

**XII ENCONTRO INTERNACIONAL DO  
CONPEDI BUENOS AIRES –  
ARGENTINA**

**DIREITO, GOVERNANÇA E NOVAS TECNOLOGIAS  
II**

**JONATHAN BARROS VITA**

**YURI NATHAN DA COSTA LANNES**

**PAULO CAMPANHA SANTANA**

Todos os direitos reservados e protegidos. Nenhuma parte deste anal 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 Gaigner Bosio Campello - UFMS - Mato Grosso do Sul

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

D597

Direito, Governança e novas tecnologias II [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Jonathan Barros Vita; Paulo Campanha Santana; Yuri Nathan da Costa Lannes. – Florianópolis: CONPEDI, 2023.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5648-831-8

Modo de acesso: [www.conpedi.org.br](http://www.conpedi.org.br) em publicações

Tema: Derecho, Democracia, Desarrollo y Integración

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Direito. 3. Governança e novas tecnologias. XII Encontro Internacional do CONPEDI Buenos Aires – Argentina (2: 2023 : Florianópolis, Brasil).

CDU: 34



# **XII ENCONTRO INTERNACIONAL DO CONPEDI BUENOS AIRES – ARGENTINA**

## **DIREITO, GOVERNANÇA E NOVAS TECNOLOGIAS II**

---

### **Apresentação**

#### APRESENTAÇÃO

O Grupo de Direito, Governança e Novas Tecnologias II teve seus trabalhos apresentados no dia 13 de outubro de 2023, com início às 14h, durante o XII ENCONTRO INTERNACIONAL DO CONPEDI, ARGENTINA – BUENOS AIRES, que ocorreu nos dias 12, 13 e 14 de outubro, com o tema: DIREITO, DEMOCRACIA, DESENVOLVIMENTO E INTEGRAÇÃO.

O Grupo de Trabalho teve 16 (dezesseis) apresentações que trataram dos seguintes temas:

**A ÉTICA ALGORÍTMICA: O DESAFIO NO AVANÇO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.** De Jamile Sabbad Carecho Cavalcante e Paulo José Pereira Carneiro Torres da Silva, o artigo trata da análise do avanço do estabelecimento de padrões éticos para o desenvolvimento e o uso de sistemas de inteligência artificial no mundo, com destaque para o avanço da regulamentação brasileira acerca da temática.

**O DESAFIO DO DEVIDO PROCESSO LEGAL NO DESENVOLVIMENTO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO PODER JUDICIÁRIO BRASILEIRO.** De Jamile Sabbad Carecho Cavalcante e Paulo José Pereira Carneiro Torres da Silva, o artigo analisa o desenvolvimento de sistemas inteligentes no Poder Judiciário brasileiro e sua conformidade com o devido processo legal diante da inteligência artificial generativa e da discriminação algorítmica, considerando os desafios na efetivação dos direitos fundamentais.

**A INFLUÊNCIA CRESCENTE DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NAS RELAÇÕES DE TRABALHO NO BRASIL.** De Morgan Stefan Grando, Julia Brezolin e Ipojuca Demétrius Vecchi, o artigo analisa as principais mudanças no mercado do trabalho promovidas pela inteligência artificial (IA), com ênfase no Brasil.

**O IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA DISSEMINAÇÃO DO DISCURSO DE ÓDIO ONLINE E MEIOS DE CONTROLE.** De Felipe Pinheiro Prestes e Gustavo

Silveira Borges, o artigo trata da proliferação do discurso de ódio nas mídias sociais e a Inteligência Artificial (IA), inclusive a generativa, com análise dos impactos e dos possíveis meios de contenção dessas práticas.

A IMPOSSIBILIDADE DE CONCESSÃO DE PATENTES A SISTEMAS DOTADOS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL. De William Andrade, Salete Oro Boff e Joel Marcos Reginato, o artigo discorre, sob a ótica do caso Dabus, a concessão de patentes de invenções para sistemas autônomos dotados de Inteligência Artificial, com base no sistema jurídico brasileiro.

QUAL A SOLUÇÃO PARA A CONCESSÃO, OU NÃO, DE PATENTES A INVENÇÕES CRIADAS POR INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL? De Joel Marcos Reginato, Salete Oro Boff e William Andrade, o artigo busca analisar como devem ser tratadas, juridicamente, as invenções provenientes de sistemas de Inteligência Artificial, considerando-se se é devida ou não a concessão de patentes a tais sistemas.

CHAT GPT E O ENSINO JURÍDICO PARA A PREVENÇÃO DE CONFLITOS. De Kátia Cristina Stamberk e Augusto Martinez Perez Filho, o artigo explora a relação entre o ensino jurídico no Brasil, as Diretrizes Curriculares Nacionais e o uso do Chat GPT como uma ferramenta educacional.

PLATAFORMAS DE COMUNICAÇÃO ELETRÔNICA: O DUELO ENTRE PRIVACIDADE E PROTEÇÃO DE DADOS. De Luziane De Figueiredo Simão Leal e Brychtn Ribeiro de Vasconcelos, o artigo aborda o conflito entre proteção de dados e o habitat nas plataformas digitais surgido a partir da difusão e evolução das tecnologias de informação.

SOCIEDADE INFORMACIONAL E A LGPD: A RESPONSABILIDADE CIVIL DO MÉDICO PARTICULAR FRENTE AO DIREITO FUNDAMENTAL DE PROTEÇÃO DE DADOS DO PACIENTE. De Andressa Camoleze Alessi e Deise Marcelino Da Silva, o artigo aborda a responsabilidade civil do médico na relação com o paciente, tendo em conta a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) e seu impacto sobre a proteção dos dados pessoais.

A PROTEÇÃO DE DADOS COMO DIREITO FUNDAMENTAL E O PAPEL DOS CARTÓRIOS EXTRAJUDICIAIS NA COLETA E TRATAMENTO DOS DADOS: UMA ANÁLISE A PARTIR DO PROVIMENTO 134/2022 CNJ. De Carlos Renato Cunha e Ana Maria Scarduelli Gurgel, o artigo analisa o papel dos cartórios extrajudiciais na coleta e tratamento dos dados dos usuários.

**CIBERESPAÇO E AS NOVAS TECNOLOGIAS: A EXCLUSÃO DIGITAL NA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO.** De Julia Brezolin , Morgan Stefan Grando e Liton Lanes Pilau Sobrinho, o artigo analisa o desenvolvimento da cibernética e das novas tecnologias ao longo do tempo e os impactos causados pela difusão do computador e da internet na sociedade.

**OBSTÁCULOS TECNOLÓGICOS: UM ESTUDO DA EVOLUÇÃO HISTÓRICA DOS DIREITOS HUMANOS E A CONCRETIZAÇÃO EM TEMPOS DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS.** De Clarisse Yamauchi e José Carlos Francisco dos Santos, o artigo analisa os principais obstáculos, em especial os tecnológicos, que dificultaram a efetivação e concretização dos direitos humanos e fundamentais elencados no direito internacional e Constituição Federal de 1988.

**O DIREITO DA PERSONALIDADE DIGITAL.** De Kátia Cristina Stamberk, Andressa de Souza e Silva e Aline Ouriques Freire Fernandes, o artigo analisa como a LGPD contribui para a proteção dos direitos da personalidade nas mídias sociais.

**O IMPACTO DA TECNOLOGIA NA ECONOMIA BRASILEIRA: DESAFIOS LEGAIS E ÉTICOS.** De Andressa Camoleze Alessi e Deise Marcelino Da Silva, o artigo analisa os impactos da tecnologia na economia, destacando os desafios legais e éticos.

**DATA CENTERS SOB O ENFOQUE DO DIREITO ECONÔMICO AMBIENTAL: NECESSIDADE DE REGULAÇÃO OU AUTORREGULAÇÃO COM VISTAS À SUSTENTABILIDADE.** De Carlos Renato Cunha e Ana Maria Scarduelli Gurgel, o artigo busca identificar a necessidade de regulação ou a possibilidade de autorregulação normativa deste segmento.

**TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO EM REDE: UM ESTUDO DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E SEU PROCESSO DE PRODUTOS E SERVIÇOS.** De Clarisse Yamauchi e José Carlos Francisco dos Santos, o artigo apresenta os conceitos da administração pública material e dos princípios constitucionais que norteiam as compras públicas, as inovações de compras públicas e um contexto digital e de uso de internet.

Agradecemos aos colaboradores pelas pesquisas desta obra, desejando a todos uma proveitosa leitura!

Coordenadores:

Professor Dr. Paulo Campanha Santana – Centro Universitário do Distrito Federal (UDF)

Jonathan Barros Vita – Universidade de Marília

Yuri Nathan da Costa Lannes – Faculdade de Direito de Franca

## **DATA CENTERS SOB O ENFOQUE DO DIREITO ECONÔMICO AMBIENTAL: NECESSIDADE DE REGULAÇÃO OU AUTORREGULAÇÃO COM VISTAS À SUSTENTABILIDADE**

### **DATA CENTERS UNDER THE FOCUS OF ENVIRONMENTAL ECONOMIC LAW: NEED FOR REGULATION OR SELF-REGULATION WITH A VIEW TO SUSTAINABILITY**

**Carlos Renato Cunha  
Ana Maria Scarduelli Gurgel**

#### **Resumo**

De acordo com a Agência Internacional de Energia (IEA sigla em inglês), na qual o Brasil é membro associado, os data centers consumiam, em meados de 2021, aproximadamente 200 terawatts-hora (TWh) de eletricidade, ou seja, praticamente 1% da demanda global de eletricidade e, além disso, são responsáveis por cerca de 0,3% de todas as emissões globais de CO<sub>2</sub>. Diante disso, o objetivo deste artigo é identificar a necessidade de regulação ou a possibilidade de autorregulação normativa deste segmento. Além disso, se pretende averiguar quais são as ODS (objetivos de desenvolvimento sustentável da agenda 2030) que têm impacto nessas estruturas e quais os instrumentos de defesa do meio ambiente, sob o enfoque do Direito Econômico Ambiental, podem/devem ser utilizados para aprimorar esse segmento. Esse artigo apresenta-se como pesquisa qualitativa, realizada por método dedutivo e de busca bibliográfica e documental. Preliminarmente, apresentam-se um panorama conceitual no que diz respeito ao direito ambiental econômico e os instrumentos de política ambiental disponíveis. Posteriormente são explanadas as aplicações práticas dos instrumentos atreladas ao segmento de data centers. Por fim, são abordados os objetivos de desenvolvimento sustentável da agenda 2030 que guardam pertinência com o setor de data centers físicos e explanados os aspectos sobre a possibilidade de autorregulação do setor ou a necessidade de regulamentação normativa, administrativa e política. Conclui-se que o segmento de data centers físicos demanda necessidade de regulação política, administrativa e normativa, não sendo possível, em função de interesses antagônicos – ambiental e econômico – uma autorregulação do setor.

**Palavras-chave:** Objetivos de desenvolvimento sustentável no Brasil, Data center, Regulação ou autorregulação, Sustentabilidade, Economia

#### **Abstract/Resumen/Résumé**

According to the International Energy Agency (IEA), of which Brazil is an associate member, data centers consumed, in mid-2021, approximately 200 terawatt hours (TWh) of electricity, i.e., practically 1% of global electricity demand and, in addition, are responsible for around 0.3% of all global CO<sub>2</sub> emissions. Therefore, the objective of this article is to identify the need for regulation or the possibility of normative self-regulation in this segment.

In addition, it intends to find out which are the SDGs (sustainable development goals of the 2030 agenda) that have an impact on these structures and which instruments for the defense of the environment, from the perspective of Environmental Economic Law, can/should be used to improve this segment. This article presents itself as qualitative research, carried out using a deductive method and a bibliographical and documental search. Preliminarily, a conceptual overview is presented about economic environmental law and the instruments of environmental policy available. Subsequently, the practical applications of the instruments linked to the data center segment are explained. Finally, the sustainable development objectives of the 2030 agenda that are relevant to the physical data center sector are addressed and aspects of the possibility of self-regulation of the sector or the need for normative, administrative, and political regulation are explained. It is concluded that the segment of physical data centers requires political, administrative, and normative regulation, and it is not possible, due to antagonistic interests – environmental and economic – to self-regulate the sector.

**Keywords/Palabras-claves/Mots-clés:** Sustainable development goals in brazil, Datacenter, Regulation or self-regulation, Sustainability, Economy



## 1 INTRODUÇÃO

Em 1965 o cofundador da empresa dos chips Intel, Gordon Moore, identificou que o número de transistores por polegada quadrada dobraria aproximadamente a cada 12 meses. Em que pese ter revisado esta estimativa em 1975, dobrando o tempo para dois anos, sua previsão provou ser precisa e desde então tem sido usada como a definição atual da lei de Moore.

Os avanços que demonstraram o cumprimento das estimativas de Moore entre outros aspectos tecnológicos culminaram na chegada da Indústria 4.0. Termos como ‘sistemas ciber-físicos’, ‘data centers’, ‘computação na nuvem’, ‘internet das coisas’, ‘internet dos serviços’ e ‘inteligência artificial’ passaram a fazer parte do vocabulário cotidiano e das produções acadêmicas, em especial na última década.

Além do novo vocabulário atrelado a era digital, as pessoas tomaram contato com as informações oriundas desse novo contexto e conforme ensina Molinaro (2018, p. 205), “gerados pelos mais diversos meios tecnológicos, os dados em uma quantidade absurdamente difícil de ser percebida, apreendida e mensurada não atendem a um crescimento linear, mas sim exponencial”.

Nesse cenário de infinitude de dados e respectiva necessidade de tratamento/manipulação/mineração aparecem as estruturas de data centers como ambiente físico (ou não) para armazenamento e processamento. Neste artigo serão avaliados os aspectos atrelados somente as estruturas de data centers físicos.

Para aclarar segue abaixo o conceito do que é um data center, conforme definição da AWS provedora principal de serviços de nuvem no mundo (AWS, AMAZON, 2023):

Um datacenter corresponde a um local físico que armazena máquinas de computação e seus equipamentos de hardware relacionados. Ele contém a infraestrutura de computação que os sistemas de TI exigem, como servidores, unidades de armazenamento de dados e equipamentos de rede. É a instalação física que armazena os dados digitais de qualquer empresa.

A empresa provedora apresenta ainda qual é a importância dos data centers (AWS, AMAZON, 2023):

Toda empresa precisa de equipamentos de computação para executar suas aplicações da Web, oferecer serviços a clientes, vender produtos ou executar aplicações internas para contabilidade, recursos humanos e gerenciamento de operações. À medida que os negócios crescem e as operações de TI aumentam, a escala e a quantidade de equipamentos necessários também aumentam exponencialmente. Equipamentos

distribuídos em várias filiais e localizações são difíceis de manter. Em vez disso, as empresas usam datacenters para levar seus dispositivos para uma localização central e gerenciá-los de maneira econômica. Em vez de mantê-los *on-premises*, as empresas também podem usar datacenters terceirizados.

Diante disso, o objetivo deste artigo é identificar a necessidade de regulação ou a possibilidade de autorregulação normativa deste segmento. Além disso, se pretende averiguar quais são as ODS (objetivos de desenvolvimento sustentável da agenda 2030) que têm impacto nessas estruturas e quais os instrumentos de defesa do meio ambiente, sob o enfoque do Direito Econômico Ambiental, podem/devem ser utilizados para aprimorar esse segmento. Esse artigo apresenta-se como pesquisa qualitativa, realizada por método dedutivo e de busca bibliográfica e documental. Preliminarmente, apresentam-se um panorama conceitual no que diz respeito ao direito ambiental econômico e os instrumentos de política ambiental disponíveis. Posteriormente são explanadas as aplicações práticas dos instrumentos atreladas ao segmento de data centres. Por fim, são abordados os objetivos de desenvolvimento sustentável da agenda 2030 que guardam pertinência com o setor de data centres físicos e explanados os aspectos sobre a possibilidade de autorregulação do setor ou a necessidade de regulamentação normativa, administrativa e política. Conclui-se que o segmento de data centers físicos demanda necessidade de regulação política, administrativa e normativa, não sendo possível, em função de interesses antagônicos – ambiental e econômico – uma autorregulação do setor. De modo acurado, para atingir o escopo deste artigo, que se apresenta como pesquisa qualitativa, realizada por método dedutivo e de busca bibliográfica e documental, serão analisadas as estruturas apresentadas acima com enfoque no Direito Econômico Ambiental. Passando pela busca de respostas para os seguintes questionamentos: as estruturas físicas de data centers figuram como agentes poluidores? quais instrumentos de política ambiental podem ser aplicados a esse segmento? Quais ações tecnológicas estão sendo tomadas para reduzir o impacto ambiental desse segmento? Há regulamentação ambiental para as instalações físicas dos data centers no Brasil? É viável uma autorregulação do segmento de data centers no Brasil?

## **2 DIREITO AMBIENTAL ECONÔMICO**

Preliminarmente serão apresentados alguns conceitos para que adiante seja possível construir a conexão necessária permitindo a análise e o alcance das respostas dos questionamentos iniciais desse artigo.

Posta como matéria interdisciplinar, Affonso Insuela Pereira (1974, p. 175 apud STRAUBE, 2019, p. 303) considera o Direito Econômico como ciência jurídica que estuda e

disciplina a intervenção estatal na economia, relacionando-o ao “complexo de normas que regulam a ação do Estado sobre as estruturas do sistema econômico e as relações entre os agentes da economia”.

Nas palavras de Straube (2019, p. 303) “o **Direito Ambiental** tem o seu alicerce na atuação estatal por meio da intervenção, direta ou indireta, no domínio econômico”. Ensina ainda que “ao estabelecer políticas públicas, níveis máximos de emissão de poluentes, (...), está o Estado a intervir na maneira de agir do empresariado, que deve ser guiado a atuar com o menor impacto possível ao meio ambiente”.

Diante da justaposição dessas disciplinas tem-se que “é nessa intersecção jurídica que o Direito Ambiental Econômico ganha corpo, sendo moldado pelos princípios constitucionais, tanto da Ordem Econômica, quanto da Proteção ao Meio Ambiente” (STRAUBE, 2019. p. 303).

Ainda que pareçam antagônicos, o Direito Econômico com seus princípios de livre-concorrência e livre-iniciativa e o Direito Ambiental com viés na defesa do meio ambiente, encontram uma forma de convivência harmônica no princípio constitucional do desenvolvimento sustentável conforme se pode extrair de ementa do julgado do Supremo Tribunal Federal (STF, 2006):

O princípio do desenvolvimento sustentável, além de impregnado de caráter eminentemente constitucional, encontra suporte legitimador em compromissos internacionais assumidos pelo Estado brasileiro e representa fator de obtenção do justo equilíbrio entre as exigências da economia e as da ecologia, subordinada, no entanto, a invocação desse postulado, quando ocorrente situação de conflito entre valores constitucionais relevantes, a uma condição inafastável, cuja observância não comprometa nem esvazie o conteúdo essencial de um dos mais significativos direitos fundamentais: o direito à preservação do meio ambiente, que traduz bem de uso comum da generalidade das pessoas, a ser resguardado em favor das presentes e futuras gerações. (STF, ADI-MC 3540, Rel. Min. Celso de Mello, DJ 05.05.2009)

Partindo então da premissa de que são disciplinas que se complementam e não se antagonizam, são apresentados na sequência os instrumentos para tratar do meio ambiente de forma equilibrada, permitindo o desenvolvimento econômico sustentável.

## **2.1 INSTRUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL**

Tradicionalmente fala-se em dois instrumentos para a defesa do meio ambiente equilibrado, quais sejam: instrumentos de comando e controle ou regulatórios e instrumentos econômicos. Essa ideia, no entanto, foi ampliada diante do avanço da compreensão sobre o

tema e das legislações disponíveis no ordenamento pátrio. Assim sendo, é possível falar, além dos instrumentos apresentados acima, em instrumentos voluntários e de cooperação e instrumentos de informação ou comunicação.

Abaixo estão sintetizadas as características, vantagens e desvantagens de cada um desses instrumentos e na sequência, em novo tópico, foram apresentadas considerações atinentes ao segmento dos data centers e respectivos desdobramentos nos aspectos ambientais.

### **2.1.1 INSTRUMENTOS DE COMANDO E CONTROLE – C&C**

No cenário dos instrumentos de comando e controle, Moura (2016, p. 112) ensina que:

A regulação ambiental com o uso de instrumentos de C&C busca direcionar o comportamento da sociedade e dos agentes econômicos por meio de permissões ou proibições previamente estabelecidas, baseadas em restrições legais, regulamentações ou normatizações. (...) Por isto, são coercitivos – isto é, restringem ou limitam as opções disponíveis para as diversas atividades econômicas. Geralmente, estabelecem punições ou sanções para as condutas em desacordo, o que leva à necessidade de organizar aparato fiscalizatório para seu cumprimento.

Como exemplos de instrumentos de C&C utilizados tanto no Brasil, como em outros países, encontramos os padrões ambientais (limites de emissões atmosféricas, limites de desempenho, limites de produtos e procedimentos para devolução de efluentes), as licenças prévias e o zoneamento para uso da terra.

As principais vantagens na utilização desse tipo de instrumento são a previsibilidade e a possibilidade de pronta aplicação. O uso de instrumentos de C&C fazem com que os usuários/agentes vejam o Estado como forte modulador das questões ambientais, situação que acaba por dissuadir condutas não desejadas de degradação ambiental. No entanto, é um instrumento onde falta certa flexibilidade e não há incentivos na consecução da preservação/reparação ambiental além do mínimo estabelecido.

Como instrumento regulatório que é, demanda larga infraestrutura institucional para aplicação, fiscalização e punição. Em função disso, tende a ser utilizado de forma conjunta com outros instrumentos para alcançar o fim desejado em cada situação específica.

### **2.1.2 INSTRUMENTOS ECONÔMICOS – IEs**

Também denominados de mercado ou incitativos, Moura (2016, p. 113) ensina que:

(...) direcionam e incentivam indiretamente comportamentos favoráveis ao meio ambiente, por meio de custos ou benefícios associados às alternativas de ação. Baseiam-se nos princípios poluidor-pagador (internalização das externalidades ambientais negativas causadas no processo produtivo), usuário-pagador (incentivo ao uso racional dos recursos naturais) ou protetor-recebedor (compensação aos que arcam com recursos privados para beneficiar o meio ambiente).

Alguns exemplos de IEs são as taxas e tarifas ambientais, os subsídios, a transação sobre direitos de não poluir, os sistemas de devolução de depósitos/créditos de não poluição e o pagamento por serviços ambientais (PSA). Pelos exemplos é possível perceber que são instrumento opostos aos instrumentos de C&C, uma vez que visam conduzir comportamentos desejáveis no que diz respeito a preservação/reparação ambiental.

A lei que ampara tais instrumentos é PNMA, mais especificamente o art. 9º que dispõe: São instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente: XIII - instrumentos econômicos, como concessão florestal, servidão ambiental, seguro ambiental e outros.

Esse padrão de instrumento visa uma mudança comportamental dos usuários/agentes envolvidos na cadeia produtiva ou de consumo ora com incentivos estimulando comportamentos de preservação/reparação ambiental ora com maiores custos para desestimular determinadas ações.

Como principais vantagens aparecem a flexibilidade e a liberdade de escolha uma vez que os usuários/agentes podem optar pelo meio mais adequado de acordo com a situação pontual de sua necessidade, e ainda permite a chance de inovação na solução de questões ambientais.

Em que pese os IEs serem, conforme demonstrado cima, bastante dinâmicos há que se ponderar que, caso gerem custos para viabilizar os incentivos, podem encontrar resistências, principalmente no que diz respeito ao processo legislativo que tende a proteger possíveis setores produtivos de serem afetados. Além disso, a concepção dos IEs no âmbito governamental é mais morosa uma vez que demanda atuação interdisciplinar – economia, orçamento e meio ambiente.

### **2.1.3 INSTRUMENTOS VOLUNTÁRIOS E DE COOPERAÇÃO**

Esses são instrumentos que o próprio nome já denota seu sentido. Nas palavras de Moura (2016, p. 114) “Essa categoria abrange os diversos instrumentos de caráter voluntário e de cooperação entre os entes envolvidos, tais como: contratos negociados, compromissos e

acordos voluntários, autorregulação voluntária e instrumentos de cooperação interinstitucional”

As principais vantagens no uso desses instrumentos é a flexibilidade, a minimização burocrática, possibilidade de operacionalização por agentes privados e, portanto, a consequente redução de custos para os envolvidos. Porém, diante dessa grande margem de atuação dos entes privados, o poder público enfrenta dificuldades para vislumbrar projeções e identificar se houve ou não o atingimento dos padrões mínimos. Corre-se um sério risco de os instrumentos voluntários e de cooperação não se converterem em medidas práticas, o que se demonstra totalmente desvantajoso do ponto de vista da preservação/reparação ambiental.

Além dos exemplos mencionados acima, cabe espaço para mencionar também que se enquadram neste tipo de instrumento os termos de ajustamento de conduta (TACs), as auditorias ambientais voluntárias e principalmente a autorregulação ambiental por meio de sistemas de gestão ambiental (SGAs). Analisando essas modalidades é possível perceber que a intenção é a modulação voluntária de comportamentos para evitar aplicação de sanção.

Outro exemplo é CRA – Cota de Reserva Ambiental (Código Florestal)

#### **2.1.4 INSTRUMENTOS DE INFORMAÇÃO OU DE COMUNICAÇÃO**

Os instrumentos de informação ou de comunicação, sem sombra de dúvidas, são os mais brandos, eminentemente educativos e, em sua maioria, têm objetivos no médio e longo prazo, visam uma mudança cultural no comportamento dos usuários/agentes. Conforme nos apresenta Moura (2016, p. 114):

Os instrumentos de informação buscam orientar, influenciar ou persuadir os agentes públicos ou privados a atuarem de forma benéfica ao meio ambiente, por meio da disponibilização de informações e da disseminação de valores favoráveis ao meio ambiente. Baseiam-se na produção e na divulgação de dados sobre qualidade e gestão ambiental, estudos, avaliações, diagnósticos, materiais didáticos e conhecimento científico. Abrangem, ainda, o marketing (propaganda) direcionado aos temas ambientais e à rotulagem ambiental, por meio de certificações e selos ambientais que disponibilizam informações sobre produtos ao público consumidor.

A principal vantagem dos instrumentos de informação ou de comunicação é que, como têm por escopo uma mudança no comportamento dos usuários/agentes, quando essa finalidade é atingida, perpassa para além da gestão momentânea a começa a fazer parte do comportamento habitual.

Todavia, não se pode desconsiderar que são instrumentos que demandam alto custo de

manutenção, essencialmente porque há necessidade de investimentos, por exemplo, para coleta/tratamento de dados e para que essas informações, ao serem divulgadas, não estejam ultrapassadas.

Alguns dos exemplos de instrumentos de informação e comunicação são: sistemas de monitoramentos, selos e rótulos ambientais, divulgação de estudos e pesquisas, programas educativos e marketing ambiental.

Inclusive há previsão expressa do exemplo retro mencionado no art. 9º que prevê: São instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente: VII - o sistema nacional de informações sobre o meio ambiente (BRASIL, 1981).

Retomando a ideia de intersecção interdisciplinar e, uma vez apresentados os instrumentos de política ambiental disponíveis, passa-se agora para a identificação do contexto dos data centers no que diz respeito ao meio ambiente

### **3 DATA CENTERS: autorregulação e sustentabilidade**

Para o presente trabalho, atentemo-nos aos aspectos de infraestrutura física e respectivos desdobramentos ambientais do segmento de data centers físicos, visto que os demais pontos atrelados a capacidade de processamento ou armazenamento não guardam pertinência temática.

De acordo com a Agência Internacional de Energia (IEA sigla em inglês), na qual o Brasil é membro associado, os data centers consumiam, em meados de 2021, aproximadamente 200 terawatts-hora (TWh) de eletricidade, ou seja, praticamente 1% da demanda global de eletricidade e, além disso, são responsáveis por cerca de 0,3% de todas as emissões globais de CO<sub>2</sub> (Data centers mais sustentáveis: como fazer?, 2022).

De um modo geral, para sustentar um data center físico, manter seus equipamentos energizados, conectados e refrigerados permitindo seu correto funcionamento, é necessária toda uma infraestrutura física subsidiária de arquitetura, elétrica, mecânica e de comunicações, que não só exige alto e contínuo consumo de energia, como também utiliza uma boa fração de água em seus sistemas de refrigeração. Tem-se então que a instalação de um data center físico demanda recursos naturais e conseqüentemente se torna parte poluente.

Tão importante, no cenário nacional, é o assunto afeto as águas, que tramita proposta de emenda a Constituição Federal para inclusão da água potável como direito fundamental, conforme previsto na PEC 6/21 (CÂMARA LEGISLATIVA, PEC 6/2021:

As Mesas da Câmara dos Deputados e do Senado Federal, nos termos do § 3º do

art. 60 da Constituição Federal, promulgam a seguinte Emenda ao texto constitucional:

Inclui, na Constituição Federal, o acesso à água potável entre os direitos e garantias fundamentais.

Art. 1º O art. 5º da Constituição Federal passa a vigorar acrescido do seguinte inciso LXXIX:

“Art. 5º .....

.....  
LXXIX – é garantido a todos o acesso à água potável em quantidade adequada para possibilitar meios de vida, bem-estar e desenvolvimento socioeconômico.

Em consideração ao apresentado acima e observando os movimentos internacionais que primam pela preservação ambiental, como por exemplo a Europa – precursora nesse tema - é possível perceber que o mundo começou a olhar o segmento de data centers físicos e sua consequente expansão, não apenas como ferramenta nas soluções tecnológicas, mas também passou a avaliar os aspectos estruturais e sua possível atuação como poluidor.

Em janeiro de 2021 a Europa anunciou a formação do Pacto de Neutralidade Climática para Data Centers, inicialmente focado na Europa, porém, representando uma tendência global (Pacto Ecológico Europeu, 2023). Ações no mesmo sentido do pacto, não especificamente neste segmento, já vinham sendo tomadas de forma mais ampla, como por exemplo, a implementação de estratégias de gestão ASG (ambiental, social e governança – em inglês *environmental, social, and corporate governance* - ESG), no entanto, os olhares se voltaram de forma mais apurada para esse assunto, principalmente após a pandemia da COVID-19 e com o aumento exponencial na demanda de dados e a consequente necessidade de armazená-los e tratá-los nos data centers.

Neste contexto, é importante mencionar que o Brasil é, atualmente, o 7º líder mundial com a mais alta maturidade em Governo Digital no mundo, conforme pesquisa realizada pela GovTech Maturity Index 2020 e reconhecida pelo Banco Mundial. Grande parte desta conquista se dá em função da plataforma gov.br, que oferece serviços públicos aos cidadãos brasileiros e que conta com 115 milhões de usuários, o que representa 50% da população brasileira, necessitando, por consequência, de larga infraestrutura de centro de armazenamento de dados (GovTech Maturity Index, 2021).

Além da preocupação ambiental, o Brasil, em função de sua demanda interna, precisou demonstrar reação frente a esse tema, e o fez com a promulgação do decreto nº 10.779 de agosto de 2021 em que estabelece medidas para a redução do consumo de energia elétrica no âmbito da administração pública federal e determina que se deve manter as salas dos centros de processamentos de dados (data center) resfriadas apenas até o limite do tecnicamente necessário (item 1.5 do anexo).



É possível perceber com isso que há genuína preocupação do segmento público, mais especificamente do Governo Federal, em tornar cada vez mais digitais os serviços públicos e mantê-los em correto funcionamento com o mínimo de recursos possíveis. Alinhada a isso, há uma forte vertente entre as equipes de tecnologias dos órgãos e entes públicos, amparadas por diretrizes do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, que direcionam ao consumo de infraestrutura virtualizada, valendo-se inclusive de serviços de cloud computing (armazenamento em nuvem) quando possível.

É fundamental mencionar ainda que, o uso de soluções de infraestrutura virtualizada, de um modo geral, além de simplificar algumas contratações e processos de gestão, minimiza a necessidade de aquisição de infraestrutura física, resultando em economia de energia e recursos hídricos. Isso ocorre porque este tipo de infraestrutura é versátil, sendo que, em um conjunto equipamentos físicos, configuradas as tecnologias corretas, sejam hospedados vários tipos de soluções que vão desde servidores virtuais até soluções de Big Data e Inteligência Virtual, sem a necessidade de aquisição de equipamentos físicos específicos para cada fim.

É possível perceber então, que em que pesem fazerem girar a economia do mundo moderno, os data centers como responsáveis pelo armazenamento e processamento de dados, têm um alto consumo energético e grande responsabilidade na emissão de CO<sub>2</sub>, por isso, passaram a fazer parte do debate mundial sobre sustentabilidade e uso de energia.

Esforços como o Pacto de Neutralidade Climática para Data Centers no âmbito internacional e o decreto nacional para redução de consumo de energia no âmbito da administração pública federal vão ao encontro da Agenda 2030 e respectivos objetivos de desenvolvimento sustentável – ODS.

### **3.1 OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E OS DATA CENTERS**

Conforme mencionado anteriormente o setor de data centers necessita de uma infraestrutura física subsidiária de arquitetura, elétrica, mecânica e comunicações, todos processos ou procedimentos que impactam diretamente no uso de energia elétrica e água.

A elevada demanda de energia de um data center ocorre em função da necessidade de controle da temperatura dos equipamentos. Afora o custo, a depender da fonte de energia elétrica, o data center pode ser um forte poluidor, contribuindo para a atividade de usinas movidas à combustíveis fósseis, emissoras de gases do efeito estufa.

No contraponto dessa realidade poluidora é possível ser encontrado no site brasileiro

institucional da ONU os ODS descritos como:

(...) um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade. Estes são os objetivos para os quais as Nações Unidas estão contribuindo a fim de que possamos atingir a Agenda 2030 no Brasil.

Apenas de forma ilustrativa serão mencionados somente os ODS da agenda 2030 que guardam alguma pertinência com os desdobramentos ambientais dos centros de processamento de dados (data centers) e tecidas breves considerações.

O objetivo 6 prima por buscar “Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos”. Esse ODS se divide em dois objetivos secundários, quais sejam: 6.3 “Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente” e 6.4 “Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água”.

Analisando o ODS 6, e seus desdobramentos nos subitens 6.3 e 6.4 o segmento de data centers deve otimizar toda utilização e reutilização de recursos naturais de forma a permitir a perpetuidade desses recursos para essa para as futuras gerações. Essa análise perpassa também para as questões econômicas uma vez que o uso irracional de recursos gera maiores custos ou até a inviabilidade na prestação do serviço.

Tais fatores de consumo de recursos naturais apontam para uma necessidade ampliada de preocupação com desenho sustentável da infraestrutura física, de forma a permitir o uso racional e sustentável desses expedientes que já há algum tempo sinalizam escassez.

Como solução para o exposto acima, é possível encontrar projetos como o visto no site [saneamentoja.com.br](http://saneamentoja.com.br) que apresenta a proposta de uma multinacional de tecnologia e uma companhia de saneamento sul-coreanas, com o propósito de diminuir o consumo de energia, promoveram a construção da estrutura física do centro de tratamento de dados (data center) e de estação de tratamento de esgoto – ETE (também grande consumidora de energia) em um só local.

No site [saneamentoja](http://saneamentoja.com.br) resta consignado que:

“A iniciativa, chamada de *Co-Flow*, pretende utilizar água para o resfriamento do data center e direcioná-la aquecida para o sistema de sanitização de águas residuais, o que melhora a qualidade desse último processo e gera economia de energia. Pelo fluxo proposto, parte da água tratada volta para o sistema de resfriamento do data center, gerando um ciclo positivo para o funcionamento da ETE e da unidade de processamento de dados.

Outra vantagem apresentada nesse projeto de engenharia civil que une os data centers e ETE é o melhor aproveitamento de espaço físico. O avanço da tecnologia mostra que a haverá necessidade de construção de inúmeros novos data centers físicos e a procura por novas localidades é um problema que já se apresenta em países com grande avanço tecnológico, mas pouca extensão territorial.

A proposta apresentada acima também encontra conformidade com o ODS 12 que exhibe a importância de “Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis”, mais ainda quando trata do desdobramento do objetivo nos seus subitens 12.2 e 12.5, respectivamente “Até 2030, alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais” e “Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso”.

É possível perceber ações como essa, um movimento quase automático do segmento no sentido da busca pela preservação dos recursos naturais, principalmente por se tratar de insumos sem os quais o setor não consegue dar prosseguimento e muito menos avançar.

#### **4 REGULAÇÃO OU AUTORREGULAÇÃO DO SEGMENTO DE DATA CENTERS**

O cenário dinâmico das inovações tecnológicas demanda constantes avaliações dos seus impactos e das possibilidades de crescimento. Nessa linha o segmento de data centers físicos sinaliza, com o seu franco desenvolvimento e sua larga demanda por recursos naturais, a necessidade de uma regulamentação política, administrativa e normativa mais forte daqui para frente. Isso se deve principalmente em função das questões climáticas, como por exemplo períodos de escassez hídrica.

A preocupação com um arcabouço mais delineado se dá também porque o Brasil está diretamente envolvido em questões e negócios em nível global, não podendo, portanto, passar a margem disso, sob pena de perder investimentos externos.

Há também uma preocupação em estimular/regular a utilização de recursos de fontes renováveis uma vez que a falta de atenção a isso impacta diretamente nos custos de operação do segmento de data centers.

Diante dos interesses ambientais e econômicos envolvidos (em muitos momentos antagônicos), e do grande avanço quantitativo e qualitativo que ainda se avoluma para os próximos tempos seria impensável que o setor de data centers conseguisse se autorregular do ponto de vista normativo. Embora a estratégia governamental vise tornar mais eficiente o consumo de infraestrutura virtualizada, sendo que grande parte do arcabouço tecnológico estatal já se vale destes recursos, inclusive consumindo diversos produtos e serviços de *cloud computing*, ainda há alguns desafios a serem enfrentados, a saber, necessidade de reescrita de sistemas para adequação ao novo modelo de arquitetura; nivelamento de conhecimentos das equipes de TI (tecnologia da informação) visando um nível de maturidade adequado à implantação e manutenção destas tecnologias e, em alguns casos, ausência de infraestrutura adjacente, como por exemplo, links de internet na região geográfica, que favoreçam a virtualização associada à exposição de alguns serviços na internet, um requisito imprescindível para uso de serviços de nuvem, inclusive.

Percebe-se que o consumo de infraestrutura física ainda é bastante alto no âmbito do Governo Federal. O segmento de tecnologia privado e nacional também não possui desafios muito diferentes do segmento público, o que aponta a necessidade não apenas de nivelamento dos profissionais para que, em todo o país estejam preparados para trabalhar com todos os níveis de maturidade de infraestrutura virtualizada, inclusive produtos de nuvem, mas também de um estudo bem estruturado e embasado, a fim de identificar se há necessidade de regulamentação que defina os limiares e condições de uso de energia e recursos hídricos de maneira sustentável nas atividades de manutenção dos data centers físicos.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Assim, após pesquisa qualitativa, realizada por método dedutivo e de busca bibliográfica e documental, chegou-se as seguintes conclusões: em que pese serem grandes instrumentos que auxiliam no armazenamento e processamento de dados e conseqüentemente afetam diretamente questões econômicas, não se pode negar que as estruturas físicas de data centers figuram como agentes poluidores.

O direito ambiental econômico, como ferramenta de busca de equilíbrio/cotejo entre os interesses econômicos e de desenvolvimento e a sustentabilidade consegue, por meio de instrumentos como os de comando e controle, os econômicos e os instrumentos de informação auxiliar a tomada de decisões ou ações também em outros segmentos, mas apresenta especial

arcabouço do setor de data centers físicos.

Nesse artigo foram apresentados projetos que estão sendo implantados em caráter de estudos de viabilidade, tais como a construção integrada de unidades de data center e de estações de tratamento e esgoto – ETE como forma de busca para supressão de utilização de novos recursos naturais ou ainda seu reaproveitamento. Ressalta-se que a tendência é que cada vez mais ações nesse sentido passarão a ser adotadas.

A busca maciça por estratégias e por instrumental para restaurar, ou antes ainda, para preservar o meio ambiente precisou passar a ser parte do cotidiano dos indivíduos e das agendas das empresas que desejam se posicionar tanto no cenário nacional quanto no internacional.

Não poderia ser diferente no setor dos data centers. Constatou-se que a preocupação não fica apenas no ideário dos gestores das *big tech*, o cuidado com aspectos ambientais, em que pese terem custo elevado, se fez e se faz necessário por uma questão logística e de viabilidade. Levando em consideração o elevado uso de recursos naturais, em especial a água, não é possível simplesmente ignorar a premente necessidade de busca de harmonização dos interesses.

Foi possível perceber que o setor de data centers físicos não conta com regulamentação normativa, política ou administrativa, pelo menos não no cenário nacional. Apesar do sistema normativo brasileiro ser vasto e existirem leis genéricas sobre o tema, seria necessário um esforço hercúleo para enquadrar o que se tem hoje, com o necessário para conformar as duas realidades - alto custo e preservação ambiental.

Avaliando o comportamento de mercado – competitividade a baixo custo – seria improvável que, em não havendo nenhum mecanismo que estimulasse ou punisse comportamentos depredatórios, as empresas e mesmo as pessoas individualmente em seus cotidianos não teriam naturalmente essa preocupação.

Diante disso, em especial no segmento dos data center físico, que é o objeto de estudo deste artigo, em função dos interesses envolvidos, que inicialmente são antagônicos – econômicos e ambientais – não há possibilidade de permitir que o próprio setor se autorregulamente. Sendo, portanto, necessária regulamentação externa, pelo menos até que o segmento encontre maturidade suficiente na gestão, tomada de decisões e na preocupação ambiental.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AWS, Amazon – **O que é um data center?** Disponível em: <  
<https://aws.amazon.com/pt/what-is/data-center/#:~:text=Um%20datacenter%20corresponde%20a%20um,dados%20e%20equipamento%20de%20rede>>. Acesso em 07 de jan. 2023.

BELL, Lee. *What is Moore's Law? WIRED explains the theory that defined the tech industry*. WIRED, ago. 2016. Disponível em: <<https://www.wired.co.uk/article/wired-explains-moores-law>>. Acesso em 21 de nov. 2022.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências**. Disponível em [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm) . Acesso em 03 ago. 2023.

BRASIL. Decreto nº 10.779, de 25 de agosto de 2021. **Estabelece medidas para a redução do consumo de energia elétrica no âmbito da administração pública federal**. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2021/decreto/d10779.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/decreto/d10779.htm)>. Acesso em 01 dez. 2022.

Câmara Legislativa – **PEC 6/2021** – Disponível em:  
<<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2277279>>  
Acesso em 07 ago. 2023.

**Data centers mais sustentáveis: como fazer?**. Disponível em:<  
<https://itforum.com.br/noticias/data-centers-mais-sustentaveis-como-fazer/>> Acesso em 16 de nov. 2022.

GovTech Maturity Index - **BrazilLAB ganha destaque na 1ª edição do GovTech Maturity Index: O estado da transformação digital do setor público**, 2021  
<https://brazillab.org.br/noticias/brazillab-ganha-destaque-na-1a-edicao-do-govtech-maturity-index-o-estado-da-transformacao-digital-do-setor-publico> . Acesso em 01 de dez. 2022.

Intel. **Lei de Moore – Agora e no Futuro**.  
<https://www.intel.com.br/content/www/br/pt/newsroom/opinion/moore-law-now-and-in-the-future.html> . Acesso em 03 de ago. 2023.

MOLINARO, Carlos Alberto; LEAL, Augusto Antônio Fontanive. **BIG DATA, MACHINE LEARNING E A PRESERVAÇÃO AMBIENTAL: INSTRUMENTOS TECNOLÓGICOS EM DEFESA DO MEIO AMBIENTE**. Veredas do Direito, Belo Horizonte, v. 15, n. 31, p. 201- 224, jan./abr. 2018. Disponível em: <  
<http://revista.domhelder.edu.br/index.php/veredas/article/view/1142> >. Acesso em: 21 de nov. 2022.

MOURA, Adriana Maria Magalhães de. **Aplicação dos instrumentos de política ambiental no Brasil: avanços e desafios**. 2016, p. 111 a 145. Disponível em:  
<http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9268/1/Aplica%C3%A7%C3%A3o%20dos%20instrumentos.pdf> . Acesso em: 23 de nov. 2022.

Nações Unidas Brasil - **Objetivos de desenvolvimento sustentável**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs> . Acesso em 16 de nov. 2022.

Os resultados positivos da união de datacenters e estações de tratamento de esgoto <http://www.saneamentoja.com.br/tecnologia/os-resultados-positivos-da-uniao-de-datacenters-e-estacoes-de-tratamento-de-esgoto/> Acesso em 16 de nov. 2022.

**Pacto Ecológico Europeu**. <https://www.consilium.europa.eu/pt/policies/green-deal/#:~:text=O%20Pacto%20Ecol%C3%B3gico%20Europeu%20%C3%A9%20um%20pacto%20de%20iniciativas%20estrat%C3%A9gicas,uma%20economia%20moderna%20e%20competitiva>. Acesso em 03 ago. 2023

STF, Pleno, **ADI-MC 3540/DE**, rel. Min. Celso de Melo, j 1.09.2005, Dj 03.02.2006. Disponível em <https://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=AC&docID=387260> página 3. Acesso em: 23 de nov. 2022.

STRAUBE, Adriana Laporta Cardinali. Direito Ambiental Econômico: a compatibilização da aparente contradição e o ciclo sustentável da economia. **In: Temas de Direito Ambiental Econômico**. NUSDEO, Ana Maria; TRENNEPOHL, Terence (coord.). São Paulo: Revista dos Tribunais, 2019, p. 302 a 314.