

# *SUSTENTABILIDADE, TECNOLOGIA E DIREITO: UM NECESSÁRIO SINCRONISMO<sup>1</sup>*

## *SUSTAINABILITY, TECHNOLOGY AND LAW: A NECESSARY SYNCHRONISM*

Paulo Marcio Cruz<sup>2</sup>  
Jardel Anibal Casanova Danieli<sup>3</sup>  
Gabriel Real Ferrer<sup>4</sup>

Recebido em: 07/12/2023  
Aceito em: 11/12/2023

envios.paulopccj@gmail.com  
jardel\_casanova@hotmail.com  
gabriel.real@ua.es

**Resumo:** As transformações tecnológicas conduziram a humanidade à atual era digital e impactaram nas dimensões social, política e econômica da sustentabilidade. Por consequência, esse cenário demanda do Direito novos mecanismos para a sua aplicação e eficácia, uma vez que aqueles atualmente disponíveis são incapazes de responder às complexidades de um mundo tecnológico e em constante transformação. A sustentabilidade pressupõe o entendimento de que o *locus* jurídico não é eficaz somente a partir da dimensão legal, jurisprudencial ou doutrinária, mas também depende de atitudes que oportunizem a compreensão de diferentes matizes, além daqueles (im)postos pelos textos normativos.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade; Tecnologia; Direito.

**Abstract:** Technological transformations that have led humanity to the current digital age impact the social, political and economic dimensions of sustainability. This scenario demands from the Law new mechanisms for its application and effectiveness, since the old ones are incapable of responding to the complexities of a technological and constantly changing world. Sustainability presupposes the understanding that the legal locus resides not only in the legal, jurisprudential or doctrinal dimension, but also in attitudes that provide opportunities for understanding different nuances, in addition to those established by normative texts.

**Keywords:** Sustainability; Technology; Right.

## 1. INTRODUÇÃO

A sustentabilidade, mais do que um processo, deve ser compreendida enquanto um novo paradigma, através do qual se deverá construir uma

---

<sup>1</sup> Artigo produzido no âmbito do programa de dupla titulação e do acordo específico de intercâmbio de professores e pesquisadores no contexto do programa interuniversidades de cooperação internacional para a mobilidade de professores e cooperação científica, com a Universidade de Alicante e a Universidade de Perugia. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (Programa de Excelência Acadêmica/PROEX-CAPES) - Código de Financiamento 001. / This paper was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brazil (Programa de Excelência Acadêmica PROEX-CAPES) - Finance Code 001.

<sup>2</sup> Universidade do Vale do Itajaí.

<sup>3</sup> Universidade do Vale do Itajaí.

<sup>4</sup> Universidade de Alicante.

sociedade global capaz de se aumentar sua permanência no planeta Terra, num prazo bastante longo, mas que não nos permite falar em perpetuação da existência humana no planeta porque haverá mudanças naturais no meio ambiente que tornarão a vida insustentável. Por meio dessa compreensão, a sustentabilidade emerge dos fatores fundamentais para o aumento de tempo da vida humana no planeta (CARBONELL, 2019), através do ideal de sustentar uma ou mais condições em um cenário social complexo, no qual os seres humanos diluem-se na estrutura global, orientados por fatores consumistas em detrimento dos sistemas naturais e sociais do planeta.

Nesse sentido, surge a partir do ideal de sustentar uma ou mais condições em um cenário social complexo, no qual os seres humanos espargem-se nas estruturas globais, orientados por diversos fatores, alguns deles impactantes aos sistemas naturais e sociais do planeta.

Os elementos tecnológicos vivenciados pela humanidade, sobretudo nas últimas décadas, tornaram o mundo conectado em rede e os seus habitantes dependentes das inúmeras facetas da tecnologia. Nessa nova realidade global, as interações sociais, econômicas e políticas foram redesenhadas e entraram em descompasso com as sistemáticas jurídico-normativas.

Nesse cenário tecnológico que deve ser sustentável, tornou-se necessária a superação de concepções jurídicas superadas, as quais percebiam o direito como instrumento de mando arquitetado sobre o conjunto de regras estabelecidas por aqueles que detinham o controle dos processos legislativos formais, no âmbito de cada ordem jurídica estatal, para reformular-se enquanto ciência voltada às emergentes demandas sociais.

A evolução das tecnologias exige que o direito se torne disruptivo e transcenda a sua valoração ultrapassada de poder, controle e exploração, para que seja possível o desenvolvimento de uma racionalidade mais sensível ao ser humano, ao ambiente e ao mundo tecnológico (SANTOS; MARCO; MÖLLER, 2019, p. 3081).

A produção do presente texto foi conduzida através da compreensão acerca da inter-relação existente entre a sustentabilidade, tecnologia e Direito, bem como da influência que exercem sobre a sociedade global, seja através de processos sustentáveis para minimizar os efeitos causados pelos seres humanos no ecossistema, ou pelo desenvolvimento de instrumentos e técnicas

para expandir as capacidades dos seres vivos e também, através da construção de técnicas de controle e proibição de determinadas ações.

Por meio do método indutivo e da pesquisa em fontes bibliográficas, o presente estudo buscará refletir acerca da paradigmatização da sustentabilidade, bem como dos desdobramentos que resultaram na construção do *mundus tecnológicos* enquanto espaço multidimensional, desprovido de fronteiras e sistemáticas regulatórias capazes de responder às conjunturas em constante evolução.

## 2. A SUSTENTABILIDADE COMO PARADIGMA

A sustentabilidade é percebida enquanto princípio reitor para o desenvolvimento global, estabelecendo diálogos entre diferentes sociedades, objetivando promover condições de adoção e aplicação de instrumentos que fomentem a sensibilidade enquanto vetor de respeito, solidariedade e integração.

A sustentabilidade pressupõe uma necessária conexão com o contexto que se cerca, de tal forma que a vida possa ser concebida, a título exemplificativo, como uma obra de arte barroca, na qual o ser sensibilizado conecta-se com o ambiente que lhe envolve. Através da arte barroca, a sensibilidade é potencializada pelo primado da expressão, estabelecendo diálogos capazes de promover o agir crítico a partir de utopias carregadas de esperança (AQUINO, 2011, pp. 55-56). Projeta-se essa reflexão para o ideal sustentável, o qual ocorre como resultado de relações dialogais e sensoriais estabelecidas entre os seres humanos e o meio ambiente. Por meio desse entendimento, a teia da vida é percebida como o contexto no qual se desenrola a sustentabilidade (CAPRA, 2005, p. 44).

Nesse sentido, pode-se compreender a sustentabilidade como uma experiência humana e ecológica construída em conjunto, uma forma de vida associativa e sistêmica com capacidades para redesenhar comportamentos sociais, configurações ultrapassadas de governo e mecanismos de governança, assim como estruturas normativas e jurisdicionais instaladas no ordenamento interno dos Estados (CAPRA, 2005, p. 112). A visão sistêmica

conferida pela sustentabilidade contribui para a construção de um cenário transnacional capaz de tornar viável a promoção de uma sociedade que aceite e respeite as diferenças.

Sobre a categoria transnacional, Cruz e Oliviero (2012, p. 23) observam que

diversamente da expressão *inter*, a qual sugere a ideia de uma relação de diferença ou apropriação de significados relacionados, o prefixo *trans* denota a emergência de um novo significado construído reflexivamente a partir da transferência e da transformação dos espaços e dos modelos nacionais.

Através dessa concepção, o *estar-junto-com-o-outro-no-mundo* deixa de ser uma mentira existencial compartilhada por todos e torna-se o denominador comum nas experiências vividas (MAFFESOLI, 2014, p. 250).

O reconhecimento do planeta como uma comunidade não fragmentada implica em uma visão ecológica mais ampla e profunda que a habitual. Para Capra (2006, p. 25):

a percepção ecológica profunda reconhece a interdependência fundamental de todos os fenômenos, e o fato de que, enquanto indivíduos e sociedades, estamos todos encaixados nos processos cíclicos da natureza (e, em última análise, somos dependentes desses processos).

A sustentabilidade cada vez mais ganha espaço como novo paradigma para a ciência jurídica e para todas as outras ciências, fomentando novas percepções à medida em que é estabelecida uma cultura centrada no convívio plural e na aceitação da diversidade, no respeito e na promoção da dignidade humana, percebida como base para o constitucionalismo global e vetor referencial aos mecanismos necessários para o progresso da justiça social.

Sobre novos paradigmas, Neto (2011, p. 347) assevera que

paradigmas são algo como as lentes dos óculos – assim como as lentes corretivas, que clareiam o caminho para a visão turva e confusa do míope, o paradigma é um horizonte estruturante que põe em ordem os fenômenos e permite à comunidade dos cientistas se situar na realidade, compreendê-la e comunicá-la. Com relação à ciência e sua atividade, os paradigmas servem como solucionadores de quebra-cabeças, como conjunto de regras e de leis que permitem aos cientistas resolver problemas teóricos e experimentais ou solucionar os quebra-cabeças internos ao seu paradigma. Nesse

sentido, os paradigmas, ao mesmo tempo em que ordenam os fenômenos da realidade, vêem neles também problemas e a esses problemas – ou quebra-cabeças – os paradigmas respondem com certas soluções modulares, internas à estrutura dos próprios paradigmas, tal como são os próprios problemas

A analogia feita por Neto ressalta a capacidade dos paradigmas de não apenas ordenar os fenômenos observados, mas também de fornecer soluções específicas e modulares para os desafios e problemas que surgem dentro de sua própria estrutura. Isso reforça a ideia de que os paradigmas não são apenas descritivos, mas também proativos na resolução de questões científicas.

Sobre os ecossistemas, Capra (2006, p. 235) ensina que

O papel da diversidade está estreitamente ligado com a estrutura de rede do sistema. Um ecossistema diversificado também será flexível, pois contém muitas espécies com funções ecológicas sobrepostas que podem, parcialmente, substituir umas às outras.

Através desse prisma, a sustentabilidade é percebida com significativo potencial axiológico e indutor para interpretar e contribuir na resolução dos problemas da vida e da biosfera.

## **2.1 Dimensões clássicas da sustentabilidade**

A sustentabilidade, além de apresentar potencial axiológico para ser aplicada e reconhecida no âmbito da nova ordem transnacional, extravasa os limites do meio ambiente e seus recursos naturais, evidenciando assim uma multiplicidade de formas que atuam em conjunto (FERRER, 2015, p. 241).

### **2.1.1 Sustentabilidade ambiental**

Através da sustentabilidade ambiental, evidencia-se a necessária convergência de esforços globais para a construção de uma comunidade com condições para refletir acerca da finitude do ecossistema planetário, sobretudo diante das agressões que lhe são conferidas pelo atual modelo de vida e das

constatações de risco à espécie humana, que tem colocado em perigo o ambiente em que se vive e comprometido a sua perpetuação.

A sustentabilidade ambiental, surgida em 1972, no âmbito da Conferência de Estocolmo, é considerada a primeira e mais conhecida dentre as dimensões da sustentabilidade, sendo percebida como um critério normativo e operacional com a capacidade de estabelecer limites aos processos que resultam na degradação do meio ambiente ou que impeçam a sua regeneração.

A dimensão ambiental da sustentabilidade tem o condão de instituir mecanismos orientados por exigências voltadas ao ecossistema planetário. Dessa forma, busca minimizar fatores como agressão à camada de ozônio; emissão de gases que resultam no efeito estufa; excesso no consumo de água e produção de resíduos por habitantes; degradação das florestas e coberturas vegetais; bem como o desconhecimento acerca da responsabilidade socioambiental (BOFF, 2012, p. 141). Assim, a sustentabilidade ambiental transcende as reflexões voltadas unicamente à perpetuação da espécie humana e oferece os pressupostos necessários para a compreensão de que todos os seres, humanos e não humanos, possuem valor intrínseco (BOFF, 2012, p. 122).

### **2.1.2 Sustentabilidade econômica**

A sustentabilidade econômica busca contribuir para que o aumento da geração de riqueza ocorra de forma ambientalmente sustentável e a sua distribuição seja realizada de forma justa e homogênea (CRUZ; FERRER, 2015, p. 244), através de instrumentos que atuem no âmbito interno dos Estados, assim como na esfera global. Nesse sentido, a sustentabilidade econômica tem a prerrogativa de garantir o acesso mais justo às matérias-primas e à tecnologia, visando a universalização de bens e serviços (FERRER, 2014).

Intrinsicamente ligada àquilo que é gerado pela natureza, a sustentabilidade econômica também está voltada à análise da colisão entre a finitude dos recursos naturais e o crescente padrão de consumo no mundo,

diante da supremacia do homem sobre o mundo animal e vegetal, que tem sido uma precondição básica da história da humanidade (THOMAS, 2010, p. 20).

A sustentabilidade econômica fomenta o desenvolvimento de mecanismos capazes de gerir as demandas que resultam do capitalismo exploratório. Nesse sentido, pode-se mencionar o capitalismo pós-fordista, caracterizado pela abertura e integração dos mercados financeiros globais e a consequente corrida planetária por lucros, bem como a fragmentação dos processos produtivos nas diferentes áreas do globo. Pode-se afirmar que a insustentabilidade de tais práticas resulta, dentre outros fatores, da exploração da força de trabalho e recursos naturais em Estados fragilizados (RIBEIRO, 1997, p. 8).

Através da dimensão econômica da sustentabilidade emergiu a *economia verde*, que foi estabelecida pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) como fator necessário para a melhoria do bem-estar da humanidade e da igualdade social, assim como para a redução dos riscos ao meio ambiente. Em substituição à expressão ecodesenvolvimento, a terminologia economia verde foi aceita oficialmente pelos Estados, empresas e sociedade civil, passando a operar na formulação e execução de políticas públicas e iniciativas privadas voltadas à responsabilidade socioambiental<sup>5</sup>.

O PNUMA publicou, em 2009, o Relatório de Política denominado “Novo Acordo Verde Global”, através do qual foram estabelecidos vetores operacionais para a esfera econômica, dentre os quais destaca-se: o fomento às prerrogativas para o desenvolvimento e manutenção dos setores *mais verdes*, através de subsídios e incentivos fiscais, inclusive em âmbito privado; a instituição de instrumentos normativos que proíbam ações degradantes ao meio ambiente; e o desenvolvimento de diálogos e marcos regulatórios transnacionais para o estabelecimento e direcionamento de operações de mercado, com o fito de preservar o meio ambiente com a imposição de impostos e direitos de emissão (MANCILLA; CARRILHO, 2011).

Cabe observar que o teor do Novo Acordo Verde Global, bem como a atuação do PNUMA, foram apontados no decorrer dos debates na Rio+20 e

---

<sup>5</sup> DICIONÁRIO AMBIENTAL ((O)) ECO. O que é a economia verde. Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28986-o-que-e-a-economia-verde/>>. Acesso em: 30/06/ 2021.

receberam críticas de diversos setores, pois o relatório não questionou o atual modelo econômico e os padrões consumistas clássicos, tão pouco estabeleceu orientações eficazes para a redução do impacto da atividade econômica ao meio ambiente.

### 2.1.3 Sustentabilidade social

A dimensão social da sustentabilidade opera para reduzir as possibilidades de um colapso social anteceder às catástrofes ambientais (SACHS, 2002, p. 71). Busca-se, através dessa esfera, atender questões classificadas como direitos sociais, como o acesso à moradia, alimentação, água potável, educação, saúde e às reflexões acerca da nova governança.

Além dos direitos sociais acima mencionados, a sustentabilidade social está voltada, sobretudo, ao problema da exclusão social, que pode ser percebido sobre três prismas: a privação econômica, que refere-se à insuficiência de renda em relação ao contexto no qual se vive, os empregos informais, bem como às impossibilidades de acesso à riqueza; a privação social, que está voltada aos mecanismos de solidariedade comunitária, baseados na manutenção dos laços sociais e familiares, bem como os fatos que impossibilitam a inserção de comunidades compostas por pessoas de baixa renda às atividades sociais; e a privação política, que refere-se às dificuldades de acesso ao poder público e a ineficácia dos preceitos democráticos, como a impossibilidade dos cidadãos intervirem em decisões políticas que afetam a sua vida<sup>6</sup>.

Cabe destacar a amplitude do espectro da sustentabilidade social, que opera no âmbito da diversidade cultural, na garantia e aplicabilidade dos direitos humanos, bem como na eliminação de qualquer tipo de discriminação. Nesse sentido, a sustentabilidade social reflete questões voltadas à consagração de uma convivência harmoniosa – ou o mais próximo desse pressuposto que se possa chegar – entre os agentes que figuram nessa relação, motivando comportamentos capazes de rememorar, ou mesmo

---

<sup>6</sup> **DICCIONARIO de Acción Humanitaria y Cooperación al Desarrollo**. Karlos Pérez de Armiño (dir.). Barcelona: Icara y Hegoa Editorial. Disponível em: <<http://www.dicc.hegoa.ehu.es/listar/mostrar/96>>. Acesso em: 19/20/2021.



vivificar, o que é o Ser humano e as suas responsabilidades diante do *Outro* (aqui também compreendido o meio ambiente), as quais, hoje, procuram-se sempre anestesiar através dos padrões de consumo.

## 2.2 Sustentabilidade e tecnologia

Para além das dimensões ambiental, econômica e social tem-se, ainda que não consolidados pela comunidade científica global, os estudos voltados à dimensão tecnológica da sustentabilidade, a qual volta-se para a viabilidade das dimensões clássicas da sustentabilidade, bem como projeta-se como uma nova categoria, frente à civilização digital.

No entanto, se entende que a tecnologia é um elemento transversal às três dimensões da sustentabilidade e atua como instrumento viabilizador dos valores essenciais nelas implícitos.

A tecnologia como instrumento fundamental para a concretização da sustentabilidade, resulta da compreensão de que a mesma necessita de inovações tecnológicas para existir, diante da necessária construção de um meio de produção viável, em consonância com a emergência dos fatores tecnológicos, os quais podem contribuir efetivamente à consolidação de padrões sustentáveis.

A partir dessa constatação surge então a urgência de se adaptar a nova *tecnossociedade* à sustentabilidade, de tal forma que a ciência e a técnica sejam colocadas a serviço da sustentabilidade e previnam catástrofes provenientes dos fatores tecnológicos (FERRER, 2014).

## 3 O prisma tecnológico

Com base no conjunto de fatores envolvendo a *práxis*, *poiesis*, *physis*, *téchne*, e o conhecimento e tratamento sistemático (*logos*), os Gregos contribuíram para a formulação da expressão *tekinicos*, da qual derivou o vocábulo moderno tecnologia (AKABANE, 2020, p. 15). A tecnologia, que passou a englobar a arte, a habilidade e a prática, foi concebida como a compreensão acerca do hábil e do prático para que fosse possível a conversão

de algo disponível em útil (AKABANE, 2020, p.15), ou seja, a observação e modificação de um vasto universo de objetos capazes de facilitar e, em muitos casos, possibilitar a vida dos seres humanos— em um mundo em constante transformação (SCHLERETH, 1982, p. 2).

Compreende-se a tecnologia por meio de fatores materiais, como as ferramentas utilizadas ao longo da história pelos indivíduos; e imateriais, quando opera em âmbito psicológico e comportamental, bem como quando volta-se ao conhecimento necessário para a criação e uso de técnicas. Frente a isso, a presença da tecnologia é percebida desde o momento em que se viu o despertar do esforço inventivo dos seres humanos, ou seja, desde os primórdios da história da humanidade.

### 3.1 O Ser tecnológico

O Ser tecnológico, enquanto sujeito permeado por fatores globais, molda-se a partir das trocas elementares com a tecnologia, seja em âmbito psicológico ou físico. Por meio do viés psicológico, entende-se a ingerência dos fatores tecnológicos à psique humana, fazendo com que os indivíduos percebam a vida e o mundo pelas lentes da tecnologia. Já o aspecto físico pode ser percebido quando da introdução de tecnologias no organismo humano, como nos casos em que há implante de equipamentos capazes de reestabelecer as capacidades de ouvir, enxergar, ou até mesmo respirar, por meio de técnicas como a *extracorporeal membrane oxygenation*.

A combinação estabelecida entre o biológico e o tecnológico (BOEING; MORAIS DA ROSA, 2020, p. 19) também evidencia que os seres humanos estão conferindo à tecnologia capacidades que lhe eram intrínsecas. Nesse sentido, pode-se mencionar a *artificial intelligence* e a capacidade de aprendizado por meio da *machine learning*, que melhora a sua performance conforme vai adquirindo mais experiência (BOEING; MORAIS DA ROSA, 2020, p. 19). Esse fator manifesta-se através do *machine learning* adaptativo, que ao identificar elementos simbióticos na comunicação humana e algorítmica, por meio de programas de conversa, os *chatter bots*, respondem às mensagens dos usuários ao selecionar expressões em esquemas pré-programados.

Vivencia-se o momento em que as máquinas se tornaram pensantes e os cidadãos desse novo ambiente global passaram a operar em uma sociedade na qual as mudanças dos costumes, técnicas e fatores econômicos tornam-se cada vez mais rápidas e desestabilizantes, seguindo o fluxo que se desloca do real para o virtual e constitui a essência da mutação que está em curso, especialmente ao que se refere à heterogenia (LÉVY, 2011, pp. 11-12).

Através desse movimento, os seres humanos transformam-se, tal qual as atualizações tecnológicas, reformulando-se e assumindo as configurações que se fazem necessárias para operar diante das demandas que lhe são apresentadas pelo mundo. Em outras palavras, o *software-homines* tornou-se sedento por mais tecnologias, sem preocupar-se com o risco que isso pode acarretar à sua psique e ao mundo.

Nesse contexto, os menos assistidos pelas atuais tecnologias isolam-se do restante do mundo e são compelidos a comunidades desconectadas. E quando observados sob a óptica do Ser tecnológico, são considerados, por muitos, como uma subespécie humana.

### **3.2 A *tecno-sociedade***

Conforme já referido, a tecnologia possibilita a conexão com o *outro* e evoca a sensibilidade necessária para o processo de auto-reconhecimento e senso de pertencimento identitário enquanto cidadão de um mundo em rede – um cidadão desterritorializado que navega por espaços que compõe a *virtual* ou *real*-morada. Os seres humanos são conduzidos à diluição do “Eu” para o “Nós”, tal qual a arte barroca remete quando contemplada, conforme já referido.

Cita-se como exemplo a função *Street View* disponível no site Google Maps e o aplicativo Google Earth. Outro exemplo pode ser observado através do site Drive & Listen, que possibilita uma experiência interativa capaz de simular um passeio de carro por 16 países e 24 cidades – dentre elas Barcelona, Rio de Janeiro, Londres, Moscou, Los Angeles, Berlim e Tóquio. Além do passeio de carro, também é possível ouvir às rádios locais, o que

aumenta ainda mais a sensação de estar em outra cidade, bem como a inserção cultural.

O fator tecnológico, para além dos delineamentos estatais, imprime visões hegemônicas na cultura global, as quais são difundidas por mídiapanoramas (APPADURAI, 1990, p. 9) em um campo desprovido de regulamentação e sistemas coercitivos voltados à temática. Em outras palavras, a articulação entre a virtualidade e os campos de comunicação fomentam a construção e difusão de espaços reais e mundos imaginados, os quais superam o espaço-tempo e transportam os seres humanos para lugares nunca antes imaginados.

Bauman (1999, p. 20) contribui para a presente reflexão ao observar que

Com o tempo de comunicação implodindo e encolhendo para a insignificância do instante, o espaço e os delimitadores de espaço deixam de importar, pelo menos para aqueles cujas ações podem se mover na velocidade da mensagem eletrônica. [...] a separação dos movimentos da informação em relação aos movimentos dos seus portadores e objetos permitiu por sua vez a diferenciação de suas velocidades; o movimento da informação ganhava velocidade num ritmo muito mais rápido que a viagem dos corpos ou a mudança da situação sobre a qual se informava. afinal, o aparecimento da rede mundial de computadores pôs fim – no que diz respeito à informação – à própria noção de “viagem” (e de “distância” a ser percorrida), tornando a informação instantaneamente disponível em todo o planeta, tanto na teoria como na prática.

A sociedade contemporânea passou a vivenciar o que alguns autores denominam de terceira (RIFKIN, 2011) e quarta revolução industrial (SCWAB, 2016), por meio de processos que resultam da fusão e interação entre os domínios biológicos, físicos e digitais.

A revolução digital tornou-se imperativa através de estruturas que cooperam de forma global e flexível. Nesse cenário, emergiram sistemas em áreas que vão desde a nanotecnologia ao sequenciamento genético, da computação quântica às energias renováveis.

Schwab (2016, pp. 15-16) afirma que

A primeira revolução industrial ocorreu aproximadamente entre 1760 e 1840. Provocada pela construção das ferrovias e pela invenção da máquina a vapor, ela deu início à produção mecânica. A segunda revolução industrial, iniciada no final do século XIX, entrou no século XX e, pelo advento da eletricidade e da linha de montagem, possibilitou a produção em massa. A terceira revolução industrial

começou na década de 1960. Ela costuma ser chamada de revolução digital ou do computador, pois foi impulsionada pelo desenvolvimento dos semicondutores, da computação em mainframe (década de 1960), da computação pessoal (década de 1970 e 1980) e da internet (década de 1990).

As novas redes globais de informação e comunicação, desenvolvidas a partir dos fatores tecnológicos, influenciam fortemente a política, economia e as relações sociais estabelecidas em todo o globo. Nesse cenário, o sistema televisivo global e as redes de computadores resultam no arquétipo simbólico e ideológico para o desenvolvimento da cultura e das representações transnacionais (RIBEIRO, 1997, p. 10).

#### **4. JURISDIÇÃO PARA A TECNOLOGIA: UM ANACRONISMO EVIDENTE**

Ao passo que a tecnologia tem a capacidade de produzir as mais diversas benesses aos seres vivos, também resulta em significativos riscos à vida no planeta, além de modificar práticas sociais, estruturas de comunicação e formas de vida. Esse processo ocorre por meio de riscos previsíveis e deliberados ou de consequências imprevisíveis e não intencionais.

Sobre os impactos que a tecnologia apresenta à vida na Terra, Peres Luño (2012, p. 20) entende que há uma dualidade traduzida em benefícios e desafios que demandam uma resposta apropriada:

la revolución tecnológica ha redimensionado las relaciones de los seres humanos con la naturaleza, las relaciones de los seres humanos entre sí y y la relación del ser humano para consigo mismo. Estas mutaciones no han dejado de incidir en la esfera de los derechos humanos. Se ha producido, de este modo, un fenómeno bifronte: de una parte, las NT y las TIC han producido importantes desarrollos y mejoras en las condiciones vitales de la humanidad, contribuyendo a reforzar, en ocasiones, el disfrute y ejercicio de determinados derechos; pero como reverso a estos avances, determinados usos o abusos tecnológicos han supuesto una grave amenaza para las libertades, lo que ha exigido la formulación de nuevos derechos o actualización y adecuación a los nuevos retos de los instrumentos de garantía de derechos ya existentes.

Wajcan (2008, p. 70) contribui para o debate ao dizer que:

new technologies, then, do not simply use time and displace existing activities. If we have learnt anything from the history and social studies of technology, it is that technological innovations generate unintended consequences and unanticipated (and often contradictory) effects. As sociomaterial configurations, they usher in a whole range of changes in social practices, communications structures, and corresponding forms of life. The same technologies can mean very different things to different groups of people, collectively producing new patterns of social interaction, new relationships, new identities. Rather than simply reading them as adding to time pressure and accelerating the pace of life, mobile modalities may be creating novel time practices and transforming the quality of communication.

Os panoramas de complexidade, surgidos a partir da tecnologia, podem ser observados em áreas emergentes e que não estejam totalmente mapeadas (KELLY, 2011, p. 275), como é o caso dos desdobramentos que resultam da manipulação dos elementos básicos da matéria, biotecnologia, biologia sintética, robótica, nanorrobótica, biorrobótica, bem como em situações nas quais as invenções acumulam mais informações que átomos (KELLY, 2011, p. 275). Importante mencionar os conflitos advindos da rede mundial de computadores, que resultam em demandas aos Tribunais nacionais e Internacionais, como o Acórdão Lindqvist, Acórdão Scarlet, Acórdão Google, Acórdão Digital rights Ireland e Acórdão Schrems, no âmbito do Tribunal de Justiça da União Europeia.

A ocorrência de desastres ligados à tecnologia, como ocorrido em Flixborough, na Inglaterra (1974), Seveso, na Itália (1976), Bhopal, na Índia (1984), ou ainda o acidente nuclear de Chernobyl, na Ucrânia (1986), que resultaram da manipulação dos fatores tecnológicos, tornaram necessária a intervenção de novos atores nas questões ligadas ao uso das tecnologias. Diante desse cenário, organizações ambientalistas, organizações não-governamentais, sindicatos e órgãos de governos passaram a fazerem-se presentes e exigir a sua ingerência em debates e processos decisórios voltados aos riscos tecnológicos, sobretudo à proteção dos seres humanos e ao meio ambiente (FREITAS; GOMEZ, 1997, p. 489).

As problemáticas advindas da tecnologia, que se tornaram mais frequentes a partir da Revolução Industrial, resultaram em grandes transformações na sociedade e na natureza, bem como fomentaram, por conseguinte, a conscientização da comunidade global quanto a sua

responsabilidade pela geração e remediação dos males que resultam do uso das tecnologias.

Freitas e Gomez (1997, p. 489) afirmam que

essa mudança significou o aumento e o fortalecimento da oposição pública aos riscos de origem tecnológica que vinha desde a década de 1960, quando se intensificou a luta contra as usinas nucleares. Novos atores, como organizações ambientalistas, associações de moradores, grupos de interesse, organizações não-governamentais e partidos políticos, além daqueles que comumente participavam das discussões e conflitos em torno dos riscos industriais—sindicatos, órgãos do governo e empresários —, passaram a se fazer presentes e exigir sua participação nos debates e processos decisórios acerca de riscos tecnológicos, demandando maior proteção e tornando cada vez mais politizadas essas atividades.

Dentre as mudanças que ocorreram no meio ambiente, destaca-se a poluição atmosférica. Estudos indicam que no século XVIII, período que marcou o início da revolução industrial, a concentração de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) na atmosfera eram de 290 partes por milhão (ppm). No ano de 2003, novas análises demonstraram um aumento para 336 ppm (CONTI, 2005, p. 71).

#### **4.1 Prerrogativas jurídicas para a tecnologia**

A operacionalização dos domínios tecnológicos exige das ciências respostas imediatas, como é o caso da ciência jurídica, que se depara frequentemente com demandas relacionadas à criação de normas capazes de proibir, inibir ou incentivar novas tecnologias, bem como tornar compreensível e aplicável o aparato normativo já existente às mutáveis reivindicações (BOSTROM, 2007, p. 130).

Diante da pluridimensionalidade de aplicações tecnológicas, a ciência jurídica precisa superar quatro fatores principais. O primeiro corresponde ao desenvolvimento de regras com capacidade para proibir, inibir ou incentivar as tecnologias emergentes. O segundo fator refere-se ao esclarecimento acerca do alcance e incertezas que envolvem o aparato normativo, sendo necessário evidenciar se as regras existentes visam comandar, proibir ou autorizar determinadas condutas. O terceiro elemento é construído a partir da constatação de que as normas existentes não foram formuladas para

responder as novas tecnologias, nesse sentido, se faz necessário evitar a difusão excessiva ou a ausência de leis voltadas à temática. A quarta categoria está voltada à constatação de que muitas das regras existentes foram desenhadas para responder a premissas que não existem mais, se fazendo necessária a verificação quanto a sua obsolescência (MOSES, 2007).

O direito, compreendido como a “técnica de humanização da técnica” (SUPIOT, 2007, p. 143), necessita contribuir para que a tecnologia opere de forma sustentável diante da sua permeabilidade enquanto comunhão de experiências com o mundo – desde aquelas consideradas microscópicas, como as interferências em seres unicelulares necessários para formação do meio ambiente ou pequenas ações do dia a dia; e às macroscópicas, quando se percebe o planeta como uma comunidade e a vida como o conjunto de experiências transnacionais, políticas, sociais, culturais, econômicas, ambientais, entre outras.

#### **4.2 Jurisdição transnacional para a tecnologia**

O surgimento de novos *players* na ordem internacional/transnacional resultou em divergências entre as distintas matrizes jurídico-normativas. Esse confronto jurisdicional e comparação recíproca possibilitou, dentre outros fatores, a evolução hermenêutica, aprimoramento e maior assertividade das interpretações normativas frente à evolução dos fatores sociais e especificidades das demandas apresentadas.

Os Estados, ao perderam a sua hegemonia, possibilitaram o afloramento de um direito internacional/transnacional, em processo de transformação para um direito transnacional, capaz de atuar diretamente na vida social dos cidadãos, fomentando assim a superação de relações hierarquizadas e piramidais. Esse fato decorreu do crescente pluralismo normativo-jurídico, que é perfilhado pelo *cross juridical dialogue* através de instrumentos como o Controle de Convencionalidade (SARMENTO, 2016, p. 122) e dos exercícios do Transconstitucionalismo e do Transjudicialismo.

O direito internacional/transnacional voltado à tecnologia vem sendo pavimentado, ainda timidamente, através da fixação de normativas e compreensões determinadas por distintas instâncias jurídicas, para além das



fronteiras territoriais, culturais, linguísticas e sociais desenhadas pelos Estados. Nesse cenário, a troca de experiências, conceitos e ideias possibilitam, dentre outros fatores, o aprendizado mútuo, necessário para a afirmação da sustentabilidade na ordem global (SARMENTO, 2016, p. 122).

A instalação de uma sistemática jurídica internacional/transnacional voltada à tecnologia só encontrará êxito por meio da transição do conceito moderno de direito internacional para o conceito pós-moderno de direito transnacional, os quais necessitam superar o problema de conjugação entre as relações de direito internacional e transnacional, ou seja, fazer-se perceber a transição entre o âmbitos jurídicos, a escassez de técnicas viáveis de recepção, incorporação, transformação e adaptação destas ou daquelas normas no ordenamento jurídico interno dos Estados, isto é, quais mecanismos serão estabelecidos pelos Estados para a transnacionalização do direito, e as impositivas relações hierárquicas estabelecidas entre as normas de direito nacional e transnacional.

Em outras palavras, o desenvolvimento do pluralismo normativo-jurídico, por meio de uma espécie da relação dialogal e conciliatória, estabelecida entre os sistemas nacionais e internacionais, deverá expandir-se continuamente, buscando responder à dinamicidade dos organismos de poder heterogêneos com capacidade de obrigação originária, às corporações transnacionais, os grandes grupos financeiros, bem como às organizações políticas de caráter supranacional (ou transnacional) (CAMPUZANO, 2009, p. 53).

Nesse cenário atual, resultado de inúmeras crises vivenciadas pelas sociedades contemporâneas e da superação de antigas concepções ideológicas utilizadas na modernidade e já emitindo claros sinais de exaustão, como marxismo/socialismo e liberalismo, pavimentado por sociedades hiperconectadas e sedentas por novas tecnologias, as quais demandam do direito, sobretudo do direito internacional/transnacional, uma sistemática operacional dinâmica e sensível aos fatores emergentes, matizadas pela sustentabilidade.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A tecnologia tem o condão de fomentar a constante evolução do paradigma da sustentabilidade, possibilitando reflexões que se façam necessárias para a manutenção da vida presente e futura, de tal forma que sejam encontradas soluções aos problemas relacionados ao desenvolvimento humano em consonância com a recuperação e preservação dos recursos naturais.

Nota-se que a ciência jurídica ainda não desenvolveu uma suficiente teoria de base voltada à tecnologia, o que pode ter ocorrido em razão da diversidade de fatos e circunstâncias que são características dessa área. Observa-se também que a abordagem tradicional, responsável por analisar a tecnologia de forma compartimentada, resulta em dificuldades para que se possa fazer uma interpretação mais abrangente, que permita melhor interação entre lei e tecnologia. Nesse sentido, a ciência jurídica precisa adquirir capacidades para atuar em situações nas quais os interesses jurídicos estejam ameaçados pelas mudanças tecnológicas, mas com o necessário respeito à individualidade das questões analisadas (COCKFIELD; PRIDMORE, 2007, pp. 512-513).

No âmbito jurídico, a tecnologia e a sustentabilidade, quando operadas em conjunto, poderão criar mecanismos conciliadores diante da pluralidade de seres, lugares, momentos e linguagens, as quais constituem a vitalidade e dinâmica da Terra e denotam condições de pertencimento e participação, sendo expressas através de um direito transnacional, que assegure condições, históricas ou normativas, para a compreensão acerca da importância do desvelo da alteridade no vínculo comunicacional entre humanos e não humanos.

## REFERÊNCIAS

AKABANE, Getulio K. **Inovação, tecnologia e sustentabilidade**: histórico, conceitos e aplicações. São Paulo: Érica, 2020.

APPADURAI, Arjun. Disjuncture and Difference in the Global Cultural Economy. **Public Culture** 2: 1-24. 1990.

AQUINO, Sérgio Ricardo Fernandes de; DANELI, Jardel Anibal Casanova. Qual educação para os direitos humanos?. **Revista Direitos Humanos E**

Democracia, n.º 8, v. 4, dezembro de 2016. Disponível em:  
<<https://doi.org/10.21527/2317-5389.2016.8.3-37>>. Acesso em: 15/10/2021.

AQUINO, Sérgio Ricardo Fernandes de. **Rumo ao desconhecido: inquietações filosóficas e sociológicas sobre o direito na pós-modernidade**. Itajaí: Editora da Universidade do Vale do Itajaí, 2011.

BAUMAN, Zygmunt. **Globalização: As consequências humanas**. Tradução de Marcus Penchel. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1999.

BOEING, Daniel Henrique Arruda; MORAIS DA ROSA, Alexandre. **Ensinando um robô a julgar: pragmática, discricionariedade, heurísticas e vieses no uso de aprendizagem de máquina no Judiciário**. Florianópolis: EMais, 2020.

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade: o que é – o que não é**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

BOSTROM, Nick. Technological Revolutions: ethics and policy in the dark. In: NIGEL, M; CAMERON, S; MITCHEL, Ellen. (Orgs) **Nanoscale: Issues and Perspectives for the Nano Century**. Hoboken: John Wiley, 2007.

CAMPUZANO Alfonso de Julios. **Constitucionalismo em tempos de globalização**. Tradução Jose Liz Bolzan de Moraes e Valéria Ribas do Nascimento. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2009.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. Tradução Newton Roberval Eichenberg. São Paulo: Cultrix, 2006.

CAPRA, Fritjof. **As Conexões Ocultas: ciência para uma vida sustentável**. Tradução Marcelo Brandão Cipolla. São Paulo: Cultrix, 2005.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. Tradução Roneide Venancio Majer. 8. ed., São Paulo: Paz e Terra, 1999.

COCKFIELD, Arthur; PRIDMORE, Jason. A Synthetic Theory of Law and Technology. **MINN. J.L. SCI. & TECH.** v. 8, n.º 2, 2007. Disponível em:  
<<https://scholarship.law.umn.edu/mjlst/vol8/iss2/8>>.

CONTI, José Bueno. Considerações sobre as mudanças climáticas globais. **Revista do Departamento de Geografia da USP**, v. 16. Disponível em:  
<<https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/47286/51022>>. Acesso em: 14/11/2021.

CRUZ, Paulo Márcio; FERRER, Gabriel Real. Direito, Sustentabilidade e a Premissa Tecnológica como Ampliação de seus Fundamentos. **Revista Sequência**, n.º 71, dezembro de 2015. Disponível em:  
<<https://periodicos.ufsc.br/index.php/sequencia/article/view/2177-7055.2015v36n71p239>>. Acesso em 12/05/2021.

CRUZ, Paulo Márcio e BODNAR, Zenildo. A transnacionalidade e a emergência do estado de direito transnacionais. In. CRUZ, Paulo Márcio; STELZER, Joana (Orgs.). **Direito e Transnacionalidade**. Curitiba: Juruá, 2010.

DICCIONARIO de Acción Humanitaria y Cooperación al Desarrollo. Karlos Pérez de Armiño (dir.). Barcelona: Icara y Hegoa Editorial. Disponível em: <<http://www.dicc.hegoa.ehu.es/listar/mostrar/96>>. Acesso em: 19/20/2021.

DICIONÁRIO Ambiental ((O)) Eco. O que é a economia verde. Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28986-o-que-e-a-economia-verde/>>. Acesso em: 30/06/ 2021.

FERRER, Gabriel Real. **Principios del derecho ambiental y de la sostenibilidad**. In: **Seminário Estado contemporâneo e direito ambiental**. Itajaí: Universidade do Vale do Itajaí, 2014.

FREITAS, Carlos Machado de; GOMEZ, Carlos Minayo. Technological risk analysis from the perspective of the social sciences. **Revista História, Ciências, Saúde** - Manginbos, v. 3, 1997.

KELLY, Kevin. **What technology wants?**. London: Penguin Books, 2011.

KENNEDY, P.; BAKAY, R.; MOORE, M.; ADAMS, K.; GOLDWAITHE, J. Direct control of a computer from the human central nervous system. **IEEE Trans. Rehabil. Eng.**, n.º 8, 2002.

LÉVY, Pierre. **O que é o virtual?** Tradução de Paulo Neves. 2. ed., São Paulo: Editora 34, 2011.

MAFFESOLI, Michel. **Homo Eroticus: As Comunhões Emocionais**. São Paulo: Forense Universitária, 2014.

MANCILLA, Alfredo Serrano; CARRILHO, Sergio Martín. **La economía verde desde una perspectiva de América Latina**. Quito: Fundación Friedrich Ebert. Disponível em: <<https://library.fes.de/pdf-files/bueros/quito/08252.pdf>>. Acesso em 30/06/2021.

MOSES, Lyria Bennett. Why Have a Theory of Law and Technological Change?. **MINN. J.L. SCI. & TECH.** v. 8, n.º 2, 2007. Disponível em: [https://conservancy.umn.edu/bitstream/handle/11299/156342/ahc\\_asset\\_365988.pdf;jsessionid=5B70417A6F4EB34D0CC03C4E4D4C9669?sequence=1](https://conservancy.umn.edu/bitstream/handle/11299/156342/ahc_asset_365988.pdf;jsessionid=5B70417A6F4EB34D0CC03C4E4D4C9669?sequence=1). Acesso em: 22/11/2021.

NETO, Sertório de Amorim e Silva. O que é um paradigma?. **Revista de Ciências Humanas**. Florianópolis, Volume 45, n. 2. Outubro de 2011.

OLIVIERO, Maurizio; CRUZ, Paulo Márcio. Reflexões sobre o Direito Transnacional. **Revista Novos Estudos Jurídicos**, v. 17, n.º 1, 2012. Disponível em: <<https://siaiweb06.univali.br/seer/index.php/nej/article/view/3635/2178>>. Acesso em: 29/09/2021.

PEREZ LUÑO, Antonio Enrique. **Los derechos humanos en la sociedad tecnológica**. Madrid: Editorial Universitas, 2012.

RIBEIRO, Gustavo Lins. **A condição da transnacionalidade**. Série Antropológica. Departamento de Antropologia – Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Brasília, 1997.

RIFKIN, Jeremy. **The Third Industrial Revolution**. Palgrave: Palgrave Macmillan, 2011.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Tradução José Lins Albuquerque Filho. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SANTOS, Paulo Junior Trindade dos; MARCO, Cristhian Magnus de; MÖLLER, Gabriela Samrsla. Tecnologia Disruptiva e Direito Disruptivo: Compreensão do Direito em um Cenário de Novas Tecnologias. **Revista Direito e Práxis**, v.10, n.º 4, 2019.

SARLET, Ingo Wolfgang. **Dignidade da pessoa humana e direitos fundamentais**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2001.

SARMENTO, Daniel. O Direito Constitucional e o Direito Internacional: diálogos e tensões. In. PIOVESAN, Flávia; SALDANHA, Jânia Maria Lopes (Coords). **Diálogos Jurisdicionais e Direitos Humanos**. Brasília: Gazeta Jurídica, 2016.

SCHLERETH, Thomas J. **Material culture studies in America**. Nashville: Altamira, 1982.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. Tradução Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016.

SUPIOT, Alain. Homo Juridicus: **Ensaio sobre a função antropológica do direito**. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2007.

THOMAS, Keith. **O homem e o mundo animal: mudanças de atitudes em relação às plantas e aos animais (1500-1800)**. Tradução: João Roberto Martins Filho. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

WAJCMAN, Judy. **Life in the fast lane?** Towards a sociology of technology and time. *The British Journal of Sociology*, v. 59, 2008.