

Melhores Trabalhos Acadêmicos

P@ed 2025

Título:

GOVERNANÇA PÚBLICA E NOVAS TECNOLOGIAS: DESAFIOS PROPOSITIVOS PARA A
SUSTENTABILIDADE NO ECOSSISTEMA DIGITAL CONTEMPORÂNEO

Autor (a):

BRUNO MELLO CORRÊA DE BARROS BEURON

GOVERNANÇA PÚBLICA E NOVAS TECNOLOGIAS: DESAFIOS PROPOSITIVOS PARA A SUSTENTABILIDADE NO ECOSISTEMA DIGITAL CONTEMPORÂNEO

Bruno Mello Corrêa de Barros Beuron

SUMÁRIO: Introdução. 1 GOVERNANÇA PÚBLICA E NOVAS TECNOLOGIAS: entre Revoluções e Desenvolvimentos. 2 CRISE ECOLÓGICA, DESAFIOS CLIMÁTICOS E MEIO AMBIENTE: a humanidade em uma encruzilhada. 3 TRANSFORMAÇÃO TECNOLÓGICA E SUSTENTABILIDADE: desafios propositivos a partir da sustentabilidade digital. Conclusão. Referências.

RESUMO: O avanço de mudanças tecnológicas é uma realidade inafastável, no setor público, a transformação digital torna-se um imperativo candente para modernização e melhoria dos serviços públicos oferecidos aos cidadãos, visando otimizar as atividades, proporcionar eficiência e reduzir a burocracia. No mesmo sentido, a efervescência da sociedade digital amplia a preocupação com a sustentabilidade, especialmente a partir da ocorrência significativa e ampliada de eventos climáticos extremos e a degradação do meio ambiente. Logo, o trabalho em tela, propõe investigar, no âmbito da Governança Pública, os desafios propositivos da transformação digital e o seu papel na promoção da sustentabilidade, em especial, a sustentabilidade digital. Utiliza-se metodologicamente, o método de abordagem dedutivo, método de procedimento funcionalista, bem como a técnica de pesquisa documental e bibliográfica.

PALAVRAS-CHAVE: Governança Pública; Inovação; Sustentabilidade Digital; Tecnologia; Transformação.

INTRODUÇÃO

A transformação da sociedade em compasso com a evolução e modificação do Planeta Terra proporcionam muitos avanços na medida em que propõe muitos desafios a serem discutidos e enfrentados. O desenvolvimento de novas e modernas tecnologias desencadeiam eventos disruptivos¹, angariando mudanças positivas, como o incremento da economia, destacando novos eixos nas forças produtivas a partir do aumento da inovação nas cadeias e processos da indústria, fábricas e atividades do trabalho.

No ângulo das relações sociais modificou o espectro comunicacional e informacional, proporcionando contato independentemente da posição geográfica, criando novas redes na tecitura social. No mesmo sentido, a Administração Pública se reorganiza a partir da tecnologia, num primeiro plano por meio do advento da sociedade da informação, nos anos 1990, seguido da estruturação do Governo Eletrônico e o processo de informatização das atividades e ações do Poder Público, reduzindo a burocracia e os entraves na consecução das realizações da máquina do Estado.

¹ Segundo Christensen (2012, p. 15-16), a definição da tecnologia disruptiva consiste em inovações que reformulam determinados setores e corroem tecnologias anteriormente postas, sobretudo por conta de características mais atrativas, como simplificação de uso e eficiência. Em sentido diverso, em 1970, a tecnologia incremental foi inaugurada visando apenas o aperfeiçoamento de produtos já disponíveis.

Num segundo momento, desenvolve-se o Governo Digital, especialmente a partir da Lei nº 14.129 de 2021, com ênfase na racionalização dos procedimentos, aumento da eficiência administrativa, oferecimento de serviços públicos em formato *on-line*. A partir de então, na lógica da contemporaneidade, discute-se o incremento da participação dos cidadãos e usuários de serviços públicos, maior inclusão e efetividade, a partir da premissa de uma Governança Pública Digital.

Nesse sentido, a presente pesquisa propõe investigar, no âmbito da Governança Pública, os desafios propositivos da transformação digital e o seu papel na promoção da sustentabilidade. Assim, para a consecução do propósito apresentado, o artigo foi dividido a partir de três eixos temáticos, sendo que o primeiro destina-se a compreender a interface da tecnologia na Governança Pública sob o prisma de encadeamento de suas revoluções e desenvolvimentos.

O segundo eixo, por sua vez, tem como missão apresentar o entendimento acerca do panorama contemporâneo marcado por crise ecológica e os desafios climáticos, consubstanciado por uma proposição teórica fundamentada em uma encruzilhada determinante na seara do meio ambiente. Já o terceiro eixo compreende a confluência entre tecnologia e sustentabilidade, tendo como suporte propositivo o desafio da sustentabilidade digital.

A arquitetura de entendimentos, conceitos e perspectivas alinhados nos escritos expostos neste artigo ocorrem com a junção de diferentes aportes teóricos, da área do direito, bem como de outras áreas do conhecimento e ciências, visto que o direito unicamente não consegue proporcionar uma visão ampla, com respostas compatíveis aos desafios complexos que envolvem tecnologia, sustentabilidade e Governança Pública. Assim, como suporte metodológico, utiliza-se o método de abordagem dedutivo, bem como o método de procedimento funcionalista, além das técnicas de pesquisa bibliográfica e documental, a partir da revisão da literatura, doutrina jurídica, artigos, pesquisas, legislação e Constituição Federal de 1988.

1 GOVERNANÇA PÚBLICA E NOVAS TECNOLOGIAS: entre Revoluções e Desenvolvimentos

O desenvolvimento de tecnologias sempre esteve adstrito ao compasso de mudanças substanciais no segmento econômico, social, cultural, jurídico e também envolvendo o meio ambiente. Todavia, o final do século XX caracteriza-se como ponto central, visto que a característica principal que pode ser observada nesse período histórico é “a transformação de nossa ‘cultura material’ pelos mecanismos de um novo paradigma tecnológico que se organiza em torno da tecnologia da informação” (Castells, 1999, p. 67).

Assim, desde a Revolução Industrial até a Revolução da Informação no século XXI, o sistema econômico capitalista atravessou ondas de “destruição criadora”, resultante da emergência e propagação das revoluções tecnológicas (Perez, 2002). Segundo preleciona Castells (1999, p. 68),

diferentemente de qualquer outra revolução, o cerne da transformação que se está vivenciando na revolução atual refere-se às tecnologias da informação, processamento e comunicação. Logo, o que caracteriza esse estágio não é a centralidade de conhecimentos e informação, mas a aplicação desses conhecimentos e dessa informação para a geração de novos conhecimentos e de dispositivos de processamento e comunicação da informação, em um ciclo de realimentação cumulativo entre a inovação e seu uso.

Desse modo, as inovações são o elemento central da transformação estrutural das economias capitalistas, e estão na base do surgimento de firmas, indústrias, setores, segmentos e funcionalidades também para a Administração Pública, bem como produtos e serviços inteiramente novos, capazes de caracterizar o padrão de crescimento de um período ou as sucessivas fases históricas do desenvolvimento capitalista. Como forma de compreender a evolução da tecnologia, Dosi (1982) propõe o conceito de paradigmas tecnológicos como uma transformação do paradigma científico de Thomas Kuhn (2003), para o âmbito tecnológico. Deste modo, a mudança tecnológica é entendida como resultado de um processo evolucionário, que avança como resultado de uma variedade de esforços que contribuem para esse avanço.

Nesse seguimento, Perez (1985, p. 442) enfatiza que a tecnologia é muito mais que uma questão de ciência ou de engenharia, tecnologia é uma questão econômica e social. O espaço onde a mudança tecnológica necessita ser estudada é o da inovação, da convergência da tecnologia, da economia e do contexto socioinstitucional (Perez, 2010, p. 186). Entretanto, a autoria ainda afirma que esse processo de inovação se caracteriza pela aplicação e pela difusão das técnicas específicas na esfera produtiva, determinado pelas condições sociais e condições econômicas, objetivando o lucro (Perez, 1983).

Todavia, os sucessivos desenvolvimentos e inovações produzidas, especialmente na esfera do paradigma tecnológico, em se tratando de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, podem e devem ser utilizados em benefício da sociedade e da coletividade, visando alcançar os objetivos e compromissos constitucionais (Brasil, 1988). Sobre as inovações, especificamente, Mazzucato (2014, p. 71) aponta que o papel do Estado não se limita à criação de conhecimento unicamente por meio de universidades e laboratórios nacionais, mas envolve também a mobilização de recursos que permitam a difusão do conhecimento e da inovação por todos os setores da economia. Assim, “o Estado precisa também comandar o processo de desenvolvimento industrial, criando estratégias para o avanço tecnológico em áreas prioritárias” (Mazzucato, 2014, p. 71).

Nesse sentido, uma área de exponencial interesse do Estado, especialmente no que concerne à concretização de direitos fundamentais, em especial direitos sociais, diz respeito à Administração Pública, com maior enfoque a Governança Pública e sua relação com as tecnologias. Desde o advento da sociedade da informação, em 1990, posteriormente o Governo Eletrônico, uma miríade de

motivações determinantes propiciaram o incremento de novas tecnologias na Administração e Gestão Pública do Estado. Segundo Nóbrega (2024, p. 164) “a pandemia vivenciada em 2020 também impôs uma diretriz em prol da ampliação da cultura da Administração Pública Digital, fomentando o ‘Estado-digital’ ou ‘e-public’”.

Essa expansão tem como objetivo proporcionar maior controle social sobre os atos do Poder Público, mas, de outro lado, receber com celeridade e facilidade acesso aos serviços públicos. A diretriz mais sintética e pragmática dessa “nova Administração Pública” se pautava pela entrega de facilitadores ao cidadão. Então, o Estado passa a ir ao encontro do cidadão como facilitador de sua vida (Nóbrega, 2024, p. 164).

A edição da Lei nº 14.129, de 2021, que institui o Governo Digital no Brasil, se constitui, decerto, um passo a mais na consolidação dessa performance, como uma pretensão de estruturar uma estratégia mais abrangente de trânsito da gestão e prestação de serviços públicos para o Governo Digital, fixando não só diretrizes e conceitos, mas regrando ainda outros componentes que, presentes e integrados, podem potencializar os resultados da circulação de dados e informação pelas vias ofertadas pela tecnologia (Valle; Motta, 2022, p. 45). Neste sentido, a utilização das TICs no setor público pode indicar uma ferramenta estratégica para ampliar a eficiência dos serviços públicos, gerando maior economia para o Estado, maior nível de transparência e qualidade no atendimento das demandas dos cidadãos (Oliveira; Faleiros; Diniz, 2015).

Sobre a temática da prestação digital dos serviços públicos no âmbito jurídico, Cristóvam, Saikali e Sousa (2020, p. 231) estabelecem como diretrizes principiológicas para e-Serviços Públicos: (i) eficiência, almejando a máxima satisfação do cidadão usuário; (ii) universalidade, maximizando a abrangência da disponibilidade de tais serviços; e (iii) atualidade, garantindo que os avanços tecnológicos, na comunicação e informação, sejam instrumentais para as ações públicas de corporificação dos direitos sociais. Tais diretrizes segundo os autores, possuem seu atendimento facilitado pelo uso das TDICs.

Logo, a transformação digital do Estado para uma Governança Digital é um canal ampliado de democratização, estimulando o maior envolvimento e protagonismo do cidadão, apto, portanto, a agregar as preferências coletivas com a utilização das tecnologias digitais. Contudo, o compasso de avanço de inovações e tecnologias disruptivas cresce exponencialmente aos eventos climáticos extremos, com a degradação e deterioração do meio ambiente. É sobre tal tema que se passa a tratar no eixo a seguir.

2 CRISE ECOLÓGICA, DESAFIOS CLIMÁTICOS E MEIO AMBIENTE: a humanidade em uma encruzilhada

Conforme Beck (2011, p. 23) na modernidade tardia, a produção social da riqueza é acompanhada sistematicamente pela produção de riscos. Consequentemente, aos problemas e conflitos distributivos da sociedade da escassez sobrepõem-se os problemas e conflitos surgidos a partir da produção, definição e distribuição de riscos científico-tecnologicamente produzidos. Esse compasso de mudanças estruturais, com respostas iminentes, especialmente ao meio ambiente e às populações, denominado por Beck (2011) de “sociedade de risco” já se efetivaram, na medida em que as externalidades negativas são vivenciadas de forma preponderante e avassaladora, sobretudo para a população mais carente e vulnerável.

O acelerado movimento de respostas do planeta a partir de um contexto de utilização exacerbada de recursos naturais, esgotamento de fontes produtivas, e com os reflexos iminentes do ecossistema, a partir de diferentes tipos de crise ambientais e climáticas, Capra (2006, p. 23) refere que “defrontamo-nos com toda uma série de problemas globais que estão danificando a biosfera e a vida humana de uma maneira alarmante, e que pode logo se tornar irreversível.” Os problemas climáticos e ecológicos que afetam o meio ambiente do planeta Terra não podem ser entendidos como eventos isolados, em uma visão centrada apenas em um seguimento de entendimento. São problemas sistêmicos, o que significa dizer que estão interligados e são interdependentes (Capra, 2006, p. 23).

Sob o mesmo viés, Capra (2006, p. 23) ainda aponta:

Por exemplo, somente será possível estabilizar a população quando a pobreza for reduzida em âmbito mundial. A extinção de espécies animais e vegetais numa escala massiva continuará enquanto o Hemisfério Meridional estiver sob o fardo de enormes dívidas. A escassez de recursos e a degradação do meio ambiente combina-se com populações em rápida expansão, o que leva ao colapso das comunidades locais e à violência étnica e tribal que se tornou a característica mais importante da era pós-guerra fria.

Nesse sentido, muitos estudiosos, pesquisadores e cientistas debruçaram-se no estudo da crise ecológica. Para Morin e Kern (2003, p. 68), o aspecto meta-nacional e planetário do perigo ecológico surgiu com o anúncio da morte do oceano por Ehrlich em 1969 e o relatório Meadows encomendado pelo Clube de Roma em 1972. Após as profecias apocalípticas mundiais de 1969-1972, houve um período de multiplicação das degradações ecológicas locais – campos, bosques, lagos, rios, aglomerados urbanos poluídos². Nesse enfoque, cabe destacar o pensamento descrito por Green (2021, p. 30):

Os seres humanos já são uma catástrofe ecológica. Em apenas 250 mil anos, nosso comportamento causou a extinção de diversas espécies e levou muitas outras a um declínio acentuado. Isso é lamentável, e cada vez mais desnecessário. Provavelmente não sabíamos o que estávamos fazendo há milhares de anos, quando a caça a grandes mamíferos provocou sua extinção. Mas sabemos o que estamos fazendo agora. Sabemos como respeitar a Terra afora. Podemos escolher usar menos energia, comer menos carne, devastar menos áreas

² Morin e Kern (2003, p. 68-69), ainda reverberam que a partir dos anos 1980 vários episódios de degradação ambiental ocorreram com maior ênfase, como poluição, contaminação das águas e lençóis freáticos de países industrializados, envenenamento do solo por fertilizantes e pesticidas, emissão de CO₂ e intensificação do efeito estufa, inundações, dentre outros eventos nocivos. A partir de então, a consciência ecológica tornou-se a tomada de consciência do problema global e do perigo global que ameaçam o planeta.

florestais. E escolhemos não fazer nada disso. Como resultado, para muitas formas de vida, a humanidade é o apocalipse.

Nesse contexto, a humanidade encontra-se diante de emergências globais que colocam em risco a sua própria sobrevivência, o aquecimento climático, destinado, se não for impedido, virá a tornar inabitáveis partes crescentes do nosso planeta. Por causa da catástrofe ecológica, pela primeira vez na história, o gênero humano encontra-se sob risco de extinção, não uma extinção natural, como foi aquela dos dinossauros, mas um insensato suicídio de massa devido à atividade irresponsável dos próprios seres humanos (Ferrajoli, 2023, p. 09).

Os governantes das maiores potências e os grandes atores da economia mundial estão totalmente conscientes que as mudanças climáticas, a elevação dos mares, a destruição da biodiversidade, as poluições e os processos de desflorestamento e desertificação estão esmagando a humanidade e devem-se aos seus próprios comportamentos (Ferrajoli, 2023, p. 09-10).

Hoje, existe uma nova encruzilhada da história, seguramente a mais dramática e decisiva, aquela diante da qual se encontra a humanidade, qual seja sofrer e sucumbir às múltiplas ameaças e emergências globais, ou enfrentá-las, opondo a elas a construção, em nível planetário, de garantias constitucionais idôneas, criadas pela razão jurídica e política. A globalização da economia e das comunicações, por um lado, reduziram o poder dos Estados, deslocando, para o nível global, grande parte das decisões que impactam nossa vida e, por outro lado, aumentou enormemente a integração e interdependência entre todos os povos da Terra, tornando cada vez mais necessária a construção de uma esfera pública supranacional (Ferrajoli, 2023, p. 12).

A degradação causada pela intervenção humana na natureza levou a Terra a ingressar no Antropoceno, nova época geológica marcada por alterações nas características geofísicas predominantes até o período pós-industrial, entre as quais se destaca o rápido aumento da temperatura do planeta, desencadeado pela elevada emissão de gases agravadores do efeito estufa e pela destruição das florestas (Fensterseifer, 2023, p. 02).

Segundo o Relatório de 2023 do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas), da ONU, o grande aumento das emissões de gases de efeito estufa nos últimos 150 anos está aumentando a frequência e a intensidade de eventos extremos como ondas de calor, chuvas fortes, secas e ciclones. Atualmente, a mudança climática torna quase todos os eventos de calor extremo mais quentes, mais longos e mais frequentes em todo o mundo. Uma onda de calor que teria acontecido uma vez por década sem a interferência humana sobre o clima é agora quase três vezes mais frequente (IPCC, ONU, 2023).

Desta forma, o cenário é de preocupação e extrema atenção, uma vez que a cobrança intrínseca à algum tipo de mudança exponencial se dará apenas com a adoção de posturas diferenciadas, em todos os níveis e camadas, cabendo à autoridade públicas, Estados Nacionais, sociedade civil,

academia e setor empresarial proporcionar nuances efetivas para alterações substanciais no compromisso com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e sustentável. Nesse sentido, a inovação tecnológica não pode negligenciar a questão da sustentabilidade, uma vez que a degradação ambiental diminui a capacidade do planeta de sustentar o desenvolvimento econômico, gerando um efeito nocivo e estrutural.

Sobre tais temas que se passa a descortinar o eixo a seguir.

3 TRANSFORMAÇÃO TECNOLÓGICA E SUSTENTABILIDADE: desafios propositivos a partir da sustentabilidade digital

Tecnologia sustentável é qualquer tecnologia utilizada com objetivo de conservar os recursos naturais e promover o desenvolvimento social e econômico para as gerações futuras. A discussão sobre a confluência entre tecnologia, sustentabilidade e meio ambiente não é nova. O meio ambiente enquanto tema de reflexão ganhou contornos mais efetivos a partir da Primeira Conferência Mundial sobre o Homem e o Meio Ambiente, em Estocolmo, no ano de 1972, ocasião em que as questões referentes ao modelo de crescimento econômico passaram a ter maior visibilidade em âmbito internacional. Já as origens do tema da sustentabilidade no setor público brasileiro ocorre com maior proeminência a partir da Conferência Rio-92, realizada no Brasil.

A relação entre o crescimento econômico e a necessidade de promoção de um meio ambiente ecologicamente equilibrado se dá com a conjugação de muitas forças, sustentadas por normas jurídicas. Nesse seguimento, conforme preleciona Derani (2008, p. 75) o Estado – produtor de normas – e o mercado – âmbito das relações econômicas – necessitaram sempre estar juntos, vez que “o direito é a instituição e o instrumento por meio do qual Estado e mercado servem-se mutuamente para a reprodução do sistema em que estão inseridos”.

Na visão de Derani (2008, p. 112) quando se utiliza a expressão “desenvolvimento sustentável”, tem-se o ideário que a expansão da atividade econômica está atrelada a uma sustentabilidade tanto econômica quanto ecológica. Os criadores dessa expressão partem da constatação de que os recursos naturais são esgotáveis. Por outro lado, apoiam-se na perspectiva de que o crescimento constante da economia é necessário para expandir-se o bem-estar pelo mundo, garantindo melhores condições de vida, além da satisfação de direitos fundamentais.

O desequilíbrio tecnológico, informacional e ambiental demanda práticas mais sustentáveis que promovam a harmonia entre o progresso digital e a conservação do meio ambiente. A sociedade atual está se conscientizando de que um novo modelo econômico de produção e consumo deve levar em consideração seu impacto ambiental e social (Sartal, Bellas, Mejías, García-Collado, 2020). Nesse prisma, as tecnologias informacionais, em especial as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), com fundamento na Internet, tem grande potencial.

Cabe destacar que a indústria 4.0 oferece potencial significativo para a implementação da sustentabilidade (Felsberger, 2020) alcançando o *Triple Bottom Line* da sustentabilidade nas três dimensões lucro, planeta e pessoas. De acordo com Merriel e Schillebeeckx (2021), as tecnologias digitais, sustentadas por modelos de negócios baseados nos princípios da sustentabilidade, permitem que os países invistam simultaneamente na eficácia tecnológica e nos recursos financeiros, enquanto se comprometem com a preservação ambiental. Todavia, se faz necessário uma força motriz direcionando para uma mudança estrutural, apontando novos caminhos a serem seguidos e observados, em todas as cadeias de desenvolvimento, inovação e regulação

Enquanto a sustentabilidade ambiental e social foca em proteger nosso planeta e melhorar a vida das pessoas, a sustentabilidade digital fornece as ferramentas e soluções necessárias para alcançar esses fins. A geração *makers*, ao integrar tecnologias digitais em suas inovações, não apenas aborda desafios ambientais, mas também fomenta a inclusão social e o desenvolvimento econômico, evidenciando a sinergia entre sustentabilidade ambiental, social e digital, reforça Abrão e Nunes (2022, p. 140).

Nesse aspecto, Sforcina (2024, p. 59) apresenta as “cinco forças da transformação digital”. Segundo a autora, estas cinco forças são capazes de resolver o difícil problema da sustentabilidade porque não só são capazes de causar um impacto exponencial em todos os sistemas operacionais humanos, como também são capazes de moldar a direção ou a trajetória geral desses sistemas, bem como a de todas as outras forças tecnológicas em jogo nesses sistemas.

Assim, a primeira força é denominada “*sense-making*” e consiste na atividade de medir variáveis ambientais, sociais e econômicas em tempo real, compreender as interações e os impactos cumulativos, otimizar seu uso e prever cenários futuros. Trata-se de entender os impactos do crescimento exponencial no sistemas e no planeta, bem como acompanhar o progresso em relação às metas locais, nacionais e globais (Sforcina, 2024, p. 62). A segunda força, por sua vez, chamada “socialização” tem por objetivo ajudar as soluções de sustentabilidade a serem geradas, aceitas, difundidas e ampliadas nos sistemas operacionais sociais, considera Sforcina (2024, p. 63).

Já a terceira força, a “valorização” consiste em lidar com falhas de precificação e externalidades ambientais no sistema operacional econômico. Isso inclui a valorização do capital natural e dos serviços ecossistêmicos, a internalização desses custos nos modelos de contabilidade e de negócios e a criação de novos mecanismos e incentivos financeiros que impulsionem os resultados, como sustentabilidade, circularidade e regeneração (Sforcina, 2024, p. 63). A força de número quatro denominada “incorporação”, aborda a integração de valores, dados, soluções, métricas e resultados de sustentabilidade nos códigos, plataformas, filtros e algoritmos dos sistemas operacionais. Nesse sentido, ao incorporar os dados, soluções e as métricas de sustentabilidade muitas falhas nos sistemas operacionais e de governança poderão ser solucionados.

Por fim, Sforcina (2024, p. 65) destaca que a quinta e última força de transformação digital a partir da sustentabilidade diz respeito a “adaptação”, a qual pode auxiliar na aceleração da capacidade de todos os sistemas operacionais, em qualquer nível, de se adaptarem às necessidades em constante mudança. Isso se dá por meio do aumento da transparência, da capacidade de prestação de contas e da descentralização, embora não se limite unicamente a esses três processos, mas uma cadeia que ocorre por meio da criação de feedback loops essenciais que meçam o impacto de soluções políticas, comportamentos e incentivos de sustentabilidade em tempo real.

CONCLUSÃO

Indiscutível que o ecossistema digital se desvela com profundidade na contemporaneidade, a utilização de plataformas tecnológicas e a multidimensionalidade de funções e atividades realizadas através das TDICs deslocam o paradigma tecnológico para um compasso de permanente transformação e ingerência na sociedade, na economia, no Estado, no meio ambiente e na regulação jurídica.

O colapso climático, ocasionando calamidade em proporções inéditas em diferentes partes do planeta Terra, põe em erosão os conceitos tradicionais, as circunstâncias postas e as ferramentas comumente utilizadas. A forma de realização de atividades e do desenvolvimento econômico desafia ainda mais o meio ambiente, levando-o fatalmente ao esgotamento dos seus recursos e de sua capacidade de recuperação. Nesse aspecto, conforme demonstrado, a humanidade encontra-se em um encruzilhada crucial e reflexiva, ensejando postura determinante para decidir qual caminho, qual estratégia adotar.

No âmbito da Governança Pública, os desafios se multiplicam exponencialmente com a incorporação progressiva de novas tecnologias à ação pública. O desafio propositivo da transformação tecnológica é efetivar a sustentabilidade digital, de modo a materializar o projeto constitucional, o colorido social da constituição, com a satisfação de direitos fundamentais, sociais e a proteção do meio ambiente. A sustentabilidade digital enquanto estratégia, está no cerne do processo de inovação digital, que possibilita otimizar o uso de energia, reduzir o consumo, substituir fontes de energia não renováveis, bem como permissionar a redução substantiva de emissão de carbono na atmosfera, além de outras ações e possibilidades.

No âmbito da sustentabilidade digital, cumpre destacar que as cinco forças da transformação digital cumprem papel decisivo, vez que auxiliam a moldar a direção dos resultados dessa transformação em diferentes setores e em todo o sistema. Haja vista as mudanças no ambiente ecológico e social, bem como as crises convergentes, se faz imperioso outros resultados emergentes, a partir da inovação, resiliência, agilidade, regeneração e circularidade. Todas essas forças e

propriedades conjugadas propiciam a sustentabilidade, ajudando a criar sistemas regenerativos, permitindo que a sociedade aprenda, adapte-se, se auto-organize e evolua.

Em sede conclusiva, não se pode olvidar da passagem descrita por Green (2021, p. 35) que afirma que devemos lutar como se houvesse algo por que lutar, como se valêssemos a pena, porque valemos. E, assim, escolhemos acreditar que não estamos nos aproximando do apocalipse, que o fim não está chegando e que vamos encontrar uma maneira de sobreviver às mudanças vindouras.

REFERÊNCIAS

ABRÃO, J. S.; NUNES, V. G. A. (2022). *Digital, social e ambiental: como a geração makers contribui com o cenário da inovação social e qual o impacto na sustentabilidade*. IX Sustentável, v. 9, n. 1, p. 137–144. Disponível em: <https://doi.org/10.29183/2447-3073.MIX2023.v9.n1.137-144>. Acesso em: 02 de abr. 2025.

BECK, Ulrich. *Sociedade de Risco: rumo a uma outra modernidade*. 2. ed. Tradução de Sebastião Nascimento. São Paulo: Editora 34, 2011.

BRASIL. [Constituição (1988)]. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília, DF: Presidente da República, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 04 jul. 2025.

BRASIL. *Lei Nº 14.129, de 29 de março de 2021*. Dispõe sobre princípios, regras e instrumentos para o Governo Digital e para o aumento da eficiência pública e altera a Lei nº 7.116, de 29 de agosto de 1983, a Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011 (Lei de Acesso à Informação), a Lei nº 12.682, de 9 de julho de 2012, e a Lei nº 13.460, de 26 de junho de 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/114129.htm. Acesso em: 04 jul. 2025.

CAPRA, Fritjof. *A Teia da Vida: uma nova compreensão científica dos seres vivos*. Tradução Newton Roberval Eichemberg. São Paulo: Cultrix, 2006.

CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede. A era da informação: economia, sociedade e cultura*. v.1. Tradução Roneide Venâncio Majer. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CHRISTENSEN, Clayton M. *O dilema da inovação: quando as novas tecnologias levam empresas ao fracasso*. São Paulo: M Books do Brasil, 2012.

CRISTÓVAM, José Sérgio da Silva; SAIKALI, Lucas Bossoni; SOUSA, Thanderson Pereira de. Governo Digital na Implementação de Serviços Públicos para a concretização de Direitos Sociais no Brasil. *Revista Sequência* (Florianópolis), n. 84, p. 209-242, abr. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/sequencia/article/view/2177-7055.2020v43n84p209>. Acesso em: 04 jul. 2025.

DERANI, Cristiane. *Direito Ambiental Econômico*. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

DOSI, G. Technological paradigms and Technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. *Research policy*, n. 11, p. 147-162, 1982.

FELSBERGER, Andreas et al. The impact of Industry 4.0 on the reconciliation of dynamic capabilities: Evidence from the European manufacturing industries. *Production Planning & Control*, p. 1-24, 2020.

FELSBERGER, Andreas; REINER, Gerald. Sustainable Industry 4.0 in production and operations management: A systematic literature review. *Sustainability*, v. 12, n. 19, p. 7982, 2020.

FERRAJOLI, Luigi. *Por uma Constituição da Terra: a humanidade em uma encruzilhada*. Tradução Sergio Cadermatori, Jesus Tupã Silveira Gomes. 1 ed. Florianópolis [SC]: Emais, 2023.

FENSTERSEIFER, Tiago. Entre Gaia e Medeia, Têmis precisa ouvir Omama: análise dialógica sobre direitos ecológicos da floresta amazônica e dos povos indígenas. *Revista dos Tribunais on-line*, vol. 110/2023, p. 39-70, abr-jun/2023.

GREEN, John. *Antropoceno: notas sobre a vida na Terra*. Tradução Alexandre Raposo, Ulisses Teixeira. 1. ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021.

GEORGE, Gerard; MERRILL, Ryan k.; SCHILLEBEECKX, Simon JD. Digital sustainability and entrepreneurship: How digital innovations are helping tackle climate change and sustainable development. *Entrepreneurship Theory and Practice*, [s.l.], v. 45, n. 5, 2021. Disponível em: https://ink.library.smu.edu.sg/lkcsb_research/6511/ Acesso em: 03 abr. 2025.

IPCC, 2023: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2023: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

KUHN, Thomas. *Estrutura das Revoluções Científicas*. Lisboa: Perspectiva, 2002.

MAZZUCATO, Mariana. *O Estado Empreendedor: desmascarando o mito do setor público vs setor privado*. Tradução Elvira Serapicos. 1. ed. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2014.

MORIN, Edgar; KERN, Anne-Brigitte. *Terra-Pátria*. Traduzido do francês por Paulo Azevedo Neves da Silva. Porto Alegre: Sulina, 2003.

NÓBREGA, Marcos. *Transformação Digital e Administração Pública: “o futuro não é mais como antigamente”*. Belo Horizonte: Fórum, 2024.

OLIVEIRA, Lya Cynthia Porto de; FALEIROS, Sarah Martins; DINIZ, Eduardo Henrique. Sistemas de informação em políticas sociais descentralizadas: uma análise sobre a coordenação federativa e práticas de gestão. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 49, n. 1, p. 23-46, jan.-fev. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rap/v49n1/0034-7612-rap-49-01-00023.pdf>. Acesso em: 04 jul. 2025.

PEREZ, C. Technological revolutions and techno-economic paradigms. *Cambridge Journal of Economics*, v. 34, p. 185-202, 2010.

PEREZ, C. *Technological revolution and financial capital: the dynamics of bubbles and golden ages*. Cheltenham: Edward Elgar, 2002.

PEREZ, C. Microelectronics, long waves, and world structural change: new perspective for developing countries. *World development*, v. 13, n. 3, p. 441-463, 1985.

PEREZ, C. Structural change and assimilation of new technologies in the economic and social systems. *Futures*, v. 15, n.5, p. 357-375, out. 1983.

SFORCINA, Kathryn. *Digitalizando a Sustentabilidade: as Cinco Forças da Transformação Digital*. Tradução: Marta Matilde Luchesa. Curitiba: PUCPRESS, 2024.

VALLE, Vanice Regina Lírio do; MOTTA, Fabrício. Governo Digital: mapeando possíveis bloqueios institucionais à sua implementação. In: VALLE, Vanice Regina Lírio do; MOTTA, Fabrício. *Governo Digital e a busca por inovação na Administração Pública: a Lei nº 14.129, de 29 de março de 2021*. Belo Horizonte: Fórum, 2022.