lacerda Andrade – UNIMAR/FEPODI – São Paulo

Conselho Fiscal:
Prof. Dr. Caio Augusto Souza Lara – ESDHC – Minas Gerais
Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim - UCAM – Rio de Janeiro
Prof. Dr. José Filomeno de Moraes Filho – Ceará
Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva – UFS – Sergipe
Prof. Dr. Valter Moura do Carmo – UNIMAR – São Paulo
Secretarias
Relações Institucionais:
Prof. Dra. Daniela Marques De Moraes – UNB – Distrito Federal
Prof. Dr. Horácio Wanderlei Rodrigues - UNIVEM – São Paulo
Prof. Dr. Yuri Nathan da Costa Lannes - Mackenzie – São Paulo
Comunicação:
Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho - UPF/Univali – Rio Grande do Sul
Profa. Dra. Maria Creusa De Araújo Borges - UFPB – Paraíba
Prof. Dr. Matheus Felipe de Castro - UNOESC – Santa Catarina
Relações Internacionais para o Continente Americano:
Prof. Dr. Heron José de Santana Gordilho - UFBA – Bahia
Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch - UFSM – Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Ramos - UFMA – Maranhão
Relações Internacionais para os demais Continentes:
Prof. Dr. José Barroso Filho – ENAJUM
Prof. Dr. Rubens Beçak - USP – São Paulo
Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr - Unicuritiba – Paraná
Eventos:
Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta - Fumec – Minas Gerais
Profa. Dra. Cinthia Obladen de Almendra Freitas - PUC – Paraná
Profa. Dra. Livia Gaigher Bosio Campello - UFMS – Mato Grosso do Sul

Membro Nato – Presidência anterior Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa – UMICAP – Pernambuco

D597

Direito e sustentabilidade III [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Sandra Regina Martini; Talissa Truccolo Reato; Vladmir Oliveira da Silveira.

– Florianópolis: CONPEDI, 2022.

Inclui bibliografia
ISBN: 978-65-5648-642-0
Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações
Tema: Constitucionalismo, Desenvolvimento, Sustentabilidade e Smart Cities

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Direito. 3. Sustentabilidade. XXIX Congresso Nacional do CONPEDI Balneário Camboriu - SC (3: 2022: Florianópolis, Brasil).

CDU: 34



Conselho Nacional de Pesquisa
e Pós-Graduação em Direito Florianópolis
Santa Catarina – Brasil
www.conpedi.org.br

XXIX CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI BALNEÁRIO CAMBORIU - SC

DIREITO E SUSTENTABILIDADE III

Apresentação

O GT “Direito e Sustentabilidade III” do XXIX Congresso Nacional do CONPEDI Balneário Camboriú – SC, possui uma relação vigorosa com o tema central dos debates do próprio Congresso: “Constitucionalismo, Desenvolvimento, Sustentabilidade e Smart Cities”.

Sendo assim, a atmosfera de reencontro, de debates acadêmicos profícuos e de muita troca de conhecimento e experiências fez do Congresso e, em especial, do GT em apreço um momento de muito aprendizado. Os artigos versaram sobre assuntos diversos, todos sob a égide a temática principal. De tal modo, as apresentações foram fragmentadas em três grandes partes.

O primeiro momento contou com exposições que enalteceram o direito fundamental à educação, presente na Constituição Federal do Brasil de 1988, tão caro por ser um dos caminhos de oportunidades para alcançar a sustentabilidade. Outrossim, a educação ambiental propriamente dita também foi abordado, sobretudo por ser uma das formas de se propor novas atitudes, com investimento e vontade política.

A sustentabilidade, especialmente na perspectiva do tripé (ambiental, econômico e social) foi mencionada em diversas apresentações, bem como na sua concepção multidimensional. Outro tema de relevante monta tange aos Comitês de Bacias Hidrográficas, bem como a questão dos resíduos sólidos (gestão e descarte), uma vez que implicam em desafios tecnológicos, econômicos e políticos.

Ademais, as cidades inteligentes e sustentáveis também merecem ênfase, uma vez que no GT foi abordada esta importante questão, já que a tecnologia é somente um entre os instrumentos, mas o que faz que uma cidade seja, de fato, smart é a inclusão social e redução de desigualdade.

Ainda neste bloco foi abordado assunto importante em relação ao mar (e ao crescente do direito do mar), que é o caso da pesca de arrasto e sua necessária proibição, uma vez que é destrutiva e impacta negativamente o meio ambiente.

O segundo bloco do GT iniciou com um assunto muito relevante: os desastres, de modo que foi referida a necessária gestão do risco e os ciclos dos desastres, que precisa ser mitigado para reduzir as vulnerabilidades futuras, sobretudo com exemplos recentes no Brasil.

Outrossim, o mercado de carbono também foi suscitado como temática, de modo que existem diversos entraves técnicos e políticos no Brasil, em que pese exista projeto de lei para regulamentação do mercado de carbono brasileiro.

Evidente que as mudanças climáticas igualmente foram pautadas em diversos momentos das explanações e debates, com ênfase para a COP 27 e para a cooperação internacional para fins de conseguir alcançar a chamada Justiça Climática (que tem cada vez menos responsáveis e cada vez mais impactados).

O terceiro bloco envolveu trabalhos que envolveram a revolução industrial 4.0, ou a quarta revolução industrial, na qual a internet, robôs, inteligência artificial, tecnologias disruptivas, etc. estão cada vez mais em voga, o que, ao mesmo tempo, convive com a amplitude da desinformação e com o fenômeno das Fake News.

Além disso, foram expostas outras temáticas, como o direito transnacional, a Corte Internacional de Justiça e o princípio da prevenção, a Agenda 2030, além de ser debatida a diferença entre desenvolvimento sustentável e sustentabilidade. De tal modo, espera-se que a leitura dos artigos seja produtiva, tal como foram proveitosos as apresentações e os debates durante no GT.

Atenciosamente,

Vladmir Oliveira da Silveira

Sandra Regina Martini

Talissa Truccolo Reato

O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO NO DIREITO AMBIENTAL E SUA REPERCUSSÃO FRENTE ÀS NOVAS TECNOLOGIAS

THE PRECAUTIONARY PRINCIPLE IN ENVIRONMENTAL LAW AND ITS REPERCUSSION GIVEN THE NEW TECHNOLOGIES

Marcos Jose do Nascimento Gonçalves
Deise Marcelino Da Silva

Resumo

O artigo estuda o princípio da precaução e sua aplicabilidade frente aos novos riscos criados pela sociedade moderna. Busca-se refletir acerca de sua definição e de seu papel na sociedade de risco. A pesquisa reconhece que o princípio da precaução ecoa e precisa exercer interferência nas pesquisas científicas e na criação de novas tecnologias advindas da Revolução Industrial 4.0. Pretende-se analisar, a partir de uma perspectiva teórica, se esse princípio representa uma oposição ao avanço técno científico. Afirma-se que a precaução incorpora vários valores éticos relacionados aos direitos humanos, à justiça intergeracional, à responsabilidade ambiental e à democracia deliberativa. Concebe-se como contribuições da pesquisa a relevância do tema para a comunidade em geral, notadamente, para a academia jurídica e científica, na medida em que aborda o bem-estar ecológico e o desenvolvimento com vistas à sustentabilidade. Na elaboração da pesquisa, adotou-se o método hipotético-dedutivo, de natureza qualitativa. O texto foi construído por meio da revisão bibliográfica baseado em livros e periódicos científicos sobre o tema.

Palavras-chave: Princípio da precaução, Sociedade de risco, Novas tecnologias, Proteção do meio ambiente, Desenvolvimento, Sustentabilidade

Abstract/Resumen/Résumé

The article studies the precautionary principle and its applicability given the new risks created by modern society. It seeks to reflect on its definition and role in the risk society. The research recognizes that the precautionary principle echoes and needs to interfere with scientific research and the creation of new technologies arising from the Fourth Industrial Revolution. It is intended to analyze, from a theoretical perspective, whether this principle represents an opposition to the techno-scientific advance. It is argued that precaution embodies several ethical values related to human rights, intergenerational justice, environmental responsibility, and deliberative democracy. Since it addresses ecological well-being and development towards sustainability, the relevance of the theme for the community in general, notably for the legal and scientific academy, is conceived as research contributions. In the elaboration of the research, the qualitative, hypothetico-deductive method was adopted. The text was developed using a bibliographic review based on books and scientific journals on the subject.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Precautionary principle, Risk society, New technologies, Environmental protection, Development, Sustainability

INTRODUÇÃO

O objeto de pesquisa consiste no princípio da precaução no direito ambiental brasileiro e sua repercussão frente às novas tecnologias. Desse modo, o objetivo encontra-se elencado ao estudo do princípio da precaução e sua aplicabilidade frente aos novos riscos criados pela sociedade moderna. Busca-se refletir acerca de sua definição e de seu papel na sociedade de risco. Pretende-se analisar, a partir de uma perspectiva teórica, se esse princípio representa uma oposição ao avanço tecno científico.

A justificativa deste estudo consiste no fato de que o princípio da precaução ecoa e precisa exercer interferência nas pesquisas científicas e na criação de novas tecnologias advindas da Revolução Industrial 4.0. Afirma-se que a precaução incorpora vários valores éticos relacionados aos direitos humanos, à justiça intergeracional, à responsabilidade ambiental e à democracia deliberativa.

Concebe-se como contribuições da pesquisa a relevância do tema para a comunidade em geral, notadamente, para a academia jurídica e científica, na medida em que aborda o bem-estar ecológico e o desenvolvimento com vistas à sustentabilidade.

Embora exista amplo acordo sobre a doutrina da importância do princípio da precaução no direito ambiental, levantam-se controvérsias, particularmente no que diz respeito à contenção das externalidades negativas que as novas tecnologias podem trazer ao ambiente natural e humano. Externalidades negativas podem causar danos irreversíveis e danos às sociedades atuais e futuras, e todos os atores internacionais e internos, governamentais e não governamentais, mercados e consumidores, devem agir contra suas atividades. Tem-se uma responsabilidade de reconhecer a necessidade de aplicar o princípio da precaução.

Os avanços da ciência e da tecnologia são sempre acompanhados de novas formas de risco que podem causar danos incontroláveis às sociedades que precisam estar equipadas com mecanismos de mitigação. Entre esses riscos, novas tecnologias não podem ser descartadas, e a comunidade internacional precisa analisar os danos que seu uso pode causar às pessoas e à propriedade em todas as fases de seu surgimento.

O problema de pesquisa consiste em identificar se esse princípio representa uma oposição ao avanço tecno científico.

As hipóteses para enfrentamento do problema são encontradas a partir do entendimento de que o princípio da precaução não é uma entidade monolítica que “requer” específica ação. O conselho geral é adotar uma abordagem livre de riscos para lidar com riscos ambientais e de

saúde, mas há várias maneiras de fazer isso. Em primeiro lugar, a aversão ao risco é apenas um dos valores (embora um importante) que o jogam na configuração da tecnologia.

Conclui-se que as medidas preventivas devem ser baseadas, tanto quanto possível, em uma revisão abrangente de evidências científicas, incluindo uma análise dos benefícios e custos de ações propostas. As "medidas de precaução" devem ser temporárias e comprometer-se a obter informações adequadas para uma revisão abrangente da política.

Outra perspectiva importante nesse sentido pode ser observada quando se consideram os principais conceitos encontrados na bibliografia sobre este tema, sem ignorar os conceitos de risco e vulnerabilidade, que são criados a partir da experiência prática de identificação de riscos. O que importa é qual o caminho escolhido, a identificação de riscos e a necessidade urgente de proteção, seja como uma parte da natureza, seja para atender às necessidades humanas básicas, seja para tornar-se cada vez mais perto.

A estrutura do texto (itens que serão desenvolvidos) consistem em três delineamentos: (i) conceito e elementos, base legal e o papel do princípio da precaução na proteção do meio ambiente e da saúde humana; (ii) sociedade de risco e a Revolução Industrial 4.0; (iii) o princípio da precaução e seu impacto nas novas tecnologias.

Na elaboração da pesquisa, adotou-se o método hipotético-dedutivo, de natureza qualitativa. O texto foi construído por meio de revisão bibliográfica.

1 CONCEITO E ELEMENTOS, BASE LEGAL E O PAPEL DO PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO NA PROTEÇÃO DO MEIO AMBIENTE E DA SAÚDE HUMANA

O ato de acusar o princípio da precaução de infringir o inquérito científico usa um rótulo diferente: o princípio da precaução é "não científico" e incorpora uma política que impede a investigação científica. Segundo Lacey,

> Objetividade é o valor pelo qual apenas dados empíricos e critérios epistemológicos (cognitivos) apropriados devem ser adequados para avaliar a alegação de teorias e suposições científicas, assumindo que esses critérios deixam pouco espaço para valores morais ou interesses e a neutralidade social assume que valores e julgamentos morais básicos não podem ser extraídos das descobertas científicas comprovadas, e mostra que tais descobertas são consideradas possíveis nos dias de hoje. (LACEY, 2006, p. 373-392).

Já a autonomia significa que as decisões sobre métodos científicos apropriados não devem refletir pontos de vista éticos particulares, ao contrário de certos experimentos ou de outros métodos investigativos, e as prioridades de pesquisa científica devem ser determinadas

por certos valores. Lacey (2006, p. 373-392) propõe que não deva ser determinada sistematicamente e uniformemente. Para garantir isso, as instituições científicas não devem ser sobrecarregadas com interesses que não sejam a ciência, especialmente os de um poder hegemônico.

Já em uma avaliação mais amena, Granziera e Silva (2021, p.81-103) sugerem que é importante mencionar a Declaração de Estocolmo (1972), em que se justificam a ciência e a tecnologia como apoio ao espírito de precaução, assumindo sua contribuição para controlar os riscos que o desenvolvimento econômico pode representar para o meio ambiente. Como parte de sua contribuição para o desenvolvimento econômico e social, a ciência e a tecnologia devem ser utilizadas para detectar riscos ambientais, prevenir e controlá-los, assim como resolver problemas ambientais e servir aos interesses da humanidade. Desse modo, a tecnologia que causa incerteza também é compensada pela tecnologia que permite a prevenção e o desenvolvimento.

O princípio da precaução foi corroborado pelo Direito brasileiro com maior ênfase, em dois dos mais importantes documentos acordados pelo Brasil: por ocasião da Declaração do Rio – ECO-92 e pela Convenção sobre a Mudança do Clima. Assim, no âmbito científico e tecnológico, segundo Milaré (2020, p.258), a ausência de incerteza científica absoluta não deve servir de pretexto para procrastinar a adoção de medidas efetivas capazes de evitar a degradação do meio ambiente. A tutela protetiva do meio ambiente, versa sobre os direitos ao bem-estar, à saúde e ao ambiente agradável para a vida de todos, sejam a sociedade, os animais e todos os demais componentes que englobam o ecossistema.

Quando à preocupação com a mitigação da poluição, tornou-se necessária a tomada de diversas medidas, entre elas a utilização de equipamentos e de tecnologias, segundo Milaré (2020, p. 1087), voltadas à melhoria da qualidade de vida. Inclusive, o próprio autor relata que "essa ênfase começou a mudar, com vistas a compatibilizar melhor a proteção do meio ambiente à promoção de um desenvolvimento sustentável". A sustentabilidade é uma ferramenta muito útil para a minoração dos impactos ambientais causados pelas novas tecnologias, pois ações mais sustentáveis refletem em uma melhor qualidade de vida para toda a sociedade envolvida.

A incerteza científica é o primeiro elemento do princípio da precaução a ser abordado, sendo que a incerteza científica, elemento relevante no gerenciamento de riscos, que se vai despertar o interesse de todo aquele que maneja e estuda o princípio da precaução, porque a incerteza científica é o elemento que autoriza a aplicação do princípio, e não a certeza. Nesse ínterim, levanta-se a seguinte máxima: na incerteza sobre as consequências dos impactos

ambientais de uma nova tecnológica, na dúvida, melhor não a colocar no mercado. (WEDY, (2022, p. 61).

No mesmo sentido, trata-se sobre as questões dos potenciais riscos advindos dos organismos geneticamente modificados; segundo Wedy (2022, p. 63), amparadas no elemento da incerteza científica, são utilizadas no plano internacional com base legal no preâmbulo da Convenção sobre a Diversidade Biológica realizada no Rio de Janeiro em 1992, sendo que a incerteza científica foi fator primordial para o reconhecimento do princípio da precaução na comunidade internacional.

O risco de dano é um dos elementos do princípio da precaução, sendo que a história do risco se divide em três etapas: primeiro tempo: a sociedade liberal do século 19, o risco assume forma de acidente; segundo tempo: ocorre a emergência da noção de prevenção; terceiro tempo: do risco, da fase atual em que vivemos, marcado pelo enorme risco catastrófico, irreversível e mais ou menos previsível. (WEDY, 2022, p. 67-68).

Investigação de natural causalidade mostra que a ciência de hoje não se baseia na certeza e, portanto, a causalidade natural envolve julgamentos puramente probabilísticos. Essas pequenas possibilidades a serem consideradas estão sempre presentes no elemento do princípio da precaução, especialmente no caso de risco de dano e de incerteza científica. Uma análise da teoria da causalidade aponta para outra teoria da causalidade para evitar o risco de seu dano, que é de grande valor quando o princípio da precaução não é aplicado. São remédios mais eficazes para a saúde pública e para os danos ambientais. O princípio da precaução deve ser sempre aplicado como um meio de proteger o meio ambiente e a saúde pública. Por um lado, devemos respeitar o princípio da proporcionalidade e seu vetor de proibição de excesso e invalidez; porém, quando a aplicação dos princípios conflita com bens protegidos constitucionalmente, deve-se realizar uma ponderação de valor. A proteção do meio ambiente e da saúde pública não deve ser levada ao extremo de eliminar mercadorias e valores constitucionais, como propriedade privada, livre iniciativa e desenvolvimento econômico (WEDY, 2008, p.10).

Conclui-se, ainda, que, se um Estado aplica o princípio da precaução de forma excessiva ou ineficaz, causando danos à saúde pública, ao meio ambiente ou aos indivíduos, deve ser responsabilizado pelos danos causados. A prestação de contas do Estado deve ser analisada por meio do prisma de responsabilidade estrita, conforme o art. 37, §6º, da Constituição Federal de 1988, porque a teoria da responsabilidade estrita sem falhas é mais adequada para uma sociedade que gerencia continuamente o risco de dano. (WEDY, 2008, p.10).

O Judiciário brasileiro aplica o princípio da precaução como ferramenta de proteção ao meio ambiente e à saúde pública, apontando seus elementos, como a incerteza científica, o risco de dano e a reversão do ônus da prova. A ação judiciária tem evitado muitos danos à saúde pública e ao meio ambiente ao aplicar o princípio da precaução, especialmente com o elemento de reversão do ônus da prova. Os juízes estaduais, por outro lado, devem aplicar o princípio da precaução proporcionalmente e sempre ter cuidado para não violar o vetor da proibição de exageros e invalidez apenas, mas dificultando descobertas científicas que beneficiam a humanidade.

Desse modo, a base jurídica para o princípio da precaução é determinada por meio da análise de fontes legais em nível internacional e nacional. A investigação a nível jurídico é feita em termos de evolução histórica, permitindo, assim, uma melhor compreensão política do processo de construção de princípios, sem ignorar os aspectos econômicos, de uma abordagem simplificada. A busca por conceitos racionais para esse princípio é de particular importância na facilitação de sua aplicação.

2 SOCIEDADE DE RISCO E A REVOLUÇÃO INDUSTRIAL 4.0

Os produtos pertencentes à Sociedade 4.0 são considerados novas tecnologias (tecnologia, *chatbots* inteligentes, *blockchain*). Além desses exemplos, as tecnologias que mais interagem com a biologia e a engenharia genética são mencionadas como biologia e engenharia genética, resíduos de nanotecnologia, clonagem, produtos químicos tóxicos etc. (GRANZIERA; SILVA, 2021, p.81-103).

Outra ressalva da doutrina nesse sentido é a rejeição do princípio da precaução contra a nova tecnologia e o empecilho do progresso tecnológico por meio das proibições. (SUNSTEIN, 2005, p.1-248). Desse modo, se o princípio da precaução pode ser anticientífico, anti-héctico ou impedir a descoberta, é importante pensar que se está criando um perfil na sociedade. No entanto, o momento dos benefícios dos avanços científicos e tecnológicos é imprevisível e incerto. Em situações incertas, Stirling (2016, p.1-23) sugere que a preparação fornece um significado maior e mais confiável de diferentes visões de mundo e cursos de ação mais diversos. O princípio da precaução está no cerne da ciência, e uma avaliação de risco é baseada nisso. Portanto, não pode ser chamado de “inimigo” da ciência. Esse princípio não é contra a tecnologia.

Considerando o contexto acima, é evidente que o papel da precaução em um mundo complexo e tecnológico não é dificultar a audácia saudável e necessária do desenvolvimento e

da inovação. Os princípios são projetados para considerar e analisar o impacto atual e futuro da tecnologia. Contudo, o princípio da precaução não implica ceder diante do medo, nem excluir ousadia saudável, mas se percebe na busca da segurança ambiental e da continuação da vida. (GRANZIERA; SILVA, 2021 p.81-103).

Nenhum desvio da tese *in dubio pro natur* é visto aqui: assim, mesmo que o prognóstico do possível pior cenário seja relevante para a decisão, nem sempre deve ser assumido. Harari (2018, p.1-372) considera que o princípio da precaução deve ser visto como um meio de proteger a vida, a saúde e o meio ambiente. A preocupação ambiental deve, portanto, ser promovida no mais alto nível possível diante da incerteza científica. Sobretudo, a revolução tecnológica é conhecida por ganhar impulso nas próximas décadas, com inteligência artificial, *big data*, algoritmos e bioengenharia, que representarão o desafio mais difícil que a humanidade já enfrentou.

Ainda sobre todos esses desafios, Granziera e Silva (2021, p.81-103) dispõem da seguinte afirmativa:

> A característica da invisibilidade indica que os riscos passam despercebidos pelas pessoas e são, geralmente, identificados somente pela comunidade epistêmica, pelos cientistas ou pelos investigadores. A população não dispõe de informações para sequer imaginar os riscos a que está posta diante de tantos produtos químicos industriais presentes em toda parte, desde equipamentos físicos a produtos de higiene pessoal e alimentos. (GRANZIERA; DA SILVA, 2021, p.100).

De fato, os problemas causados por substâncias nocivas no meio ambiente estão intimamente relacionados com a vida moderna e a economia. A dimensão global do risco refere-se ao seu impacto no espaço e no tempo. Estão aqui elementos do futuro e da ideia de poluição que não respeitam as fronteiras geográficas. Quanto à irrevogabilidade do risco, significa que a compensação financeira não é suficiente para reparar os danos causados nesse caso. Como todos sabemos, é naturalmente muito resistente, mas, às vezes, é preciso muito tempo para se recuperar. (GRANZIERA; SILVA, 2021, p.81-103).

O princípio da precaução faz parte do marco normativo dos princípios do desenvolvimento sustentável. Segundo Granziera e Silva (2021, p.81-103), o termo *desenvolvimento sustentável* está relacionado com o futuro. Dada a disponibilidade dos recursos naturais utilizados, as atividades humanas realizadas a qualquer momento devem considerar a possibilidade de que elas sejam preservadas a longo prazo para as gerações futuras. Onde uma atividade particular requer esgotamento do recurso natural afetado, deve-se tomar cuidado ao autorizar sua implementação para atingir o limite da restrição.

As origens desse princípio remontam ao início da década de 1970. O Relatório Meadow (como ficou conhecido), mesmo que muito criticado em seus cálculos e prognósticos, teve característica influenciadora para o estudo. Os termos “ambiente” e “desenvolvimento” eram vistos como antagonistas. O desenvolvimento sustentável é, portanto, exatamente a condição para aplicar o princípio da precaução quando não há certeza científica de que uma empresa ou atividade pode causar danos irreversíveis ao meio ambiente. O princípio da precaução está relacionado ao princípio da informação. (GRANZIERA; SILVA, 2021, p.81-103).

Considera-se, então, que a informação é a base de todas as tomadas de decisão, seja no contexto do governo, do setor privado ou dos movimentos sociais.

O problema que surge é que, sem informações, as decisões da empresa sobre quais permissões implementar são prejudicadas. No centro do princípio da precaução, está a certeza científica ou a incerteza. A falta de informação nesse sentido é um risco ambiental, na medida em que dificulta a tomada de decisões baseadas na ciência. Por essa razão, a legislação brasileira trata a necessidade de comunicação muito rigorosamente.

A Lei nº 10.650/2003 estabelece, em seu art. 2º, diretrizes sobre o alcance público aos dados e às informações ambientais presentes nos órgãos e demais entidades integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama) que, por força desse certificado legal, dispõe proporcionar ao público acesso a documentos, arquivos e procedimentos administrativos que tratem de questões ambientais, e disponibilizar, em formulário escrito, visual, áudio ou eletrônico, todas as informações ambientais em sua posse, especialmente relacionadas à qualidade ambiental. (BRASIL, 2003, n.p.). Desse modo, destaca-se a relação entre o princípio da informação e o princípio da participação. A sociedade só pode participar de decisões do Poder Público e exigir ações do Poder Público se for informada sobre questões de proteção ambiental e segurança sanitária.

O princípio da precaução é uma expressão que remete ao princípio da responsabilidade intergeracional. De acordo com Granziera e Silva (2021, p.81-103), todos têm direito a um ambiente ecologicamente equilibrado, um ambiente que seja de bem comum a todas as pessoas e essencial para uma qualidade de vida saudável, e ao qual os poderes públicos e as comunidades o defendam e protejam no futuro, ou seja, obrigado a preservar para as gerações futuras.

Talvez uma das razões mais fortes para adotar o princípio da precaução em um quadro normativo e aplicá-lo a casos concretos diz respeito à escala dos danos ambientais e seu impacto nas gerações futuras. A degradação ambiental é, muitas vezes, irreversível. Geralmente, as sanções, seja na forma de multas ou danos, limitam-se a convicções econômicas. É quase

impossível recuperar as condições ambientais antes que elas ocorram. (GRANZIERA; SILVA, 2021, p.81-103).

Além disso, as incertezas e limitações do conhecimento científico complicam esse tipo de abordagem e colocam novos desafios à prática regulatória. O conceito de "incerteza" é mais complicado do que parece. Além da falta de dados e de deficiências em seu modelo de avaliação de risco, também inclui "ambiguidade" quando nem todas as relações causais são conhecidas "ambiguidade" e "ignorância". (BIONI; LUCIANO, 2019 p.1-24).

No ano de 2000, o comunicado da Comissão Europeia (CE) procurou fazer pontuações relativas à aplicação dos princípios contestados nos tribunais da União Europeia. De acordo com esse documento, a dependência da aplicação dos princípios pressupõe efeitos potencialmente perigosos causados por fenômenos, produtos ou processos para os quais a avaliação científica não fornece segurança suficiente. Nesse caso, existem diversas ações possíveis, que vão desde contratos e convênios legalmente definidos até projetos e recomendações de pesquisa. Em alguns casos, não fazer nada é a coisa certa a se fazer (BIONI; LUCIANO, 2019, p.1-24). Nenhuma afirmação conceitua qual é o princípio da precaução. Eles só indicam situações em que abordagens cautelares e precauções devem ser aplicadas. Essas circunstâncias podem ser mais ou menos restritivas, levando alguns autores a distinguir graus de aplicação desse princípio de acordo com essas formulações históricas. Nesse sentido, Garnett e Parsons (2017, p.502-516), por exemplo, ao analisarem a jurisprudência europeia sobre o tema, concluem que a "ambiguidade inerente" justifica a invocação de princípios na determinação do grau de incerteza e da natureza dos danos.

3 O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO E SEU IMPACTO NAS NOVAS TECNOLOGIAS

Classifica-se a partir das seguintes definições: força da aplicação do princípio da precaução; fraco: a incerteza não justifica a inação; moderado: a incerteza da avaliação de risco justifica a ação; forte: se o dano for iminente, devem ser tomadas precauções. Em caso de incerteza, o ônus da prova é invertido. Quanto à gravidade de danos potenciais que requerem precauções, podem-se tomar medidas para evitar danos graves e irreversíveis. Mesmo que a relação causal não possa ser cientificamente determinada, tomam-se medidas para evitar "risco de dano". (BIONI; LUCIANO, 2019, p.1-24) *apud* GARNETT; PARSONS. (2017, p.502-516).

Os regulamentos são permitidos quando não há certeza científica; já em caso de incerteza, precauções podem ser tomadas, bem como pesquisas são necessárias para reduzir a incerteza. Até lá, as medidas de precaução incluem a definição de normas regulamentares com

amplas margens de segurança. Fatores incertos exigem a proibição de atividades potencialmente perigosas até que seus defensores provem que não representam risco ou são aceitáveis. Em caso de medidas de precaução, adota-se a gestão de riscos, assim como também, pressupostos implícitos de gestão de riscos, o que significa praticar uma ação que é revisada quando novas informações ou evidências científicas se tornam disponíveis, empregando aversão ao risco, indicação das partes envolvidas na avaliação de risco ou definição de ações a serem tomadas (BIONI; LUCIANO, 2019, p.1-24) *apud* GARNETT; PARSONS, 2017, p.502-516).

Considera-se que a melhor maneira de enfrentar os problemas ambientais é garantir a participação de todos os cidadãos interessados. Todos têm acesso adequado a informações ambientais, incluindo informações sobre substâncias e atividades perigosas em suas comunidades, e a oportunidade de participar do processo de tomada de decisão. Avaliar que nível de risco é "aceitável" é uma tarefa altamente política. O processo de tomada de decisão deve ser transparente e envolver muitas partes interessadas. O processo de aplicação do princípio da precaução deve ser aberto, informado e democrático, envolvendo partes potencialmente afetadas. No entanto, alguns pontos parecem ser comuns às formulações apresentadas. Primeiro, há uma exigência de danos potenciais em vez de recursos indiscriminadamente acessíveis. (BIONI; LUCIANO, 2019, p.1-24).

Uma consideração não menos importante é a de que, sem definir termos como "dano", "irreversível", "perigo", "perigoso", essas expressões parecem deixá-lo para a experiência participativa e deliberativa com a qual pretendem avançar. Essas expressões parecem conter pressupostos normativos que favorecem certos valores ou qualidades, que podem ser determinados pela sociedade como um inteiro em uma democracia.

Nesse sentido, o princípio da precaução reconhece o poder de informação dos processos de revisão regulatória e ajuda a reconstruir o conhecimento diferente dos diferentes atores envolvidos e afetados por esses processos. (STIRLING, 2016, p.1-23).

Entende-se o princípio da precaução como um tipo de racionalidade aplicada à escolha de medidas regulatórias que abordam as principais críticas de sua aplicação. O primeiro ponto aponta a ambiguidade de alguma terminologia utilizada na formulação. Essa crítica pressupõe que as regras são processuais e autossuficientes, o que a afastaria da própria ideia do princípio. Ele aborda esse problema identificando um quadro para pensar sobre ações regulatórias, incluindo arranjos, financiamento de pesquisas e recomendações. É precisamente essa tarefa de decisão que abre espaço para discutir valores que devem ser protegidos ou negados, e convida várias partes interessadas a discutir padrões de segurança. Ele aponta para este padrão aberto

de comportamento como uma característica positiva da regulação de regimes em sociedades democráticas. (BIONI; LUCIANO, 2019, p.1-24).

Uma segunda crítica caracteriza os princípios como "irracionais" e "não científicos", porque eles deveriam ser normativos. Ao assumir que os processos regulatórios tradicionais orientados pela ciência (ou seja, menos abertos ao engajamento de várias partes interessadas) podem implementar essa normativa e ambiguidade, esses autores mantêm uma neutralidade que parece ser excessivamente dependente da crença no conhecimento científico. Apenas os "especialistas" serão competentes para "pelo menos tentar" e avaliar os custos em análises de custo-benefício, enquanto o "público" instilará medo irracional nas decisões regulatórias (SUNSTEIN, 2005, p.1-248). Além disso, essa crítica ignora que os métodos tradicionais de avaliação e gestão de riscos também requerem julgamento avaliativo. Nesse sentido, o princípio da precaução seria tão "inerentemente imune" à manipulação quanto outros métodos (STIRLING, 2016, p.1-23).

Por fim, uma terceira crítica à aplicação do princípio é a sua rejeição à nova tecnologia devido à sua natureza "não livre", na qual a disposição "pular" substitui ações que param ou dificultam o desenvolvimento tecnológico (SUNSTEIN, 2005, p.1-248). Como já apontado, a decisão de não fazer nada é apenas uma das possibilidades do quadro previdenciário. Esse princípio se concentra nas razões para tomar certas decisões regulatórias, e não nas próprias decisões (STIRLING, 2016, p.1-23), e em considerar o envolvimento público e a participação nesses processos decisórios.

O risco inaceitável de dano não é inerente a novas atividades que permitam tecnologia. Empresas que desenvolvem atividades menos complexas podem se tornar locais de geração de risco, mesmo que já sejam sancionadas por órgãos competentes, o que criaria um entendimento de que estão livres da incerteza científica. No entanto, Granziera e Silva (2021 p.81-103) sugerem que a pesquisa tem como objetivo analisar o impacto do princípio da precaução sobre a nova tecnologia, independentemente da incerteza, do risco de dano e do contexto em que a nova tecnologia existe.

Em última análise, descobriu-se que a sabedoria é escapar da armadilha tecnocrática, em que os interesses setoriais usam avaliações estreitas de risco para impor uma visão de mundo particular, mas é uma opção mais democrática. (STIRLING, 2016, p.1-23). Desse modo, dados os interesses econômicos dos atores globais, tais como corporações multinacionais que exercem pressão em todo o mundo, a aplicação do princípio da precaução tem impacto limitado em termos de tempo e duração nos mais altos níveis de tomada de decisão. Embora esse efeito não

possa ser ignorado, resta saber como o princípio da precaução se sustentará no futuro, pois não parece controlar a incerteza. (BRUNET *et al.* 2011, p.1-26).

Um risco à sociedade se caracteriza pelos perigos imprevistos ou imprevisíveis que surgem diante de diversos fatores relacionados ao desenvolvimento da sociedade nas esferas ética, social, tecnológica e cultural. (DA SILVA; ANTÔNIO, 2018, p. 745-765).

O início da industrialização e do desenvolvimento tecnológico trouxe consigo uma série de riscos críticos e desconhecidos para a sociedade, incluindo riscos ecológicos, nucleares e econômicos. O sofrimento e a miséria que as pessoas infligiram a si mesmas não pertenciam mais a certas categorias ou, a como Beck (2010, p. 49-53) se referia, "outros" como negros, judeus, dissidentes e outras minorias. Depois vem a violência do perigo, que suprime todas as reservas e todas as distinções da modernidade.

A partir dos tempos modernos, não há mais controles militares ou policiais para proteger as fronteiras dos perigos das mudanças econômicas, políticas, sociais e tecnológicas. Para Beck (2010, p. 49-53), a humanidade está começando a assumir um novo perfil chamado "sociedade de risco (industrial)". Ele é testemunha, sujeito e objeto de uma ruptura dentro da modernidade. Se antes destinada a resolver o problema da melhor distribuição da riqueza, retrata a ansiedade imposta diante da transformação social, ou seja, gestão de riscos decorrentes de novas atividades associadas ao desenvolvimento tecnológico e à globalização.

A resposta para isso e para preocupações semelhantes, em que os riscos são antecipados para o futuro e exigem uma atitude proativa, tem justamente como uma de suas variantes a instrumentalização do princípio da precaução no campo da proteção ambiental (amplamente utilizado como um paradigma por Beck), servindo como guia para tomar decisões sobre o curso do desenvolvimento tecnológico e determinando os riscos ao meio ambiente são aceitáveis diante da incerteza científica. O princípio da precaução manteve-se inerte no campo do direito ambiental internacional por muito tempo. O objetivo desse princípio é antecipar e prevenir potenciais danos ambientais decorrentes do uso de novos métodos e tecnologias antes que tais danos ocorram. Uma das características mais importantes, se não a única, é que o princípio da precaução altera o ônus das evidências científicas, começando a sobrecarregar os interessados em realizar atividades nas quais a incerteza científica persiste (SILVA; ANTÔNIO, 2018, p. 745-765).

O conceito do princípio da precaução deve levar em conta os elementos de risco de dano, incerteza científica e mudança do ônus da prova. Portanto, deve ser utilizado onde há risco de danos à saúde pública ou ao meio ambiente. O risco de dano, por si só, não é suficiente e deve ser adicionado à incerteza científica estabelecida. A reversão do ônus da prova constitui

um princípio como elemento, porque, sem ele, os princípios não podem ser colocados em prática. Em uma sociedade de risco, portanto, os proponentes de atividades potencialmente prejudiciais são geralmente aqueles com as melhores informações. Há uma falta de informação sobre isso, além de que a comunidade, não pode auto verificar a existência de risco de dano e de incerteza científica. O conceito do princípio da precaução não pode ser separado da análise custo-benefício entre a adoção de medidas e os benefícios associados. Na mesma linha, os promotores das atividades devem utilizar a melhor tecnologia disponível para evitar o risco de prejudicar a saúde pública e o meio ambiente. (WEDY, 2008 p.10).

Segundo Wedy (2008, p.10), o princípio da precaução não deve ser confundido com o princípio da precaução, pois tem incerteza científica como um componente, e a precaução é princípio contrário à certeza científica. No entanto, ambos são destinados à proteção contra danos no sentido mais amplo. Por outro lado, o princípio da precaução visa eliminar o risco de dano, enquanto o princípio da precaução visa eliminar o próprio dano. Essas propostas não levam em conta a ocorrência quase instantânea de riscos, principalmente riscos ambientais, impossibilitando a estimativa precisa da magnitude e extensão do risco de dano. Como exemplo do furacão Katrina, pequeno risco de dano pode se transformar em uma catástrofe em minutos; então, a melhor maneira é manter a máxima precaução.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O princípio da precaução tem diferentes interpretações e aplicações, refletindo o conflito de conhecimento científico e técnico com o conteúdo de normas legais e processos de tomada de decisão. Dada a incerteza científica sobre o potencial nocivo de uma atividade econômica, a pessoa que realiza o trabalho pode ser obrigada a provar que é inofensiva ao meio ambiente e à saúde humana, o que sempre envolve evidência problemática. Por outro lado, as autoridades reguladoras são obrigadas a demonstrar seu potencial de dano restringindo a atividade econômica. Essas duas formas de dividir o fardo científico da prova implicam duas perspectivas de precaução.

Embora exista amplo acordo sobre a doutrina da importância do princípio da precaução no direito ambiental, levanta controvérsias, particularmente no que diz respeito à contenção das externalidades negativas que as novas tecnologias podem trazer ao ambiente natural e humano. Externalidades negativas podem causar danos irreversíveis e danos às sociedades atuais e futuras, e todos os atores internacionais e internos, governamentais e não governamentais,

mercados e consumidores, devem agir contra suas atividades. Temos uma responsabilidade de reconhecer a necessidade de aplicar o princípio da precaução.

Os avanços da ciência e da tecnologia são sempre acompanhados de novas formas de risco que podem causar danos incontroláveis às sociedades que precisam estar equipadas com mecanismos de mitigação. Entre esses riscos, novas tecnologias de armas não podem ser descartadas; além disso a comunidade internacional precisa analisar os danos que seu uso pode causar às pessoas e à propriedade em todas as fases de seu surgimento.

Considerando todos esses aspectos relacionados em contexto e, sobretudo, diante da necessidade de manter a aplicabilidade, os Direitos Humanos devem ser mantidos atualizados, a fim de evitar lacunas normativas diante do aumento dos desenvolvimentos científicos e tecnológicos no campo armamentista.

Passando para o campo dos riscos ambientais, o princípio da precaução é estabelecido no âmbito do direito ambiental internacional. Com base nisso, a incerteza científica sobre os riscos da inovação não nos alivia da responsabilidade por medidas de precaução para mitigar riscos. Qualquer coisa que possa representar risco para o bem-estar do meio ambiente e, portanto, da população, deve ser eliminada ou reduzida a níveis aceitáveis. Acompanhar a relação entre risco e desenvolvimentos científicos, portanto, mostra que a tecnologia não só promete uma vida melhor, mas também carrega potenciais riscos e ameaças.

Nesse contexto, torna-se evidente que o papel da precaução no mundo complexo e tecnológico não é prevenir o desenvolvimento e a inovação saudáveis e necessários. O princípio visa considerar e analisar o impacto atual e futuro da tecnologia. Mas o princípio da precaução não significa render-se ao medo ou excluir a coragem saudável, mas é entendido na busca da segurança ambiental e da continuação da vida.

Fugir da armadilha tecnocrática na qual os interesses da indústria usam avaliações limitadas de risco para promover uma visão de mundo particular é razoável, mas é uma opção democrática. Portanto, com os interesses econômicos de atores globais, como organizações multinacionais exercendo pressão global, a aplicação do princípio da precaução no mais alto nível de tomada de decisão tem efeitos temporários e permanentes. Embora esse efeito não possa ser ignorado, resta saber como o princípio da precaução se sustentará no futuro, pois não parece controlar a incerteza.

Como a discussão acima deixa claro, o princípio da precaução não é uma entidade monolítica que “requer” específica ação. O conselho geral é adotar uma abordagem livre de riscos para lidar com riscos ambientais e de saúde, mas há várias maneiras de fazer isso. Em

primeiro lugar, a aversão ao risco é apenas um dos valores (embora importante) que o joga na configuração da tecnologia.

Conclui-se que as medidas preventivas devem ser baseadas tanto quanto possível em uma revisão abrangente de evidências científicas, incluindo uma análise dos benefícios e custos de ações propostas. As "medidas de precaução" devem ser temporárias e comprometer-se a obter informações adequadas para uma revisão abrangente da política.

Outra perspectiva importante nesse sentido pode ser observada quando se considera os principais conceitos encontrados na bibliografia sobre este tema, sem ignorar os conceitos de risco e vulnerabilidade, que são criados a partir da experiência prática de identificação de riscos.

REFERÊNCIAS

BECK, U. et al. *Sociedade de risco*. São Paulo: Editora 34, v. 34, 2010.

BIONI, B. R; LUCIANO, M. *O princípio da precaução na regulação de inteligência artificial*: seriam as leis de proteção de dados o seu portal de entrada. Inteligência artificial e Direito: ética, regulação e responsabilidade. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2019.

BRASIL. *Lei nº 10.650, de 16 de abril de 2003*. Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do Sisnama. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.650.htm.

BRUNET, S.; DELVENNE, P.; JORIS, G. O princípio da precaução como uma ferramenta estratégica para redesenhar a (sub)política. Compreensão e perspectivas da ciência política de língua francesa. *Sociologias*, Porto Alegre, a. 13, v. 26, p.1-26, 2011.

COMEST. *World Commission on the Ethics of Science and Technology*. The precautionary principle. Paris: Unesco, 2005.

DA SILVA, A.R; ANTÔNIO, M. A. A aplicação do princípio da precaução ante os riscos advindos das novas tecnologias bélicas. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, v. 8, n. 1, p. 745-765, 2018.

GARNETT, K; PARSONS, D.J. Multi-case review of the application of the precautionary principle in European Union Law and Case Law. *Risk Analysis*, Vol. 37, No. 3, p. 502-516, 2017.

GRANZIERA, M, L, M; DA SILVA, D. M. Princípio da precaução no direito ambiental brasileiro: do avanço tecnológico à contenção das externalidades. *RVMD*, Brasília, v. 15, nº1, p. 80-105, jun. 2021.

HARARI, Y. N. *21 lições para o século 21*. Tradução: Paulo Geiger. 1. ed. São Paulo: Companhia da Letras, 2018.

LACEY, H. O princípio de precaução e a autonomia da ciência. *Scientiae Studia*, v. 4, p. 373-392, 2006.

MILARÉ, É. *Direito do meio ambiente*. 12. Ed. São Paulo: RT, 2020.

STIRLING, A. Precaution in the Governance of Technology. Working Paper. *SPRU – Science Policy Research Unit*, Brighton, 2016.

SUNSTEIN, C. R. *Laws of fear*: beyond the precautionary principle. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

WEDY, G de J.T. *O princípio constitucional da precaução como instrumento de tutela do meio ambiente e da saúde pública*. 3. Ed. Belo Horizonte, Fórum, 2020.