

outubro/2025 • n. 54

COMPUTAÇÃO[®]

REVISTA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO — BRASIL

ISSN: 2965-9728



**Governança
Digital para
uma Sociedade
Sustentável**

EDITORIAL

E

com grande satisfação que apresentamos a segunda edição da Computação Brasil de 2025!

O último Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (CSBC 2025), realizado em julho na cidade de Maceió, teve como tema *Governança Digital para uma Sociedade Sustentável*. Nesse CSBC ocorreu a transição da nossa primeira gestão na Diretoria da SBC para o início do segundo mandato. Nos últimos dois anos, a SBC promoveu iniciativas estratégicas que marcaram a área de Computação no Brasil. Entre elas, destacam-se a realização do seminário dos Grandes Desafios da Computação e da Educação em Computação para o período 2025–2035, cujos resultados foram consolidados em livretos e livros disponíveis na biblioteca digital da SBC. Além disso, a criação do programa nacional de Mestrado Profissional em Ensino de Computação (ProfComp), previsto para iniciar em 2026, representa um avanço decisivo para a inserção da computação na educação básica. Também se destacam a criação da Comissão para Inclusão, Diversidade e Equidade



THAÍS VASCONCELOS BATISTA

Presidente da Sociedade Brasileira de Computação (SBC)

(CIDE), do Grupo de Trabalho em Ciência Aberta e da Diretoria Extraordinária de Tecnologia da Informação para fortalecer a governança digital da entidade.

Em relação à preservação da memória da SBC, continuamos com a série de livretos lançada em 2024; no CSBC 2025, tivemos o lançamento de dois novos livretos: o da CIDE e o da Computação na Educação Básica. Essas obras integram uma iniciativa ampla da SBC voltada ao registro e à disseminação da trajetória de suas principais ações e programas. Mais do que um ato de preservação histórica, essa iniciativa busca oferecer à comunidade uma compreensão mais profunda sobre o papel e o impacto de cada uma das frentes de atuação da Sociedade. Ao documentar e compartilhar essas experiências, a SBC constrói um legado duradouro para as gerações futuras.

Esta edição da Computação Brasil, relacionada ao CSBC 2025, destaca o

papel da governança digital como alavanca essencial para a construção de uma sociedade sustentável, ao mesmo tempo em que reflete sobre os riscos e oportunidades que a tecnologia traz para o futuro social, econômico e ambiental. Os artigos reunidos exploram desde o impacto das tecnologias digitais na crise climática até iniciativas de governo digital, inclusão social e clareza da informação como bases para uma transformação responsá-

vel. Em comum, reforçam a ideia de que a sustentabilidade só será alcançada se aliada a uma governança digital transparente, inclusiva e orientada ao bem-estar coletivo.

Agradecemos aos editores, professoras Eliana Almeida, Raquel Cabral e professor Elvys Soares, e a todos os autores desta edição, pela excelência dos trabalhos apresentados. Desejamos a todos uma ótima leitura!

COMPUTAÇÃO[®]

REVISTA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO — BRASIL

Caixa Postal 15012
CEP: 91.501-970 – Porto Alegre/RS
Av. Bento Gonçalves, 9.500 - Setor 4 – Prédio 43412 – Sala 219
Bairro Agronomia - CEP: 91.509-900 - Porto Alegre/RS
Fone: (51) 3308.6835 | Fax: (51) 3308.7142
marketing@sbc.org.br | sbc.org.br

Diretoria:

Presidente | Thais Vasconcelos Batista (UFRN)
Vice-Presidente | Cristiano Maciel (UFMT)
Diretor(a) Administrativa | Renata Galante (UFRGS)
Diretor(a) de Finanças | Francisco Dantas (UERN)
Diretor(a) de Eventos e Comissões Especiais | Denis Lima do Rosário (UFPA)
Diretor(a) de Educação | Rodrigo Silva Duran (IFB)
Diretor(a) de Publicações | José Viterbo Filho (UFF)
Diretor(a) de Planejamento e Programas Especiais | André Luís Santos (UFPE)
Diretor(a) de Secretarias Regionais | Eunice Pereira dos Santos Nunes (UFMT)
Diretor(a) de Comunicação | Alirio Santos de Sá (UFBA)
Diretor(a) de Relações Profissionais | Michelle Silva Wangham (UNIVALI)
Diretor(a) de Competições Científicas | Carlos Eduardo Ferreira (USP)
Diretor(a) de Cooperação com Sociedades Científicas | Ronaldo Ferreira (UFMS)
Diretor(a) de Inovação | Flávia Maria Santoro (Inteli)
Diretor(a) de Computação na Educação Básica | Leila Ribeiro (UFRGS)
Diretor(a) de Tecnologia da Informação | Marcelo Marotta (UNB)

Editor(a) Responsável | Alirio Sá (UFBA)
Editores(as) Convidados(as) | Raquel Cabral (UFAL), Elvys Soares (IFAL) e
Eliana Almeida (UFAL)

Equipe de Comunicação | Cris Felix, Wangles Oliveira e Stefany Amorim

Os artigos publicados nesta edição são de responsabilidade dos autores e não representam necessariamente a opinião da SBC.

Diagramação: Priscila Krüger | priscilahbk@gmail.com | 84 99112-7473

Revisão: Carla Simões de Azevedo

Imagens Ilustrativas: Unsplash.com e Freepik.com



CSBC26

VEM AÍ O CSBC 2026!

O XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (CSBC 2026) acontecerá em Gramado (RS), reunindo pesquisadores, estudantes e profissionais de todo o país.



TEMA

Transformação Digital
para um Mundo em
Emergência Climática



DATAS

19 a 23 de julho



LOCAL

Gramado
Rio Grande Do Sul





COMPUTAÇÃO BRASIL

ÍNDICE

Governança Digital para uma Sociedade Sustentável

Computação Brasil | Outubro 2025

02

EDITORIAL

Thaís Vasconcelos Batista

07

APRESENTAÇÃO

Raquel Cabral, Elvys Soares e Eliana Almeida

11

O DILEMA DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DIANTE DA AÇÃO CLIMÁTICA E DA AGENDA 2030 DA ONU

18

GOVERNANÇA DIGITAL NA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL



A ausência de uma governança clara, ética e eficiente pode acentuar desigualdades, comprometer a privacidade e a segurança dos cidadãos e minar a confiança nas instituições.

-Raquel Cabral, Elvys Soares
e Eliana Almeida p. 07

24

CLAREZA DA INFORMAÇÃO: A BASE PARA UMA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL SUSTENTÁVEL

28

TRANSFORMAÇÃO EM GOVERNO DIGITAL PARA A SUSTENTABILIDADE SOCIAL

33

GOVERNANÇA DIGITAL, INCLUSÃO E SUSTENTABILIDADE: ENFRENTAMENTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS COM O PROJETO SEMFOGO-DF



APRESENTAÇÃO

GOVERNANÇA DIGITAL PARA UMA SOCIEDADE SUSTENTÁVEL

POR

Raquel Cabral, Elvys Soares e Eliana Almeida

raquel.cabral@arapiraca.ufal.br, elvys.soares@ifal.edu.br e eliana.almeida@gmail.com

Se na era da informação digital nos tornamos dependentes da conectividade, hoje enfrentamos o desafio duplo de gerenciar essa realidade digital e, ao mesmo tempo, garantir a viabilidade de nosso futuro social, econômico e ambiental.

De um lado, a governança digital se apresenta como uma necessidade imperativa: em um mundo onde dados são gerados em volume exponencial e serviços essenciais migram para

plataformas online, a ausência de uma governança clara, ética e eficiente pode acentuar desigualdades, comprometer a privacidade e a segurança dos cidadãos e minar a confiança nas instituições. Trata-se de como organizamos, regulamos e utilizamos a infraestrutura tecnológica para promover uma sociedade mais justa, transparente e democrática, onde a tecnologia sirva ao bem-estar coletivo e não apenas a interesses fragmentados. Investimentos do governo brasileiro rumo à interoperabilidade de serviços espalhados entre seus entes demonstram a ação

estratégica já iniciada e são exemplos recentes da necessidade de governança digital.

Do outro lado, o chamado para um modelo de sociedade sustentável nunca foi tão forte. As crises climáticas, a finitude dos recursos naturais e as profundas desigualdades sociais nos compelem a repensar nossos modelos de produção, consumo e convivência. Sustentabilidade, em sua essência, é garantir que as necessidades do presente sejam atendidas sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias. Este é um objetivo que transcende fronteiras e disciplinas, exigindo uma ação coordenada e inovadora em escala global.

A questão central que esta edição explora é a seguinte: como a governança digital pode se tornar uma alavanca para alcançarmos uma sociedade verdadeiramente sustentável? A tecnologia digital, quando bem governada, oferece ferramentas poderosas para monitorar o impacto ambiental, otimizar o uso de energia e recursos, criar economias circulares e ampliar o acesso a serviços governamentais tais como educação, saúde e segurança de qualidade. Contudo, sem uma governança adequada, a mesma tecnologia pode acelerar o consumo insustentável e a exclusão social.

A relevância e a complexidade dessas questões foram o foco do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (CSBC 2025), realizado em Maceió, Alagoas. O evento reuniu pesquisadores, profissionais e estudantes para debater como

a computação pode, e deve, ser um pilar na construção de um futuro mais sustentável para todos.

Nesta edição, aprofundamos a discussão sobre o tema e suas implicações, explorando diferentes facetas dessa jornada. O artigo **“O Dilema das Tecnologias Digitais diante da Ação Climática e da Agenda 2030 da ONU”**, de autoria de Raimundo José de Araújo Macêdo, aborda o duplo papel das tecnologias digitais na crise climática, destacando-as como potenciais soluções, mas também como riscos ambientais. O autor usa dados de aquecimento global de 2024 para mostrar como ferramentas digitais podem auxiliar no desenvolvimento sustentável quando usadas de forma responsável. O texto também apresenta iniciativas importantes da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) e da Federação Internacional para o Processamento da Informação (IFIP) e destaca que a eficácia dessas recomendações depende da sua rápida implementação através de políticas e práticas concretas.

O artigo **“Governança Digital na Sustentabilidade Ambiental”** de Eulanda Miranda dos Santos destaca a governança digital como um elemento essencial para a sustentabilidade, promovendo transparência e eficiência na gestão de recursos. O artigo enfatiza o papel dos sistemas de monitoramento ambiental que utilizam tecnologia digital, pois eles fortalecem a governança ao fornecerem informações robustas para a tomada de decisões. Para que o monitoramento digital seja eficaz, ele não deve se limitar à coleta de dados, sendo necessário utilizar tec-

nologias avançadas como a inteligência artificial para analisar grandes volumes de dados de forma transparente e explícável. A autora também menciona desafios de coleta de dados em áreas remotas, como a Amazônia, e apresenta soluções, como o uso de tecnologia de transmissão de dados de baixo custo e métodos para filtrar imagens irrelevantes coletadas por sensores não invasivos.

O artigo **"Clareza da Informação: A Base para uma Transformação Digital Sustentável"**, da autora Claudia Cappelli, argumenta que a transformação digital só é eficaz quando as pessoas podem compreender o que lhes é comunicado. O artigo defende que a governança digital sustentável exige mais do que infraestrutura e dados abertos; ela precisa de linguagem acessível e transparência real, colocando o cidadão no centro da comunicação pública. Segundo o artigo, a falta de clareza informacional causa exclusão, pois a informação não cumpre sua função social se a linguagem é obscura ou técnica. A autora descreve a Linguagem Simples como uma "tecnologia social" que qualifica a comunicação pública, combate a desigualdade e fortalece a democracia ao garantir o direito do cidadão de entender, participar e fiscalizar.

O artigo intitulado **"Transformação em Governo Digital para a Sustentabilidade Social"** de Flavia Bernardini e Marie Anne Macadar discute como o governo digital pode promover a sustentabilidade social, que engloba aspectos como o acesso às necessidades básicas, igualdade de direitos e inclusão social. O artigo explica que a transformação digital no setor público,

com o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), deve ir além da simples oferta de serviços. Ela deve focar em mudanças culturais e organizacionais para tornar o governo uma plataforma mais transparente e acessível. As autoras ressaltam que, apesar dos avanços com a Lei da Transparência e a Lei de Acesso à Informação, muitos portais ainda apresentam problemas de usabilidade e dados que não são devidamente explorados. O artigo conclui que é essencial capacitar tanto os cidadãos quanto os servidores públicos para que o governo digital seja verdadeiramente inclusivo e alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU.

Por fim, o artigo **"Governança Digital, Inclusão e Sustentabilidade: Enfrentamento das Mudanças Climáticas com o Projeto SemFogo-DF"** de autoria de Priscila Solis analisa o projeto SemFogo-DF como um estudo de caso do papel da governança digital no combate às mudanças climáticas. O projeto, desenvolvido no Distrito Federal, utiliza tecnologias como inteligência artificial, visão computacional e georreferenciamento para prevenir e combater incêndios florestais no Cerrado. A autora destaca que a solução digital, resultado de uma colaboração entre a academia e recursos públicos, combina geotecnologia e dados colaborativos para reduzir o tempo de detecção de incêndios. O artigo também enfatiza que a governança digital inclusiva baseada em dados abertos e interoperabilidade é fundamental para fortalecer a transparência e a colaboração social em larga escala.

Esperamos que os textos aqui reuni-

dos inspirem novas pesquisas, fomentem debates construtivos e fortaleçam o papel da comunidade de computação brasileira como importante colaboradora na edi-

ficação de uma sociedade digitalmente governada e ecologicamente sustentável.

Tenham uma excelente leitura!

Referências

1. Pronunciamento do presidente Lula durante abertura da 5a Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. Disponível em: <<https://www.gov.br/planalto/pt-br/acompanhe-o-planalto/discursos-e-pronunciamentos/2024/08/pronunciamento-do-presidente-lula-durante-abertura-da-5a-conferencia-nacional-de-ciencia-tecnologia-e-inovacao>>. Acesso em: 20 ago. 2025.
2. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Transformando nosso mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil (UNIC Rio), 2015.
3. PATÓN-ROMERO, J. David et al. Green IT Governance and Management based on ISO/IEC 15504. Computer Standards & Interfaces, v. 60, p. 26-36, 2018.
4. MURUGESAN, San. Harnessing green IT: Principles and practices. IT professional, v. 10, n. 1, p. 24-33, 2008.



ELIANA ALMEIDA é Professora titular da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), possui graduação em Engenharia Civil pela UFAL (1986), mestrado em Engenharia de Sistemas e Computação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1991) e doutorado em Informática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (1998). Lotada na Faculdade de Medicina da UFAL (FAMED), é pesquisadora do Grupo Interdisciplinar de Descoberta de Conhecimento em Grande Volume de Dados (GiocondaLab) e do Instituto de Habilidades Multidisciplinar em Microbiota Intestinal (InHaMMI/FAMED). É associada da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) e da SBPC. Atua na área de Ciência da Computação, com pós-doutorado na Universidade de Calgary, no Canadá, na área de análise de imagens médicas. Coordenou o projeto intitulado "Programa LaCCAN de Gestão de Laboratórios de Qualificação Técnica em Tecnologia da Informação – Projeto OxeTech", desenvolvido no período de 2022 a 2024, de relevância para a Secretaria de Estado da Ciência, da Tecnologia e da Inovação de Alagoas - SECTI/AL, atuando em 9 municípios alagoanos, e capacitando mais de três mil e quinhentos alunos nas mais diversas áreas da TI. Também foi a coordenadora local do Programa NE 4.0 - Revitalização da Indústria Nordestina, financiado pela SUDENE, atuando em cinco empresas de Alagoas sendo responsável pelas atividades de mapeamento das competências da indústria 4.0, formação de pessoal, residência tecnológica em Indústria 4.0, e elaboração de projetos em tecnologias habilitadoras para a Indústria 4.0 para as empresas participantes. Foi uma das fundadoras do projeto "Katie: Saindo do buraco negro e impulsionando as meninas para a computação", projeto parceiro do "Meninas Digitais", cuja ações visam a inserção de meninas na área de computação. Após quatro anos na coordenação de inovação e empreendedorismo da UFAL, atua como docente no mestrado profissional em Rede PROFNIT, no ponto focal UFAL, com diversas orientações na área de gestão da inovação e da propriedade intelectual para transferência de tecnologia.



ELVYS SOARES é Doutor em Ciências da Computação pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e atua como professor no Instituto Federal de Alagoas (IFAL), campus Maceió. Seus interesses e temas de atuação incluem garantia de qualidade de produto, processos de software e dados. Também possui experiência em Computação Evolucionária (CE), Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) e Avaliação por Competências (CHA).



RAQUEL CABRAL é Pós-Doutora em Ciência da Computação pela UNICAMP e Doutora em Engenharia Elétrica pela UFMG, a Prof. Dra. Raquel Cabral é Professora Adjunta no curso de Ciência da Computação da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). É bolsista Bolsista de Desenvolvimento Tecnológico Industrial do CNPq - Nível A e coordenadora do Gioconda Lab, um grupo de pesquisa que se dedica à descoberta de conhecimento em grandes volumes de dados. Sua pesquisa e atuação profissional concentram-se na análise de dados, com ênfase em Otimização, Redes Complexas e Simulação Computacional, aplicadas em áreas como Saúde Auditiva. Como Coordenadora de Tecnologia, ela participa de projetos de inovação financiados por instituições de destaque como CNPq, CENTELHA/FAPEAL, CATALISÁ ICT e Tecnova III. Seu trabalho inclui o desenvolvimento de um software que interage com sensores para capturar o movimento humano em 3D, e a criação de ferramentas de Inteligência Artificial para a análise de potenciais evocados auditivos, contribuindo para avanços significativos na área da saúde.



ARTIGO

O DILEMA DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DIANTE DA AÇÃO CLIMÁTICA E DA AGENDA 2030 DA ONU

POR

Raimundo José de Araújo Macêdo
macedo@ufba.br

ano de 2024 foi o mais quente já registrado, superando todos os anteriores em termos de temperatura média global. Segundo a Organização Meteorológica Mundial (OMM), a temperatura média global ficou cerca de 1,55 °C acima dos níveis pré-industriais. Os últimos dez anos (2015–2024) estão entre os mais quentes da história, evidenciando uma tendência clara de aquecimento global [1].

O aquecimento global tem provocado consequências graves, como o derreti-

mento de geleiras e calotas polares, a elevação do nível do mar e alterações nos padrões climáticos – incluindo ondas de calor, secas, enchentes e tempestades mais frequentes e intensas. Tais fenômenos têm impactos diretos sobre a vida humana, com ameaças à segurança alimentar, escassez de água, aumento dos riscos à saúde e instabilidades econômicas [2].

No Brasil, por exemplo, em 2024 enfrentamos secas severas na Amazônia e no Pantanal, ondas de calor extremas e chuvas torrenciais que causaram inundações catastróficas, especialmente no

estado do Rio Grande do Sul. Já em 2025, a região do Semiárido brasileiro continua sofrendo com estiagens prolongadas, expansão da área semiárida e degradação das terras. No mesmo período, também foram registrados recordes de baixas temperaturas no sul do país. Enquanto escrevo este artigo, chegam notícias de enchentes sem precedentes no Texas, Estados Unidos. Fenômenos similares têm ocorrido em todo o planeta.

Diante desse cenário alarmante, **qual é o papel das tecnologias digitais?**

De um lado, a transformação digital tem se consolidado como um dos principais vetores de mudança do nosso tempo. Tecnologias da computação estão cada vez mais presentes em setores estratégicos como transporte, saúde, agricultura, sistemas de energia e infraestrutura urbana. Essa integração oferece um enorme potencial para acelerar soluções sustentáveis – como o monitoramento climático em tempo real, o uso eficiente de recursos, a agricultura de precisão e a gestão inteligente de cidades.

Por outro lado, há uma dualidade inerente ao avanço digital: ele pode ser solução ou ameaça ambiental, conforme sua implementação. O alto consumo energético de centros de dados, a rápida obsolescência de dispositivos e o crescente volume de lixo eletrônico, além da extração intensiva de minerais, podem agravar ainda mais os impactos ambientais e sociais da crise climática.

Temos, aqui, um dilema essencial do nosso tempo: **a tecnologia digital pode tanto promover quanto comprometer a**

sustentabilidade, e cabe à sociedade – governos, empresas e cidadãos – tomar decisões conscientes sobre como orientar seu uso.

É nesse contexto que se insere a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, lançada em 2015 pelas Nações Unidas [3]. O documento “Transformando Nossa Mundo: **A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**” propõe os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que formam um plano ao nível global para construir um futuro mais justo, inclusivo e ambientalmente responsável. Esses objetivos abrangem áreas fundamentais como erradicação da pobreza (ODS 1), segurança alimentar (ODS 2), saúde (ODS 3), educação (ODS 4), água potável (ODS 6), energia limpa (ODS 7), trabalho decente (ODS 8), cidades sustentáveis (ODS 11), ação climática (ODS 13), proteção da vida terrestre e marinha (ODS 14 e 15), entre outros.

A **ação climática (ODS 13)** ocupa um lugar central nessa agenda, pois seus desdobramentos afetam diretamente os demais objetivos. A intensificação das mudanças climáticas compromete a segurança alimentar, a saúde pública, o acesso à água, a energia e a estabilidade econômica. Para enfrentar essa realidade, estabeleceu-se uma meta global: **limitar o aquecimento da Terra a bem menos de 2 °C em relação aos níveis pré-industriais, com esforços para não ultrapassar 1,5 °C.**

No entanto, os compromissos assumidos pelos países no âmbito do Acordo de Paris – as chamadas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) – ainda são insuficientes para alcançar esse objetivo. Mesmo com a implementação

plena das NDCs, projeta-se uma redução de apenas 5,9% nas emissões globais de gases de efeito estufa até 2030, em comparação com 2019 – muito abaixo dos **43% necessários**, conforme indicado pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) [2]. Pior ainda, sem o cumprimento dos elementos condicionais das NDCs – que dependem de apoio internacional, transferência de tecnologia e capacitação – as emissões globais tendem a aumentar no mesmo período.

A lacuna entre metas e ações concretas mostra que o mundo **não está no caminho para cumprir o ODS 13**, e o tempo para evitar os impactos mais devastadores da crise climática está se esgotando.

Neste cenário, **a transformação digital** precisa ser pensada não apenas como inovação tecnológica, mas como parte integrante da solução para os desafios globais do desenvolvimento sustentável. Utilizada com responsabilidade, ela pode acelerar o progresso em direção a vários ODS – inclusive os relacionados ao clima, à energia, à saúde e à gestão de cidades. Mas se mal conduzida, pode também reforçar desigualdades, ampliar impactos ambientais e comprometer os próprios pilares da sustentabilidade.

Atenta aos desafios da mudança climática, a SBC criou uma força-tarefa para explorar o papel da computação na sustentabilidade ambiental. A força-tarefa se reuniu regularmente de setembro de 2021 a julho de 2022 para discutir esforços nacionais e internacionais, culminando no MANIFESTO “Tecnologias Digitais para o Meio Ambiente” [4], aprovado na Assembleia Geral da SBC em 2022.



Em artigo publicado na revista Communications of the ACM (CACM), as recomendações do manifesto da SBC são discutidas e reforçadas – desde os princípios fundamentais para o projeto de sistemas computacionais voltados ao meio ambiente, passando pelas tecnologias utilizadas, até a proposição de políticas públicas [5].

Uma das questões centrais é o uso das tecnologias digitais para coletar, analisar e interpretar grandes volumes de dados ambientais. A complexidade desses dados representa um desafio significativo. Dada a sua diversidade de formatos e fontes, destaca-se a necessidade de integração eficiente, o que exige a adoção de princípios computacionais fundamentais tanto para dados quanto para sistemas, como **abertura, interoperabilidade, confidencialidade, integridade, disponibilidade**.

dade e controle de qualidade dos dados.

Tecnologias como **gêmeos digitais, sistemas ciberfísicos (CPS), Internet das Coisas (IoT), computação de alto desempenho (HPC) e inteligência artificial (IA)** são fundamentais para simulações, coleta de dados em tempo real e análises. A **computação em nuvem** facilita o compartilhamento de dados.

A SBC, por meio do referido Manifesto, propõe cinco ações estratégicas, resumidas a seguir:

- **Política Nacional:** Criar uma política pública integrada para uso de tecnologias digitais no combate às mudanças climáticas, com indicadores regionais, financiamento estratégico, cooperação internacional e um instituto nacional dedicado;
- **Ciência Aberta:** Tornar dados e modelos acessíveis, reutilizáveis e transparentes, seguindo os princípios FAIR e promovendo padrões, governança de dados e sistemas auditáveis;
- **Fórum Transdisciplinar:** Fortalecer a colaboração entre especialistas em tecnologia e meio ambiente, com capacitação, intercâmbio internacional, diretrizes curriculares e uso compartilhado de infraestrutura;
- **Digital Twin Brasil:** Desenvolver uma plataforma nacional baseada em gêmeos digitais para monitorar, simular e prever eventos ambientais em tempo real, com padronização e integração de dados;
- **Modelagem Ambiental:** Melhorar modelos ambientais usando IA explicável, computação verde e métricas



para substituir ou complementar métodos tradicionais com menor impacto e maior eficiência.

Em um esforço complementar ao da SBC e no âmbito internacional, a **Força-Tarefa sobre Mudanças Climáticas e Tecnologias Digitais** foi criada em dezembro de 2022 pela **IFIP (Federação Internacional para o Processamento da Informação)**. Ela concluiu seu trabalho em setembro de 2024 com a publicação de um extenso relatório [6]. Ao longo de quase dois anos, a força-tarefa investigou como as tecnologias digitais podem tanto agravar quanto mitigar os efeitos das mudanças climáticas. O trabalho foi desenvolvido por meio de colaborações em subgrupos e uma pesquisa aplicada às sociedades-membro e aos comitês técnicos da IFIP.

O relatório final da força-tarefa da IFIP está estruturado em duas partes. A primeira discute os conceitos centrais da crise climática e analisa como tecnologias digitais – como sensores, inteligência artificial e análise de dados – podem

apoiar estratégias de mitigação e adaptação. A segunda parte traz **recomendações práticas direcionadas a diversos atores sociais**, incluindo indivíduos, governos, setor produtivo, instituições de ensino e organizações de TIC, destacando especialmente o papel da **educação e da conscientização pública** como elementos cruciais para a transformação sustentável. Entre os principais pontos estão: **adoção de práticas digitais sustentáveis, incentivo à inovação verde, políticas públicas climáticas, integração do tema ambiental na educação formal e campanhas amplas de mobilização social.**

O foco na educação como vetor de enfrentamento da mudança climática converge diretamente com a criação, pela CAPES, do Fórum “**Impacto da Pós-Graduação Brasileira na Agenda 2030**”. O resultado deste trabalho gerou um livro a ser divulgado na COP30 realizada em Belém, em novembro próximo. O documento tem o objetivo de relatar e propor medidas alinhadas à Agenda 2030 da ONU. Em particular, foram examinados os impactos e contribuições da pós-graduação brasileira para o ODS 13 – Ação contra a mudança global do clima [7]. O capítulo dedicado ao tema discute os impactos ambientais, econômicos, sociais e culturais, além de estratégias de mitigação e adaptação, destacando a atuação de pesquisadores brasileiros em diferentes

áreas. No mesmo capítulo, são apresentadas também iniciativas de destaque da pós-graduação nacional e propostas **recomendações para a integração ampla e efetiva do tema das mudanças climáticas nos programas de pós-graduação, em todas as áreas do conhecimento**, reforçando o compromisso da educação superior com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030.

As recomendações citadas ao longo deste artigo, detalhadas em suas respectivas fontes originais, são urgentes, consistentes e tecnicamente bem fundamentadas. Elas oferecem caminhos viáveis para que as tecnologias digitais contribuam efetivamente para a sustentabilidade ambiental e para o enfrentamento das mudanças climáticas. No entanto, sua implementação depende de decisões políticas ambiciosas e de mudanças estruturais que ainda estão aquém do necessário. Sem a imediata tradução dessas propostas em políticas públicas, regulamentações específicas, incentivos à inovação verde e práticas concretas em todos os níveis – do governo à academia, do setor produtivo à sociedade civil –, os avanços permanecerão limitados. **É imperativo que o conhecimento técnico e científico acumulado seja transformado em ação coordenada, intersetorial e urgente, sob o risco de comprometermos não apenas o ODS 13, mas toda a Agenda 2030.**

Referências

1. WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO). Disponível em: <https://wmo.int/>. Acesso em: 9 jul. 2025.
2. THE INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). Disponível em: <https://www.ipcc.ch/>. Acesso em: 9 jul. 2025.
3. UNITED NATIONS. The 2030 Agenda for Sustainable Development. Disponível em: <https://sdgs.un.org/2030agenda>. Acesso em: 9 jul. 2025.
4. SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO (SBC). Tecnologias Digitais para o Meio Ambiente: Manifesto SBC. Jul. 2022. 18 p. DOI: 10.5753/sbc.rt.2022.07.01.
5. MACÊDO, Raimundo J. de Araújo; PIAS, Marcelo; CLUA, Esteban; AGUIAR, Marilton de; ANDRADE, Pedro R.; SÁ, Alirio de; SANTOS, Eulanda dos; SANTOS, José Campos dos; VINHAS, Lúbia. A Brazilian Perspective on Computing for the Planet's Sustainability. Communications of the ACM, New York, v. 68, n. 7, p. 96-101, jul. 2025. DOI: 10.1145/3724498.
6. MACÊDO, Raimundo; PIAS, Marcelo; LIYANAGE, Liwan; COOK, David; MURAYAMA, Yuko et al. Digital Technologies for Environmental Sustainability. In: IFIP GENERAL ASSEMBLY, 2024. IFIP EPUBLICATION, 2024. DOI: 10.52545/2-7
7. ORRICO, Rômulo; MACÊDO, Raimundo; BEZERRA, Augusto; MENDONÇA, Francisco. Destaques de experiências quanto aos impactos das atividades de pós-graduação brasileira no protagonismo do ODS 13 - Mudança no Clima. In: SAMPAIO, C. A. C. et al. (Org.). Impacto da Pós-Graduação Brasileira na Agenda 2030: Promovendo os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Brasília, DF: CAPES, 2025. Cap. VI.



RAIMUNDO JOSÉ DE ARAÚJO MACÊDO é Professor Titular da Universidade Federal da Bahia (DCI/IC/UFBA), onde coordena o Laboratório de Sistemas Distribuídos (LaSiD). Ele foi presidente da SBC de 2019 a 2023 e membro do Conselho da IFIP de 2015 a 2021. Macêdo presidiu, junto com Marcelo Pias, a Força-Tarefa da SBC "Digital Twin BR: a computação para o planeta". Ele também presidiu a Força-Tarefa "Digital Technology and Climate Change" da IFIP e é membro do Fórum Impacto da Pós-Graduação Brasileira na Agenda 2030.

Transforme seu ensino e especialize-se em Computação com o **PROFCOMP!**

Inscrições de 01 a 27
de outubro de 2025

Prova Online: 16 de novembro de 2025,
das 14h às 17h (horário de Brasília)



Saiba mais em:
www.sbc.org.br/profcomp-sbc/



ARTIGO

GOVERNANÇA DIGITAL NA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

POR

Eulanda Miranda dos Santos
emsantos@icomp.ufam.edu.br

Agovernança digital envolve governos, setor privado e sociedade civil em um intrincado conjunto de princípios, normas, procedimentos de tomada de decisão e programas compartilhados que moldam o ambiente digital. Por exemplo, é uma ferramenta fundamental para governos mais transparentes e eficientes, facilitando a execução de processos administrativos e serviços públicos mais relevantes. Além disso, é um meio para apoiar os objetivos de desenvolvimento sustentável. Em termos de sustentabilidade ambiental, a governança digital se manifesta por meio da melhoria

na implementação e monitoramento de políticas ambientais, na otimização da alocação de subsídios, na transformação de setores industriais a fim de implementar práticas mais limpas e verdes, e na gestão sustentável do consumo de recursos.

Um ponto de destaque nesse contexto é o uso de TIC (Tecnologia de Informação e Comunicação) na promoção de práticas sustentáveis, como a redução de emissões de carbono e o aumento da eficiência energética [1]. Entretanto, o emprego de TIC deve ocorrer de forma muito articulada, com ênfase em governança de dados, infraestrutura tecnoló-

gica, participação cidadã, etc. Em termos tecnológicos, é importante haver integração de redes de monitoramento, grandes bases de dados, inteligência artificial e compartilhamento de informações [2]. Iniciativas integradas de monitoramento ambiental podem ajudar nessa articulação ao possibilitar que a governança seja mais orientada a dados.

Monitoramento Ambiental para Governança

O monitoramento ambiental apoiado em tecnologia digital possibilita a coleta abrangente de dados, a análise inteligente e a integração de informações ambientais. É, portanto, um pilar fundamental para a governança digital. Esse monitoramento digital tem a capacidade de impulsionar tomadas de decisão com base em evidências robustas, em vez de suposições ou informações incompletas, possibilitando que as entidades avancem suas capacidades de enfrentamento dos desafios ambientais existentes e futuros. Portanto, a governança digital munida com o ferramental do monitoramento ambiental digital pode ser mais transparente, responsável e eficiente na gestão ambiental, fornecendo informações cruciais para a tomada de decisões e para a formulação de políticas de conservação.

Em [2], os autores destacam o Programa para a Construção da Rede de Monitoramento do Meio Ambiente Ecológico em escala nacional desenvolvido na China. Segundo os autores, são diversas as implicações desse programa na governança digital, tais como: transparência e responsabilidade aumentadas; maior eficiência

operacional e otimização de recursos; tomada de decisão orientada por dados; melhor colaboração interinstitucional; eficácia regulatória fortalecida; estímulo ao desenvolvimento econômico verde; transição de uma governança ambiental reativa para uma governança proativa; escalabilidade; e replicabilidade.

Entretanto, para que o ferramental de monitoramento digital seja capaz de impulsionar tanto os resultados ambientais quanto o avanço da governança digital, ele não pode ser limitado a coletar dados, pois apenas eles não levam diretamente à ação. É necessário o uso de tecnologias digitais avançadas, incluindo redes de monitoramento para coletar grandes quantidades de dados e modelos de inteligência artificial capazes de analisar essa quantidade massiva de dados. Além disso, os dados devem ser transparentes e os modelos de análise explicáveis.

Quanto à transparência dos dados, a capacidade de disseminar conhecimento e informação normalmente implica no uso de dados abertos. Porém, dada a grande variedade de dados provenientes de diferentes instituições, estratégias eficazes de governança de dados são necessárias para garantir a transparência e a integração bem-sucedida deles. Em [3], os autores destacam que a promoção de processos avançados de governança de dados, incluindo limpeza, representação, validação e processamento é uma das principais práticas para garantir que dados, algoritmos, modelos e protótipos sejam abertos, transparentes e reproduzíveis. No caso específico de modelos, é

fundamental dotá-los de mecanismos de explicabilidade para que possam justificar suas decisões.

A aplicação de tecnologias digitais para coletar, gerenciar e analisar dados sobre a biodiversidade pode enfrentar outros desafios além da necessidade de governança de dados e de modelos. Três desses desafios são os seguintes: 1) a coleta de dados em regiões remotas, como a região amazônica, enfrenta desafios geográficos e ambientais, por exemplo, distintos níveis de interferência no sinal devido à densa cobertura florestal; 2) a coleta de dados ambientais geralmente produz quantidades massivas de dados não rotulados; e 3) sensores para coleta não invasiva de dados frequentemente capturam muitos dados que não contêm informações de interesse para o monitoramento. Na próxima seção são descritas três abordagens para lidar com esses três problemas. Essas soluções podem ser incorporadas em redes de sistemas de monitoramento digital a fim de ampliar as possibilidades de uso desses sistemas em soluções de grande escala e abrangência.

Exemplos de Métodos para Lidar com Problemas de Monitoramento

A transmissão de dados é um desafio fundamental em monitoramento ambiental de longa distância, especialmente em áreas remotas ou áreas florestais. Em [4], os autores investigam uma solução de baixo custo para esse tipo de cenário, com foco no monitoramento da deterioração da qualidade da água. A solução é auxiliada pela tecnologia de transmissão

LoRa (Long Range) e busca selecionar parâmetros de transmissão LoRa para garantir a troca eficiente de dados entre nós de redes de sensores, adaptando-se a condições variáveis de rede. Os autores introduzem um novo algoritmo de seleção de parâmetros LoRa incorporando três métricas principais e conduzindo uma caracterização e validação abrangentes no ambiente florestal. O objetivo é construir um conjunto de valores de referência de qualidade de transmissão, representando-a de acordo com os parâmetros LoRa. Os resultados experimentais indicam que o algoritmo proposto reduz a perda de sinal, além de otimizar a seleção de potência de transmissão, alcançando um consumo de energia menor do que os parâmetros gerados por baselines. Os resultados destacam ainda que esse algoritmo pode aprimorar as transmissões em um ambiente de floresta tropical, como a Floresta Amazônica.

Sensores não invasivos comumente coletam muitos dados, os quais deverão ser processados, analisados, e frequentemente precisam ser rotulados antes de serem utilizados em tarefas de monitoramento. Em [5], os autores consideram a paisagem sonora como um sistema físico, onde dados acústicos coletados por sensores não invasivos são as saídas mensuráveis do sistema. Para atingir esse fim, eles propõem um índice de Entropia capaz de rastrear o estado ecoacústico de uma determinada paisagem, o qual permite compreender as variações na paisagem sonora causadas por vocalizações de animais e fenômenos ambientais de forma não supervisionada. Com essa

técnica, é possível caracterizar amostras de uma paisagem sonora específica, permitindo estudar e interpretar a dinâmica acústica do sistema não apenas para um determinado conjunto de espécies, mas como um todo. O índice apresentou excelentes resultados em um conjunto de gravações obtidas em uma área de várzea preservada na Reserva Sustentável de Mamirauá, localizada na Floresta Amazônica Central - Brasil.

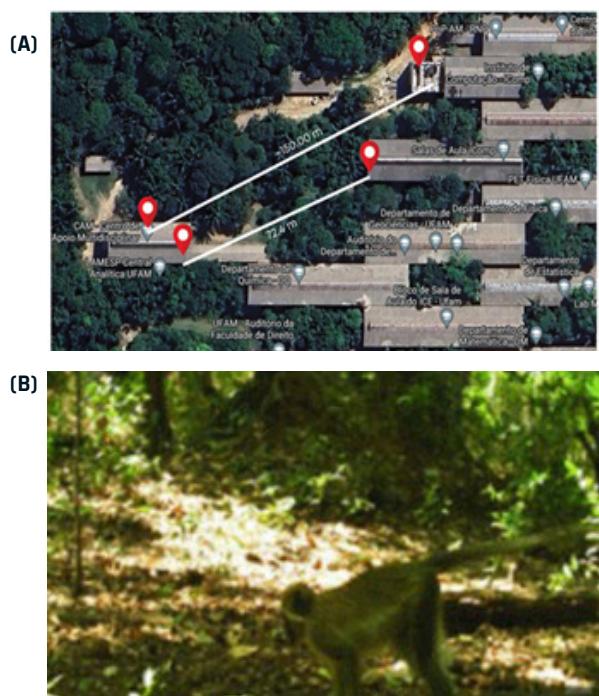


FIG. 01 | (A) LOCAL DOS EXPERIMENTOS REALIZADOS EM [4] E B) EXEMPLO DE IMAGEM CAPTURADA POR CÂMERAS DE ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS [6]. FONTE: EXTRAÍDO DE [HTTPS://LILA.SCIENCE/DATASETS/SNAPSHOT-SERENGETI](https://lila.science/datasets/snapshot-serengeti).

Por fim, um outro exemplo de sensores não invasivos que coletam grandes quantidades de dados para tarefas de monitoramento ambiental são as armadilhas fotográficas. Entretanto, dentre as imagens coletadas, a maioria não apresenta animais na cena. Esse problema representa um desafio importante porque as imagens vazias devem ser descartadas

para evitar o armazenamento e a transmissão de imagens irrelevantes, economizando largura de banda e reduzindo o uso da rede de transmissão. Em [6], é proposto um método para filtragem de imagens vazias que explora as informações de fundo da região de captura da imagem. Nesse método, uma Rede Neural Convolucional Siamesa compara cada imagem capturada com uma imagem de referência específica do local, que descreve características como árvores, rochas, galhos e montanhas. A imagem de referência serve a dois propósitos: representa o local de captura e fornece à rede características ambientais detalhadas. A rede então mede a similaridade entre uma imagem capturada (ativada pelo sensor de movimento da câmera) e sua imagem de referência correspondente. Uma pontuação de similaridade baixa sugere a presença de animais na imagem capturada, pois difere significativamente da imagem de referência. A partir da filtragem de imagens vazias é possível utilizar as imagens que contêm animais para uma série de tarefas de monitoramento, como: classificação de espécies, contagem de espécies e identificação de espécies novas, sejam espécies invasoras ou espécies em migração devido a algum estresse ecológico.

Em conclusão, o monitoramento ambiental pode aumentar a eficácia na supervisão ambiental por meio do uso de tecnologias digitais, como redes de sensores e modelos de inteligência artificial, e por meio do uso de dados abertos, transparentes e compartilháveis. Além disso, pode ser arranjado de forma a facilitar

a obtenção de dados relevantes, mesmo em regiões desafiadoras como a Floresta Amazônica. Os trabalhos descritos neste artigo são apenas três exemplos de métodos propostos com foco na obtenção de dados não corrompidos, relevantes e que geram métricas de análise sem necessidade de rotulagem para tarefas de monitoramento. Essa combinação demonstra que o monitoramento ambiental em grande escala é um pilar fundamental para a governança digital.

Referências

1. HUANG, J. G. et al. Does digital governance matter for environmental sustainability? The key challenges and opportunities under the prism of natural resource management. *Resources Policy*, v. 91, p. 104812, 2024.
2. CHEN, X. et al. Government digital environment monitoring and firms' green M&A. *Finance Research Letters*, p. 107607, 2025.
3. MACÊDO, R. et al. Brazilian Perspective on Computing for the Planet's Sustainability. *Communications of the ACM*, v. 68, n. 7, p. 96-101, 2025.
4. MOREIRA, D.S. et al. LoRaBB: An Algorithm for Parameter Selection in LoRa-Based Communication for the Amazon Rainforest. *Sensors*, v. 25, n.4, 1200, 2025.
5. COLONNA, J. G. et al. Estimating Ecoacoustic Activity in the Amazon Rainforest Through Information Theory Quantifiers. *PLoS One*, v. 15, n. 07, p. 1-21, 2020.
6. ALENCAR, L. et al. A Context-Aware Approach for Filtering Empty Images in Camera Trap Data Using Siamese Network. In the 36th SIBGRAPI Conference on Graphics, Patterns and Images, p. 85-90, 2023.



EULANDA M. DOS SANTOS é Professora e Pesquisadora do Instituto de Computação (IComp) da Universidade Federal do Amazonas. Atua na área de aprendizado de máquina e visão computacional. É docente do Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI-UFAM), orientando alunos de Mestrado e de Doutorado. Atua em projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação na área de monitoramento ambiental.

Quer dar um passo importante na sua **CARREIRA CIENTÍFICA?**

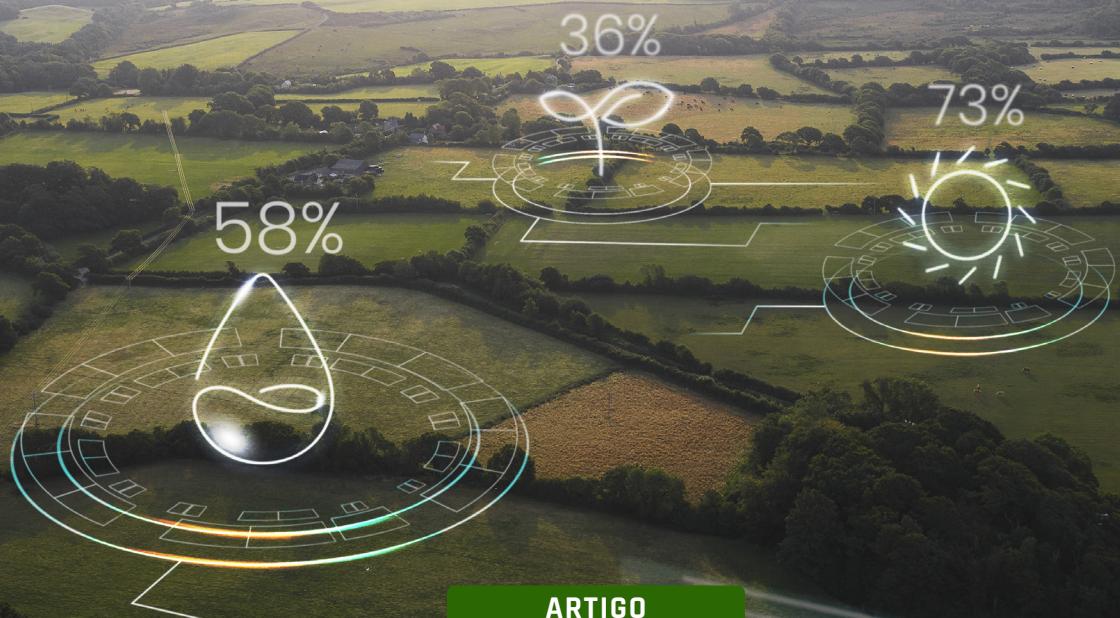
***Publique na REIC e dê o primeiro
passo na sua carreira científica!***

A Revista Eletrônica de Iniciação Científica
em Computação (**REIC/SBC**) está recebendo
artigos de alunos de graduação. Trabalhos de
IC, TCC ou disciplinas podem se tornar sua
primeira **publicação científica open access**.



Submeta seu trabalho científico agora!

<https://journals-sol.sbc.org.br/index.php/reic/about/submissionsipsum>



ARTIGO

CLAREZA DA INFORMAÇÃO: A BASE PARA UMA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL SUSTENTÁVEL

POR

Claudia Cappelli
claudia.cappelli@gmail.com

Atransformação digital refere-se à integração estratégica de tecnologias digitais em todos os aspectos de uma organização, visando melhorar a eficiência, a experiência do cliente e o desempenho geral da organização. É mais do que simplesmente adotar novas tecnologias; envolve uma mudança cultural e estrutural que pode levar à criação de novos modelos de negócios e à necessidade de adaptação a um mundo em constante mudança. No meio público, transformação digital carrega a promessa de ampliar o acesso, melhorar a eficiência e

fortalecer o vínculo entre governo e sociedade. No entanto, essas promessas não se concretizam quando os cidadãos não conseguem compreender as mensagens, os serviços ou os dados apresentados. A exclusão informacional, nesse cenário, não decorre apenas da falta de acesso à internet, mas da falta de acesso ao sentido da informação.

É nesse ponto que a Linguagem Simples assume papel de destaque. Tudo começa com a compreensão: das políticas públicas, dos direitos e deveres, das ferramentas digitais que mediam a relação entre o governo e os cidadãos. Se a linguagem utilizada é obscura, técnica ou rebuscada, não

importa quão avançada seja a tecnologia – a informação não cumpre sua função social.

A legislação brasileira avançou ao instituir marcos importantes como a Lei de Acesso à Informação [1] e a Estratégia de Governo Digital. Porém, muitas iniciativas públicas ainda falham no aspecto mais básico da comunicação: a clareza. A OCDE [6] reconhece a linguagem como uma das principais barreiras para a efetividade da transparência. Governos que investem em dados abertos e serviços digitais, mas mantêm linguagens técnicas, jurídicas ou distantes da realidade do cidadão, acabam produzindo um paradoxo: mais dados, menos compreensão.

Além disso, a ausência de Linguagem Simples nos canais digitais reforça desigualdades. Pessoas com menor escolaridade, idosos, imigrantes e indivíduos com deficiência cognitiva são diretamente afetados. A clareza, nesse contexto, é uma exigência de justiça informacional e de equidade no acesso aos serviços públicos.

Para que a Linguagem Simples seja efetiva e sustentável, é preciso inseri-la na cultura organizacional do setor público. Isso exige formação de servidores, envolvimento de lideranças, revisão de processos e, principalmente, normatização. A clareza precisa estar presente nos padrões de interoperabilidade, nos manuais técnicos, nos guias de estilo, nas diretrizes de UX e nos editais de contratação de serviços digitais.

Defender a clareza é, em última instância, defender a democracia. Quando as pessoas compreendem, elas participam, colaboram, fiscalizam e confiam. E só há governança digital sustentável com cidadania ativa.

Linguagem simples como inovação para a cidadania

Apresentar informações em Linguagem Simples não significa tornar o conteúdo simplista, mas sim apresentar a informação de forma objetiva, direta e adequada ao público de modo que este possa encontrar a informação que precisa, entendê-la e usá-la [2]. Trata-se de uma tecnologia social baseada em boas práticas comunicacionais, legibilidade, usabilidade e respeito à diversidade dos usuários. É uma inovação que qualifica a comunicação pública, amplia o impacto das políticas públicas e fortalece os vínculos entre governo e sociedade.

Ao contrário do senso comum, utilizar Linguagem Simples exige preparo técnico, domínio do conteúdo e sensibilidade comunicacional. É preciso conhecer o público, adaptar vocabulário, estrutura e tom, além de testar com usuários reais. A Linguagem Simples não é uma versão simplificada da norma culta, mas uma forma funcional de garantir o direito à compreensão – direito esse essencial à cidadania em sociedades democráticas e digitais.

Quando a informação pública é escrita de forma clara, ela torna-se acessível para públicos diversos, como pes-

soas com baixa escolaridade, idosos, estrangeiros, pessoas com deficiência cognitiva ou visual, entre outros. Ao fazer isso, promovemos equidade no acesso à informação e combate barreiras históricas de exclusão comunicacional.

Iniciativas como o *Plain Writing Act* dos EUA [9], o *GOV.UK* [4] no Reino Unido e as diretrizes dos governos do Canadá e da Noruega demonstram como a clareza comunicacional pode ser institucionalizada de forma transversal, envolvendo órgãos de diferentes áreas e integrando comunicação, design e tecnologia. Esses países estabeleceram padrões legais e técnicos para que a linguagem clara seja parte da prestação de serviços digitais, da publicação de políticas e até da redação legislativa.

No Brasil, destacam-se muitas experiências, e dentre elas podemos citar o programa de linguagem simples da Prefeitura de Niterói [5], que articula normativas, formações e revisão de documentos; o manual do governo paulista [8]; a adoção crescente de boas práticas no Portal GOV.BR [7]; e o recente Prêmio CNJ de Linguagem Simples [3], que reconhece ações do Judiciário voltadas à comunicação cidadã. Todos ótimos exemplos concretos de como governos em diferentes esferas e poderes podem transformar a linguagem em um instrumento de acesso e justiça.

Essas experiências revelam que a clareza pode – e deve – ser política pública. Promover a Linguagem Sim-

plez não é apenas uma questão de estilo, mas de garantir o funcionamento efetivo da democracia digital, em que o cidadão comprehende, participa e se apropria das decisões que o afetam.

Entendimento como pilar da sustentabilidade informacional

Outro fator que atravessa o tema da transformação digital e sua governança é a sustentabilidade informacional. Pesquisas conduzidas em portais de dados abertos, aplicativos públicos e sistemas de participação digital revelam que a clareza informacional tem impacto direto na efetividade das interações. Quando o cidadão entende o que está sendo comunicado, ele é mais capaz de usar os serviços corretamente, tomar decisões informadas e exercer seus direitos.

A sustentabilidade informacional depende diretamente da capacidade das pessoas compreenderem as informações públicas que lhes são apresentadas. Não basta tornar os dados disponíveis: é necessário garantir que eles sejam inteligíveis, úteis e apropriáveis por diferentes públicos. O entendimento é o elo entre a informação e a ação cidadã.

A Linguagem Simples, nesse contexto, também atua como tecnologia facilitadora. Sua aplicação reduz erros de preenchimento, aumenta a confiabilidade dos dados fornecidos pelos usuários e melhora a eficiência do atendimento público. Além disso, fortalece a confiança entre governo e

sociedade, pois comunica com transparéncia e respeito.

Sustentabilidade não é apenas manter a informação acessível ao longo do tempo, mas também garantir que ela permaneça compreensível, inclusiva e orientada ao uso cidadão. A compreensão pode assim ser dita como o alicerce da sustentabilidade informacional em ambientes digitais.

Conclusão: o futuro digital precisa ser legível

A transformação digital é inevitável — mas seu sucesso depende de bem mais do que tecnologia. O futuro das políticas públicas digitais será definido não apenas pelas plataformas utilizadas, mas por sua capacidade de dialogar com a sociedade, de incluir os diversos perfis de cidadãos e de asse-

gurar que todos compreendam o que está sendo proposto, exigido ou oferecido.

Colocar a Linguagem Simples no centro da transformação digital é reconhecer que clareza é poder: o poder de entender, decidir e agir. É também reconhecer que a comunicação pública não é neutra — ela pode abrir caminhos ou criar barreiras, facilitar o acesso ou gerar exclusão.

Para que a transformação digital seja, de fato, sustentável, é preciso adotar a clareza como diretriz ética, técnica e política. É preciso investir em formação, institucionalizar boas práticas e desenvolver soluções digitais que respeitem o direito à compreensão. A Linguagem Simples não é um adorno, mas um alicerce de uma sociedade informada, justa e participativa.

Referências

1. Lei nº 12.527/2011 – Lei de Acesso à Informação.
2. CLARITY INTERNATIONAL. Plain Language as a Human Right. 2022.
3. CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. Prêmio CNJ de Linguagem Simples. <https://www.cnj.jus.br/>
4. Government Digital Service Style Guide. 2023.
5. Prefeitura de Niterói - Programa de Linguagem Simples. <https://www.niteroi.rj.gov.br/linguagensimples>
6. The Path to Becoming a Data-Driven Public Sector. 2019.
7. Portal GOV.BR do Servidor. <https://www.gov.br/servidor/pt-br/assuntos/laboragov/curadoria-tematica/linguagem-simples>
8. Manual de Linguagem Simples do Governo do Estado. 2022.
9. Plain Writing Act. Public Law 111-274, 2010.



CLAUDIA CAPPELLI é doutora em Ciência da Computação. Possui especialização em Linguagem Simples e Transparéncia da Informação. É Professora da graduação, mestrado e doutorado da UERJ. Fundadora do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Democracia Digital (INCT-DD). Atua como Representante da SBC no Comitê Consultivo da Estratégia Nacional de Governo Digital do MGI. É também Gestora do Linguagem Simples LAB e Representante do Brasil na Clarity. Membro da Plain International. Tem atuado nos temas de Transparéncia, Linguagem Simples, Gestão de Processos de Negócio, Arquitetura Corporativa, Gestão de TI e Governo Digital.



ARTIGO

TRANSFORMAÇÃO EM GOVERNO DIGITAL PARA A SUSTENTABILIDADE SOCIAL

POR

Flavia Bernardini, Marie Anne Macadar
fcbbernardini@ic.uff.br e marie.macadar@coppead.ufrj.br

Na década de 1980, a Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento definiu que o desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades da atualidade sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades. O desenvolvimento sustentável é geralmente considerado como composto por três pilares: sustentabilidade ambiental, sustentabilidade econômica e sustentabilidade social. Na

União Europeia (UE), o desenvolvimento sustentável é um objetivo fundamental e, por isso, a UE ajudou a moldar a Agenda 2030 da ONU para o Desenvolvimento Sustentável, que coloca os três pilares em mesmo nível de importância por meio de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Tais ODS estão presentes tanto na estratégia Europa 2020, que as identificou como a pedra angular do modelo econômico abrangente de longo prazo da UE, quanto aparece em diversos

documentos do governo brasileiro como fundamentais para a evolução da nossa sociedade. Embora os objetivos sociais tenham recebido mais atenção na formulação de políticas da UE na última década, e que também têm guiado políticas no Brasil, o conceito de “sustentabilidade social” ainda não é frequentemente utilizado [1].

Existem múltiplas definições de sustentabilidade social. Os principais aspectos do desenvolvimento para a sustentabilidade social são: acesso às necessidades básicas, distribuição justa de renda, boas condições de trabalho e salários dignos, igualdade de direitos, acesso a serviços sociais e de saúde e à educação, e coesão e inclusão social. A equidade intergeracional e a relação entre desenvolvimento social, proteção ambiental e crescimento econômico também são elementos-chave. Já as maneiras para desenvolver a sustentabilidade social compreendem: acesso a informações; acesso à participação e à tomada de decisões ao longo do tempo; comunicação e consulta proativas com as partes interessadas ao longo do processo; empoderamento para participar do processo (por exemplo, conscientização, educação, networking, compensação econômica); participação na formulação de questões, incluindo a definição de critérios, escopo e sujeitos da justiça; monitoramento social do processo de políticas, planejamento e definição de padrões; governança e gestão responsáveis do processo de políticas, planejamento e outros [1].

O governo é o ator-chave para promover a sustentabilidade social. Os aspectos apontados anteriormente precisam estar presentes nas políticas públicas governamentais. Para além de projetos e ações para o desenvolvimento dos aspectos mencionados, é necessário que haja múltiplas ações que visem a implementação das maneiras para o desenvolvimento da sustentabilidade social. Muitas delas incluem a conscientização dos cidadãos quanto às ações realizadas, que podem perpassar pelo processo educacional em todos os níveis de educação formal. Mas como a sustentabilidade social se relaciona ao governo digital?

Relembrando rapidamente a trajetória perpassada pelo uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) na gestão pública, anteriormente às TICs os procedimentos eram analógicos (Governo Analógico). Ao final do Séc. XX, observou-se o surgimento de diversas iniciativas ao redor do mundo baseadas em procedimentos habilitados por TICs, buscando uma maior transparência e centradas em usuários, o que configurou o primeiro estágio de uso de TICs para apoiar processos governamentais (Governo Eletrônico). O foco da comunicação com o cidadão, nesse primeiro estágio, se dava de forma unidirecional e na entrega de serviços. Um segundo estágio (Governo Digital) emerge quando governos se transformam em plataformas, ofertando serviços públicos orientados por dados abertos (GaaP - Government as a Platform), buscando uma orquestração entre os diversos entes locais e nacionais públicos. Mais recentemente (2023, a partir da reunião do

G20 na Índia), um terceiro estágio vem se consolidando pelo estabelecimento de Infraestruturas Públicas Digitais (Digital Public Infrastructure) - IPD, na busca de um governo digital inclusivo, focado na integração de governos locais. O IPD é uma nova abordagem que muda a lógica de pensar do desenvolvimento das TICs. O princípio básico é substituir o “buscar escalar o que funciona” (muitas vezes a custos estratosféricos) pelo “construir o mínimo que funciona em escala” [2]. Associada a esta discussão sobre IPD surge o conceito de “Soberania Digital” (Stack Soberano), que trata da capacidade de um Estado exercer controle autônomo sobre seus dados, infraestrutura e decisões sobre TICs.

Além disso, são muitos os avanços observados nestas duas últimas décadas para transformar as diversas esferas públicas brasileiras em governos mais transparentes e acessíveis. Em 2009, com a Lei da Transparência (Lei Complementar nº 131/2009), órgãos de governo dos Três Poderes e em todas as esferas tornaram públicas as informações relacionadas às contas públicas por meio de portais de transparência. Em 2011, a LAI - Lei de Acesso à Informação (Lei Nº 12.527), inspirada no movimento internacional de criação de atos de acesso à informação, garantiu igualdade de acesso a informações por qualquer solicitante. Daí, muitos portais de dados governamentais abertos foram construídos, estimulados pela Parceria de Governo Aberto (Open Government Partnership), em que o Brasil é um dos membros fundadores. Outra fonte de dados abertos importante são os diários

oficiais, que publicam atos, leis, decretos, editais e outros, visando a transparência e a divulgação oficial de informações para a sociedade.

No entanto, na literatura de governo digital de dados abertos, os autores discutem que muitos desses portais ainda possuem problemas para encontrar informações, coletar dados de forma processável por computador, processar as informações para apoiar tomada de decisões, entre outras questões. Ainda é grande também o desconhecimento pelos cidadãos brasileiros da existência de tais serviços. Nessa mesma seara, há o problema da abertura de dados governamentais. Um exemplo é a área de saneamento básico, onde muitos indicadores são utilizados para apoiar tomadas de decisão, mas que muitas vezes são inseridos de forma manual pelas prefeituras, mesmo com a existência de sistemas de monitoramento de saneamento básico municipal. O potencial de tais dados para o suporte à decisão ainda precisa ser mais explorado, como dados de contratação e contas públicas disponíveis de forma digital que não são explorados para apoiar gestores públicos ou cidadãos na identificação de potenciais fraudes.

Assim, uma ampla transformação no governo digital com vistas às maneiras apresentadas para o desenvolvimento da sustentabilidade social também é importante. A transformação digital no governo é um processo de mudança estrutural que incorpora o uso das TICs na busca de melhor desempenho, otimização de resultados e mudanças pro-

cedimentais, transformando também a atuação do governo. Conforme constatou Mergel e seus colegas, a Transformação Digital enfatiza as mudanças culturais, organizacionais e relacionais [3].

Assim, além de todas as ações relativas a dados abertos, o governo federal brasileiro vem trabalhando na transformação digital de forma mais ampliada, por meio da instituição do Sistema Nacional para a Transformação Digital, composto pela Estratégia Brasileira para a Transformação Digital, seus dois eixos temáticos (habilitadores e de transformação digital) e sua estrutura de governança. Os eixos habilitadores envolvem infraestrutura e acesso às TICs pela população tais como o desenvolvimento de novas tecnologias por meio de pesquisa, desenvolvimento e inovação, confiança no ambiente digital pela população brasileira, educação e capacitação profissional, entre outros. Já os eixos de transformação digital incluem transformação digital da economia (baseada em dados), dispositivos conectados e novos modelos de negócios e a transformação digital para a cidadania e governo, visando tornar o governo federal mais acessível e mais eficiente em prover serviços ao cidadão. Tal ação está em consonância com a Estratégia Nacional de Governo Digital (ENGD), formalizada em 2024. Apoio e parcerias para o desenvolvimento de iniciativas de Estratégias

de Governo Digital Locais (Estaduais e Municipais) foram estabelecidas como fundamentais para a sua implementação. Dessa forma, a elaboração colaborativa com e entre governos locais, focado em um governo digital inclusivo, alinhados aos ODS/ONU, possibilitará que Governo Digital trabalhe para o desenvolvimento de uma sustentabilidade social.

No contexto de capacitação, faz-se necessário tanto formar cidadãos brasileiros mais conscientes da sociedade em que vivem quanto capacitar servidores públicos no desenvolvimento de soluções digitais mais adequadas para tornar os serviços digitais mais acessíveis para o cidadão. Quanto à formação de cidadãos, é necessário tanto torná-los cientes da existência dos diversos mecanismos de acesso às informações governamentais quanto também instruí-los para uso dos serviços públicos digitais. Quanto à capacitação de servidores, é necessário que as diversas comissões para a transformação digital considerem a realidade dos governos de cidades, que na maioria das vezes não prioriza uma governança digital adequada, transversal a todos os setores de tomada de decisão governamental, relegando os setores de TICs à margem dos governos locais. Além disso, a construção de artefatos computacionais para dar suporte a todas essas demandas é imprescindível, principalmente por meio de parcerias com órgãos governamentais.

Referências:

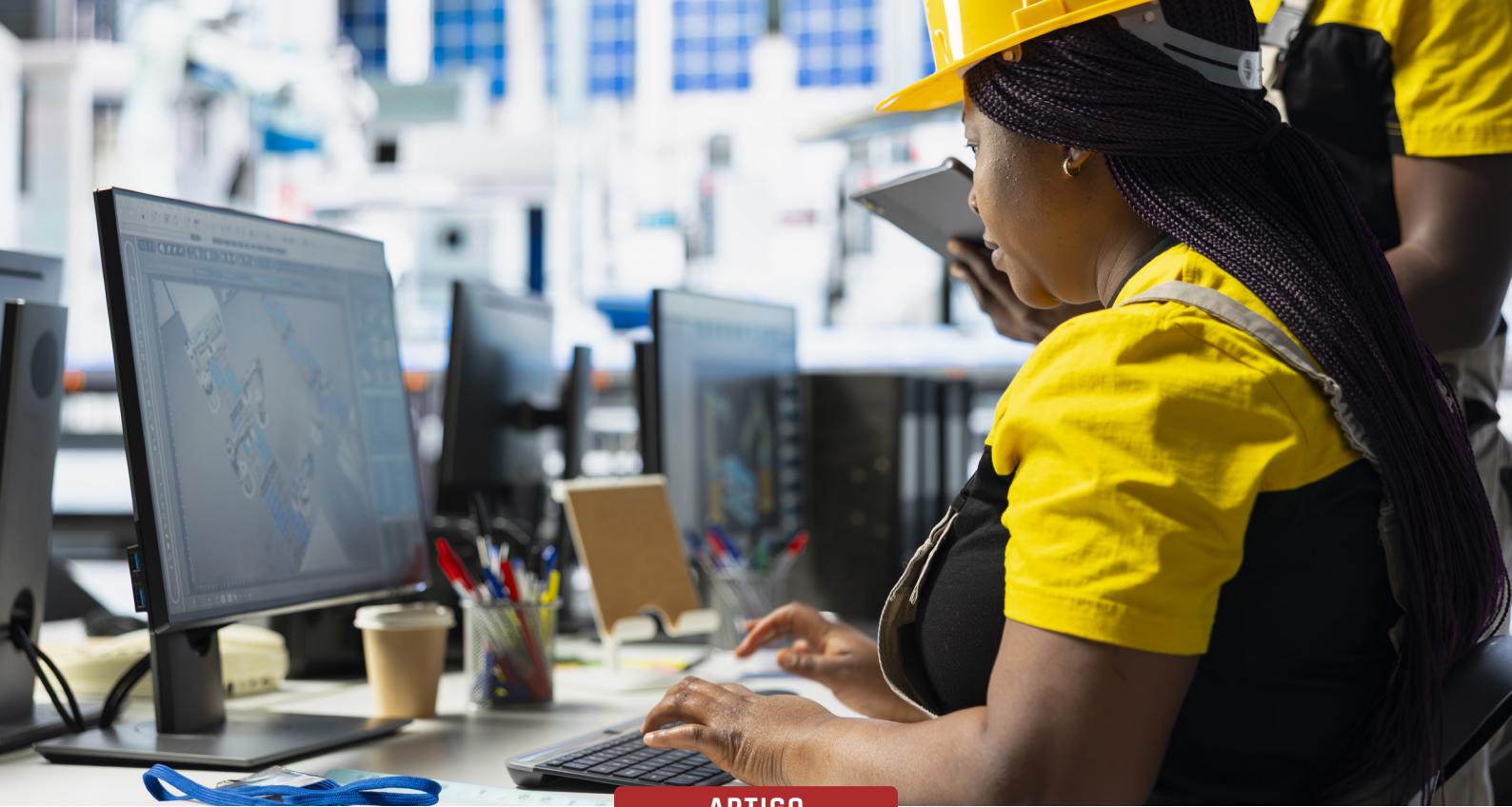
1. Boström, M. A missing pillar? Challenges in theorizing and practicing social sustainability: introduction to the special issue. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 8(1), 3–14, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1080/15487733.2012.11908080>
2. Silva, E. C. M.; Rocha, I.; Vaz, J. C.; Veneziani, J. R. A.; Modanez, C. C. *Contratos, Códigos e Controle: A Influência das Big Techs no Estado Brasileiro*. São Paulo - SP, Brasil, jul. 2025. Acesso em: <https://bit.ly/contratos-big-techs>
3. Mergel, I., Edelmann, N., & Haug, N. (2019). Defining digital transformation: Results from expert interviews. *Government Information Quarterly*, 36(4), 101385. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.06.002>



FLÁVIA BERNARDINI é Professora Associada do Instituto de Computação da Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ. Coordena a Comissão Especial em Governo Digital (CE-GD) da Sociedade Brasileira de Computação (SBC). É co-líder do Núcleo de Análise de Dados para a Cidadania (D4Ctz), e colabora com diversos grupos de pesquisa. Seus interesses de pesquisa são Inteligência Artificial, Aprendizado de Máquina, Governo Digital, Cidades Inteligentes, Cidadania Digital e Indústria 4.0. Possui mais de 120 artigos publicados em periódicos e conferências e dezenas de orientações de graduação, mestrado e doutorado concluídas e em andamento, além de coordenar projetos de pesquisa financiados por fomentadores nacionais (CNPq). Participa também ativamente de conferências nacionais e internacionais em seus temas de interesse.



MARIE ANNE MACADAR é Professora, pesquisadora e vice-diretora de relações internacionais do Instituto COPPEAD de Administração (UFRJ). Foi professora visitante no Centro de Tecnologia em Governo (CTG) na Universidade Estadual de Nova York (EUA). É co-líder do Grupo de Pesquisa TI e Governo (Diretório de Grupos de Pesquisa CNPq). Sua área de pesquisa está relacionada à Gestão da Informação, mais especificamente à Governo Digital, Cidades Inteligentes Humanas e Sustentáveis e Participação Eletrônica. Ela orienta alunos de mestrado, doutorado e pós-doutorado, além de coordenar projetos de pesquisa financiado por fomentadores nacionais (CNPq). Participa ativamente de Conferências nacionais (ANPAD) e internacionais (ICEGOV, DGo, Conf-IRM, ISLA) como coordenadora de temas, tendo recebido alguns prêmios de melhores artigos; publica regularmente em diversos periódicos internacionais.



ARTIGO

GOVERNANÇA DIGITAL, INCLUSÃO E SUSTENTABILIDADE: ENFRENTAMENTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS COM O PROJETO SEMFOGO-DF

POR

Priscila Solis
pris@unb.br

As rápidas transformações tecnológicas e os desafios socioambientais cada vez mais complexos colocam a governança digital como um instrumento essencial para a construção de uma sociedade mais sustentável, justa e resiliente. A união da inovação tecnológica com a participação cidadã e a implementação de políticas públicas baseadas em dados tem o potencial de possibilitar respostas mais eficazes a crises sistêmicas, especialmente as relacionadas às mudanças climáticas.

As contínuas alterações no clima, como o aumento da temperatura média, a escassez hídrica e os eventos climáticos extremos são, sem dúvida, um elemento perturbador recente na qualidade de vida e tendem a ter impactos mais severos sobre as populações vulneráveis. A governança digital, quando bem estruturada, pode oferecer soluções para mitigar esses efeitos, promovendo o uso estratégico de tecnologias para monitoramento ambiental, gestão de riscos e planejamento urbano sustentável [1].

Contudo, para que tais benefícios sejam amplamente distribuídos, também é imprescindível garantir a inclusão digital. A universalização do acesso à internet, a dispositivos e à capacitação tecnológica são pré-requisitos para que a população possa participar ativamente da transformação digital e se engajar em ações coletivas voltadas ao enfrentamento das mudanças climáticas. A governança digital inclusiva não apenas democratiza o acesso à informação, como também fortalece a transparência, a colaboração interinstitucional e o engajamento social em larga escala.

Um exemplo concreto e tecnicamente relevante do uso da tecnologia para a governança digital e sustentabilidade ambiental é o projeto SemFogo-DF [3], desenvolvido no Distrito Federal. Trata-se de uma solução digital de governança ambiental que combina geotecnologia, dados colaborativos e resposta integrada para prevenir e combater incêndios florestais, um dos efeitos diretos do estresse climático, especialmente em áreas de Cerrado.

O Cerrado brasileiro é o segundo maior bioma da América do Sul e desempenha papel crucial na estabilidade hídrica do país. No entanto, ele vem sendo ameaçado por desmatamentos, queimadas e expansão agropecuária. As alterações no regime de chuvas e a intensificação das secas tornam a região particularmente suscetível a incêndios, afetando diretamente a biodiversidade, o clima local e a segurança hídrica de regiões como o Distrito Federal.

O SemFogo-DF é um sistema de detecção automatizada de incêndios florestais desenvolvido pela Universidade de Brasília (UnB), em parceria com a Associação GigaCandanga e com financiamento da FAP-DF (Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal). O sistema está baseado em arquitetura digital aberta e interoperável, com as seguintes características:

- Aplicação de técnicas de visão computacional e inteligência artificial capazes de identificar sinais de fumaça em imagens capturadas por câmeras de alta resolução instaladas na Torre de TV Digital, reduzindo o tempo de detecção de cerca de 10 minutos para apenas um minuto e meio;
- Integração dos pontos de monitoramento em uma rede de fibra óptica de alta velocidade, a Redecomep da Associação GigaCandanga, para transmissão rápida das imagens;
- Coleta e envio automático de alertas às equipes de controle, por exemplo o Corpo de Bombeiros do DF (CBMDF) e a Secretaria de Meio Ambiente, que podem acessar a imagem em tempo real, observar o tamanho do incêndio e agir diretamente;
- Utilização de uma estrutura baseada em dados abertos, interoperabilidade e transparência, que permite a integração com outros sistemas e está alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030.

A Figura 1 mostra um dos possíveis cenários de aplicação do Projeto SemFogo-DF, em que, a partir de câmeras de alta

resolução que podem ser fixas (em torres com boa visibilidade) ou móveis (em drones), vídeos e imagens são enviados a um datacenter que executa a detecção e envia ao corpo de bombeiros a localização do incêndio em tempo real.

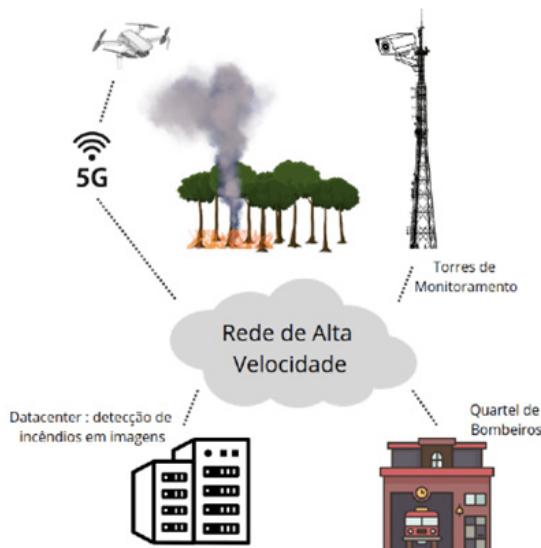


FIG. 01 | CENÁRIO DE APLICAÇÃO DO PROJETO SEMFOGO-DF.

O núcleo do sistema utiliza redes neurais convolucionais treinadas para detectar padrões visuais associados à fumaça e focos de incêndio em tempo real. Para minimizar falsos positivos, o sistema adota uma abordagem em duas fases. Na primeira etapa faz uma detecção inicial ampla para identificar possíveis focos de fumaça em imagens em baixa resolução. Na segunda, o sistema faz um zoom digital automático nas áreas suspeitas para análise detalhada, com classificação refinada para confirmar a presença do fogo. Essa estratégia multicamada reduz falsos alarmes para cerca de 4%, aumentando a confiabilidade dos alertas. A primeira fase do projeto reduziu significativamente o tempo médio de detecção de incêndios

da ordem de dezenas de minutos (detecção humana) para aproximadamente um minuto e meio com uso da IA. Também nessa primeira fase foi criado um dataset específico para o Cerrado, dado que bases de dados de outros biomas não capturam bem os desafios visuais da região (como poeira, neblina e reflexos do solo).

Os modelos de inteligência artificial utilizados no projeto SemFogo-DF [4] aplicam uma lógica classificatória que diferencia fumaça real de elementos visuais enganadores comuns no bioma, como poeira, neblina e reflexos. Os bons resultados do projeto motivaram que, em 2025, fosse aprovada uma segunda fase de desenvolvimento, o projeto SemFogo-DF II [2], com financiamento de R\$ 2 milhões. Nessa nova fase, novos pontos de vigilância serão adicionados, incluindo o Jardim Botânico de Brasília e a Estação Ecológica de Águas Emendadas. A gestão do projeto também deve envolver Organizações da Sociedade Civil (OSCs) selecionadas por edital público, fortalecendo o modelo de governança colaborativa.

Projetos similares ao SemFogo-DF em outros países, como Estados Unidos, Austrália e Nova Zelândia, mostram como a governança digital global tem utilizado IA e infraestrutura tecnológica para prevenção de incêndios ambientais, com base nos seguintes princípios:

- Infraestrutura aberta e interoperável: sistemas interligados com órgãos públicos, redes acadêmicas ou dados espaciais;
- Detecção automática e coalizão público-civil: plataformas que combinam

tecnologia e participação institucional;

- Transparência e dados compartilhados: muitos desses sistemas estão integrados a plataformas governamentais ou acadêmicas, possibilitando controle social e planejamento colaborativo;
- Eficiência e resiliência climática: respostas rápidas e baseadas em evidência reduzem impactos ambientais e humanos.

No Centro-Oeste brasileiro, o projeto SemFogo-DF representa um avanço significativo em governança digital voltada à adaptação climática no Cerrado, oriundo da colaboração entre a academia e financiado com recursos públicos. Ao combinar visão computacional, inteligência artificial e conectividade de alta velocidade, o sistema possibilita a detec-

ção precoce e resposta rápida a incêndios florestais. Iniciativas como as do projeto SemFogo-DF representam uma infraestrutura sociotécnica de governança digital ambiental, articulando dados, pessoas e instituições na defesa de um bioma estratégico. Soluções desse tipo podem ser consideradas boas práticas de um governo digital resiliente, com aplicabilidade em outras regiões brasileiras e países com desafios semelhantes. Assim também, o projeto SemFogo-DF aparece alinhado às melhores práticas globais de governança digital aplicada ao combate de incêndios. Finalmente, o projeto SemFogo-DF se destaca por ser uma solução regional adaptada ao Cerrado, mas dentro de um panorama global onde IA, dados abertos e colaboração institucional estão redefinindo a proteção ambiental diante das mudanças climáticas.

Referências

1. Ministério do Meio Ambiente (MMA). (2020). Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado.
2. Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Distrito Federal (SEMA-DF). (2024-2025). Projetos SemFogo-DF. Disponível em: <https://www.sema.df.gov.br>
3. Borges, Natalia O., Fonseca, Lívia G. C., Barreto, Priscila Solís, Alchieri, Eduardo A. P., Caetano, Marcos F., Araújo, Daniel C., Resende, Paulo Angelo A., Brandão, Leonardo, & Vieira, Lucas. (2023). SEMFOGO: An Intelligent Fire Detection System for the Cerrado Biome. In 2023 XLIX Latin American Computer Conference (CLEI) (pp. 1–10). IEEE.
4. Borges, Natalia, Fonseca, Lívia, Barreto, Priscila Solis, Alchieri, Eduardo, Caetano, Marcos Fagundes, Resende, Paulo, Brandão, Leonardo e Vieira, Lucas. (2025). A fire management intelligent system for the Brazilian cerrado biome based on a deep learning two phase detection method. Journal of Reliable Intelligent Environments, 11(1), 1–18. Springer International Publishing.



PRISCILA SOLÍS é Professora Associada do Departamento de Ciência de Computação da Universidade de Brasília. Possui graduação em Engenharia de Sistemas, Informática e Computação pela Universidad Francisco Marroquín (Ciudad de Guatemala), mestrado em Engenharia Elétrica e de Computação pela Universidade Federal de Goiás e doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade de Brasília. Tem experiência na área de Sistemas de Computação e Teleinformática e tem atuado na coordenação de vários projetos nacionais e internacionais, inclusive o Projeto SemFogo-DF.

É TEMPO DE RENOVAR!

Faça parte, **renove sua Associação** à SBC e continue construindo conosco o futuro da Computação no Brasil.

Associe-se ou renove agora
e aproveite os **valores especiais de 2025!**

**Confira aqui os benefícios
da sua categoria.**





sbc.org.br