

CAPACIDADES ESTATAIS E TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NO CONTEXTO DA EMERGÊNCIA CLIMÁTICA: Uma análise do Plano Clima Participativo 2025-2035

Camila de Camargo Modanez ¹
Ergon Cugler de Moraes Silva ²

Grupo 02 – Exame das políticas, regulamentações e iniciativas governamentais relacionadas ao meio ambiente e mudanças climáticas, incluindo esforços internacionais de cooperação

Resumo

Este artigo investiga as interseções temáticas entre capacidades estatais tecnológicas e a transformação digital em questões relacionadas às mudanças climáticas e à preservação ambiental, por meio da análise de propostas submetidas ao Plano Clima Participativo 2025-2035. A metodologia envolveu a extração de 1.199 propostas da plataforma Brasil Participativo, aplicando um filtro de palavras-chave relacionadas a tecnologias. Após um processo de categorização manual, foram selecionadas 62 propostas, classificadas em cinco categorias: (a) Tecnologias para monitoramento, adaptação e mitigação; (b) Tecnologias para educação ambiental e soluções comunitárias; (c) Tecnologias para eficiência energética e redução de emissões; (d) Tecnologias para gestão de recursos naturais e agroecologia; e (e) Outros. A análise revelou que as propostas destacam o uso de plataformas tecnológicas, a gestão de dados e a participação social como ferramentas essenciais para a mitigação dos impactos climáticos e o desenvolvimento sustentável. Além disso, a eficiência energética e o uso responsável dos recursos naturais também surgem como temas centrais. Este estudo sugere que há uma percepção por parte da sociedade civil de que a infraestrutura tecnológica e o envolvimento comunitário são elementos prioritários para o sucesso de iniciativas de preservação e resiliência ambiental. As conclusões apontam para a importância de integrar capacidades estatais e inovação tecnológica como pilares para enfrentar os desafios das mudanças climáticas e promover a sustentabilidade.

Palavras-chave: Tecnologia; Capacidade estatal; Plano Clima Participativo; Participação social; Sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a transformação digital tem sido amplamente discutida como um motor para a inovação e eficiência em diversas áreas, incluindo esferas públicas e privadas (Santos & Fonseca, 2022; Albertin & Albertin, 2021). Diversos autores destacam que a digitalização não apenas otimiza processos e serviços, mas também possibilita soluções que promovem a sustentabilidade e o impacto socioambiental positivo (Bolfé & Massruhá, 2020; Daehn et al., 2021). A transformação digital, ao integrar tecnologias emergentes como inteligência artificial, big data e internet das coisas (IoT), contribui diretamente para a criação de sistemas mais sustentáveis, capazes de monitorar, gerenciar e

¹ Pesquisadora Graduanda da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, camilacmodanez@gmail.com.

² Pesquisador Me. do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia - IBICT, contato@ergoncugler.com.



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

mitigar impactos ambientais em tempo real (Albertin & Albertin, 2021; Saito, 2023). Conforme Bolfe e Massruhá (2020) discutem, essa digitalização oferece uma oportunidade sem precedentes para alinhar desenvolvimento tecnológico com metas de sustentabilidade, especialmente no contexto da emergência climática global.

No entanto, apesar das oportunidades trazidas pela digitalização para alinhar desenvolvimento tecnológico e sustentabilidade, ainda existem desafios significativos na intersecção entre capacidades estatais e transformação digital. Ao analisar essa intersecção, considerando inclusive as tecnologias emergentes, como a inteligência artificial e o *big data*, alguns desafios tornam-se evidentes. Esses obstáculos não se restringem à implementação técnica, mas também envolvem questões como exclusão digital e disparidades regionais no acesso às tecnologias de informação e comunicação. Ribeiro et al. (2021) discutem que, apesar do avanço das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) no Brasil, a exclusão digital ainda representa uma barreira significativa para a aplicação equitativa dessas soluções em políticas públicas. Isto é, a literatura nos provoca ser fundamental que o desenvolvimento dessas capacidades estatais leve em consideração tanto a eficiência tecnológica quanto a inclusão social, de forma a maximizar os impactos positivos na sociedade. Nesse contexto, desde dispositivos móveis até sistemas de inteligência artificial, as tecnologias já têm moldado a percepção da sociedade, tornando-se ferramentas fundamentais na vida diária (Otero, Yaegashi, & Kamimura, 2023).

Além disso, a participação social tem se tornado relevante na formulação de políticas públicas, à medida que governos buscam formas mais inclusivas e transparentes de tomar decisões. O uso de tecnologias, como as redes sociais, tem permitido maior interação entre a população e os tomadores de decisão, criando um ambiente propício para o diálogo participativo. Chudzij (2021) discute como plataformas digitais podem maximizar a eficiência das políticas públicas ao facilitar a comunicação imediata e contínua entre cidadãos e agentes políticos. Além disso, a adoção de mecanismos de participação popular, como o planejamento governamental participativo, tem se mostrado uma prática eficaz para legitimar as ações estatais, conforme aponta Bohler Júnior et al. (2024), que enfatizam a importância da participação ativa dos cidadãos no planejamento e execução de políticas públicas.

No Brasil, a plataforma Brasil Participativo surge como uma iniciativa que permite à população contribuir diretamente na criação e melhoria de políticas públicas. Desenvolvida com o apoio de diversos órgãos, como a Secretaria Nacional de Participação Social (SNPS), a plataforma foi construída em *software* livre e permite uma interação democrática com o governo. Sua primeira grande ação foi o Plano Plurianual Participativo (PPA) 2024-2027, que contou com mais de um milhão de participantes.



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

Além disso, a plataforma já foi utilizada em conferências nacionais e está em constante evolução, consolidando-se como o principal canal de participação social digital no país. Em um cenário de emergência climática (Artaxo, 2020), o Plano Clima Participativo 2025-2035 surge como uma resposta para mitigar os impactos das mudanças climáticas e promover a sustentabilidade.

Nesse contexto, foi realizada uma coleta de dados na plataforma do Brasil Participativo, a fim de responder: **quais as interseções temáticas entre capacidades estatais tecnológicas e de transformação digital para a sustentabilidade e meio ambiente?** Nesse sentido, este artigo tem como principal objetivo identificar as capacidades estatais tecnológicas e de transformação digital para a sustentabilidade e meio ambiente demandadas no Plano Clima Participativo 2025-2025.

Para além desta introdução, este artigo conta como uma seção de metodologia, onde são descritos os procedimentos adotados para coleta, tratamento e classificação dos dados referentes ao Plano Clima Participativo 2025-2035. Após, na seção de resultados e discussão, apresentamos tanto os valores quantitativos quanto os qualitativos. E, por fim, em considerações finais, são sumarizados os principais achados, além de apontadas limitações de pesquisa e sugestões para futuros estudos.

METODOLOGIA

Para responder **quais as interseções temáticas entre capacidades estatais tecnológicas e de transformação digital para a sustentabilidade e meio ambiente**, foi elaborado um código autoral em linguagem *Python* para extrair todas as propostas submetidas no portal do Plano Clima Participativo 2025-2035³. Ao total, foram obtidas 1.199 propostas, estas contendo o título, a descrição, as métricas de votos, comentários e demais etiquetas temáticas.

Com esse volume de propostas, foi importante estabelecer critérios de tratamento de dados que fossem passíveis de replicabilidade. Nesse sentido, foram selecionadas palavras-chave relacionadas às temáticas de tecnologias, realizando o “*stemming*” (processo de adaptação do radical para incluir possíveis variações): “energ” (com 131 resultados obtidos); “tecnol” (87); “dado” (60); “infra” (51); “solar” (42); “renovave” (40); “hidric” (40); “rede” (34); “industria” (25); “plataforma” (25); “eolic” (15); “autonom” (12); “intelligen” (10); “maquina” (5); “digital” (4); “data” (4); “inteligencia artificial”

³ Disponível em: <https://brasilparticipativo.presidencia.gov.br/processes/planoclima/f/85>. Acesso em: 05 set. 2024.



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

(4); “blockchain” (3); “internet” (2); “computa” (1); “software” (1); “automatiz” (1); “hardware” (0); “robot” (0); “quântic” (0). Ao total, foram obtidas 395 propostas (dentre as 1.199 originais) que contivessem ao menos uma dentre as 25 palavras-chave elencadas.

Com as 395 propostas planilhadas, realizamos um processo de limpeza e categorização dessa base, primeiramente validando manualmente todas as propostas que de fato eram conectadas com o tema de tecnologia, e em um segundo momento, classificando cada item selecionado nas dimensões identificadas na revisão de literatura desenvolvida por Saito (2023), ao sistematizar as principais capacidades tecnológicas demandadas para a transformação digital no setor público. Após essa seleção e categorização manual, saímos de 395 propostas advindas das palavras-chave para um total de 62 propostas. Além dessa descrição, o Quadro 01 detalha as etapas de tratamento e análise:

Quadro 01: procedimentos metodológicos adotados

ETAPA	VOLUME DE DADOS	DESCRIÇÃO
EXTRAÇÃO DE DADOS	1.999 PROPOSTAS	DADOS BRUTOS OBTIDOS POR MEIO DA PLATAFORMA
FILTRO PALAVRAS-CHAVE	395 PROPOSTAS	APLICAÇÃO DE FILTRO DE 25 PALAVRAS-CHAVE COM <i>STEMMING</i> , PARA INCLUIR POTENCIAIS VARIAÇÕES
CATEGORIZAÇÃO MANUAL	62 PROPOSTAS	IDENTIFICAÇÃO MANUAL SOBRE QUAIS PROPOSTAS REALMENTE DIZIAM RESPEITO À DISCUSSÃO DE TECNOLOGIAS E CAPACIDADES ESTATAIS

Fonte: Elaboração própria (2024).

Em síntese, estas 62 propostas tornaram-se o objeto de análise desta pesquisa, sendo categorizadas manualmente dentre: **(a)** Tecnologias para monitoramento, adaptação e mitigação; **(b)** Tecnologias para educação ambiental e soluções comunitárias; **(c)** Tecnologias para eficiência energética e redução de emissões; **(d)** Tecnologias para gestão de recursos naturais e agroecologia; e **(e)** Outros. Na seção a seguir, essas cinco categorias são analisadas e detalhadas, sendo também proposto um *framework* que busca contribuir na identificação de interseções temáticas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme vemos na Figura 01, a seguir, de um total de 62 propostas, 27 tratam sobre tecnologias



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

para monitoramento, adaptação e mitigação (~44%). Há um volume expressivo de 17 propostas que tratam sobre tecnologias para educação ambiental e soluções comunitárias, totalizando mais de um quarto dos dados (~27%). Um volume menor de propostas vai tratar sobre tecnologias para eficiência energética e redução de emissões (sete propostas, ~11%) e tecnologias para gestão de recursos naturais e agroecologia (seis propostas, ~10%). Há também cinco propostas que não se encaixaram nas categorias propostas, sendo listadas como outras, representando ~8% da base.

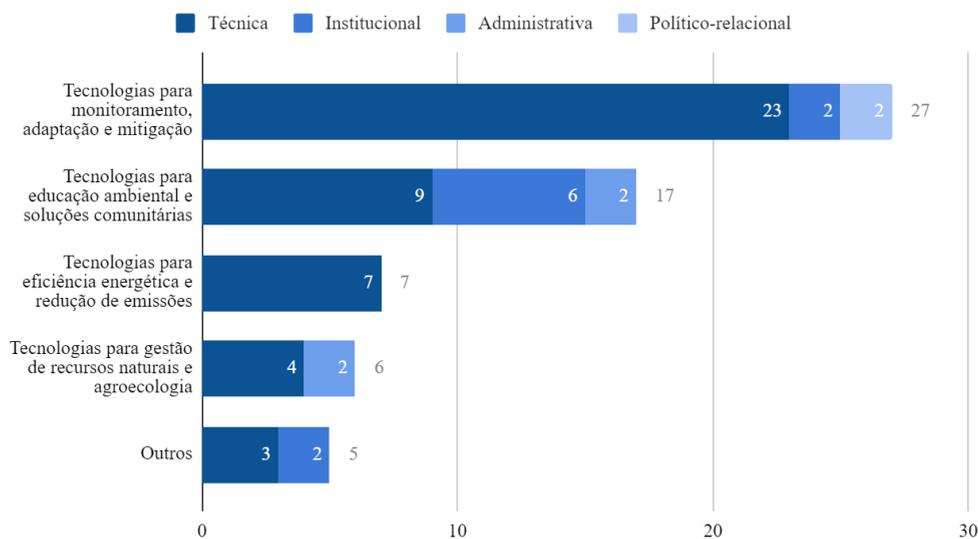


Figura 01: Volume de propostas categorizadas vs. dimensões previstas na literatura

Além da volumetria, uma forma pertinente para apresentar os achados é a partir do uso de nuvens de palavras. Na Figura 02, é possível observar um panorama das palavras mais recorrentes, onde termos como “dado”, “sistema” e “plataforma” se sobressaem. Esse destaque sugere a importância atribuída à infraestrutura tecnológica e à gestão de informações no contexto da sustentabilidade e das mudanças climáticas. A presença dessas palavras reforça que muitas das propostas reconhecem o papel dos dados na criação de sistemas de monitoramento e planejamento.



EXTREMOS CLIMÁTICOS: IMPACTOS ATUAIS E RISCOS FUTUROS

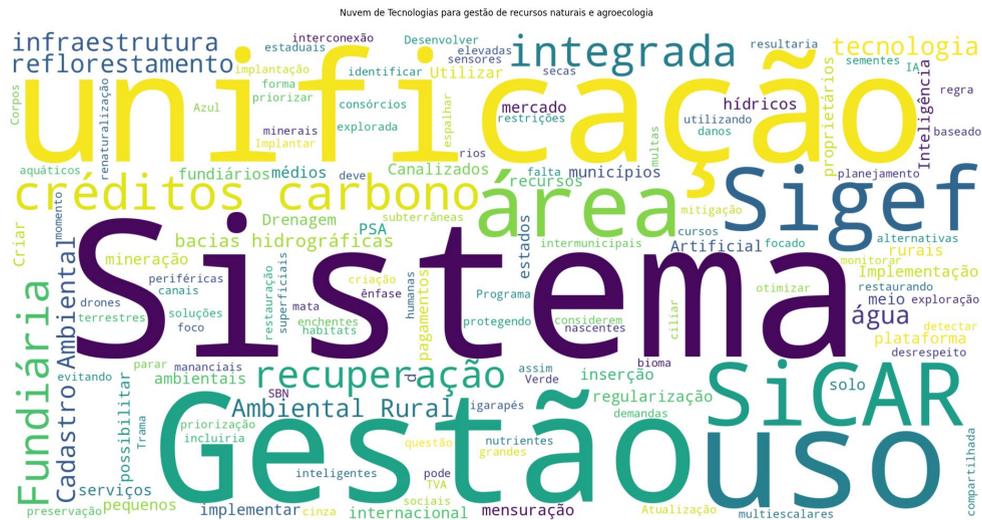


Figura 06: Nuvem de tecnologias para gestão de recursos naturais e agroecologia

5.) Outros

Por fim, as cinco propostas que não se enquadraram nas categorias apontam majoritariamente para as questões de infraestrutura, com destaque para o suporte ao desenvolvimento de tecnologia. Essas propostas variam desde questões estruturais de base, como a construção civil, até a implementação de infraestrutura tecnológica nacional. Um exemplo é a ID 19710 - Infraestrutura Tecnológica Nacional: Autonomia e Soberania, que destaca a importância de fortalecer a capacidade do país em desenvolver e manter tecnologias essenciais. Essas iniciativas buscam garantir que o país disponha de uma infraestrutura robusta, capaz de sustentar as inovações tecnológicas necessárias para enfrentar os desafios climáticos e promover um desenvolvimento sustentável.

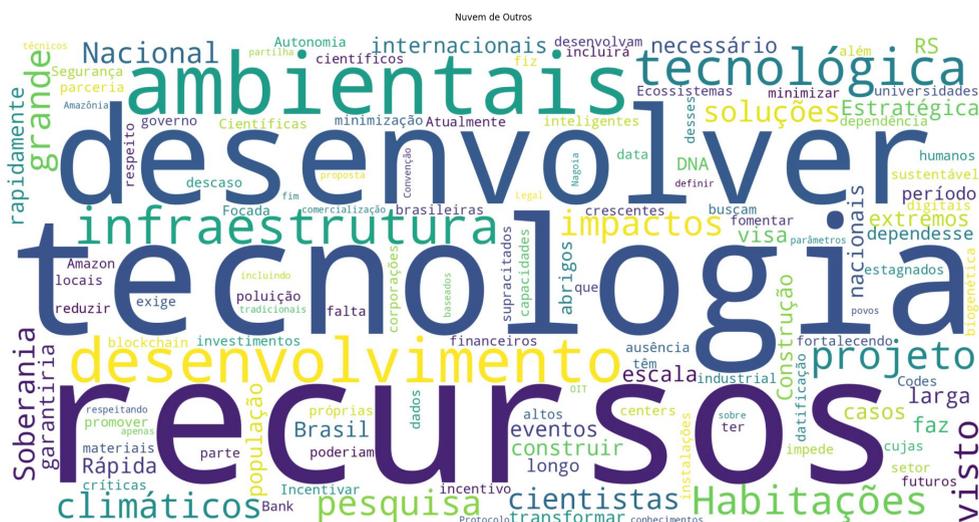


Figura 07: Nuvem de outras proposições sobre tecnologias



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

Sistematização dos achados

Com os detalhamentos apresentados por categorias, cabe sistematizar esses apontamentos para um esforço de elaboração de *framework* que contribua na identificação de potenciais interseções temáticas entre capacidades estatais tecnológicas e de transformação digital para a sustentabilidade e meio ambiente. Nesse sentido, o Quadro 02 a seguir, apresenta os achados para essas categorias:

Quadro 02: *framework* de sistematização dos achados por categorias

CATEGORIA	SISTEMATIZAÇÃO
TECNOLOGIAS PARA MONITORAMENTO, ADAPTAÇÃO E MITIGAÇÃO	USO DE PLATAFORMAS E TECNOLOGIAS PARA MONITORAR, PREVER E MITIGAR IMPACTOS AMBIENTAIS, COM FOCO EM RESILIÊNCIA.
TECNOLOGIAS PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SOLUÇÕES COMUNITÁRIAS	PRODUÇÃO E GESTÃO DO CONHECIMENTO, JUNTO AO ENVOLVIMENTO DAS COMUNIDADES, COMO EIXOS CENTRAIS NO IMPULSIONAMENTO DE PRÁTICAS DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL.
TECNOLOGIAS PARA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E REDUÇÃO DE EMISSÕES	FOCO NA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA E NA REDUÇÃO DE EMISSÕES DE CARBONO, COM ÊNFASE NA CRIAÇÃO DE SISTEMAS ENERGÉTICOS MAIS EFICIENTES E RESILIENTES.
TECNOLOGIAS PARA GESTÃO DE RECURSOS NATURAIS E AGROECOLOGIA	DESENVOLVIMENTO DE INFRAESTRUTURA TECNOLÓGICA COMO SUPORTE AO AVANÇO TECNOLÓGICO, COM ÊNFASE NA AUTONOMIA E SOBERANIA NACIONAIS.
OUTROS	DESENVOLVIMENTO DE INFRAESTRUTURA TECNOLÓGICA COMO SUPORTE AO AVANÇO TECNOLÓGICO, COM ÊNFASE NA AUTONOMIA E SOBERANIA NACIONAIS.

Fonte: Elaboração própria (2024).

Por fim, cabe ressaltar que as interseções entre as capacidades estatais tecnológicas e a transformação digital para a sustentabilidade e meio ambiente, conforme identificadas nas propostas analisadas, apontam para um caminho em que a infraestrutura tecnológica, a eficiência no uso de recursos, e a participação ativa das comunidades tornam-se interdependentes para enfrentar os desafios climáticos. A sociedade aponta que a adoção dessas tecnologias não apenas pode otimizar o monitoramento e a gestão dos impactos ambientais, mas também reforça a necessidade de inovação contínua, integrando conhecimentos locais e globais para promover soluções sustentáveis e resilientes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo se propôs a responder “**quais as interseções temáticas entre capacidades estatais**



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

tecnológicas e de transformação digital para a sustentabilidade e meio ambiente?”. Para tal, foram extraídas todas as propostas submetidas pela sociedade civil no âmbito do Plano Clima Participativo 2025-2035, obtendo 1.199 propostas totais. Após o uso de 25 palavras-chave relacionadas às temáticas de tecnologias, foram retornados 395 resultados, viabilizando uma categorização manual que filtrou 62 propostas que — de fato — tratavam da intersecção entre capacidades estatais tecnológicas e de transformação digital para a sustentabilidade e meio ambiente.

Essas 62 propostas foram então organizadas dentre: **(a)** Tecnologias para monitoramento, adaptação e mitigação, com um total de 27 propostas referentes ao desenvolvimento de tecnologias que tornem a sociedade cada vez mais resiliente diante dos impactos climáticos; **(b)** Tecnologias para educação ambiental e soluções comunitárias, somando 17 propostas com foco na produção e gestão do conhecimento, junto ao envolvimento das comunidades, como eixos centrais para a preservação ambiental; **(c)** Tecnologias para eficiência energética e redução de emissões, com sete propostas apresentando perspectivas sobre a transição energética e a criação de sistemas energéticos mais eficientes; **(d)** Tecnologias para gestão de recursos naturais e agroecologia, tendo seis propostas provocando debates voltados à aplicação de tecnologias para o uso sustentável e não destrutivo dos recursos naturais; e **(e)** Outros, com cinco propostas que transversalizaram o desenvolvimento de infraestrutura tecnológica como suporte essencial para o avanço tecnológico e a soberania nacional.

Quanto às limitações de pesquisa, uma delas está relacionada à dependência exclusiva de dados da plataforma Brasil Participativo, que pode não captar as vozes de comunidades com menor acesso à internet ou menos familiaridade com ferramentas digitais. Além disso, a análise focada em uma única plataforma pode deixar de lado outras formas de mobilização social e participação que ocorrem fora do ambiente digital. Também cabe citar que, embora o uso de palavras-chave tenha sido uma vantagem ao reduzir vieses, há intrínseca limitação de que os termos escolhidos podem não abranger todas as nuances das propostas submetidas. Nesse sentido, futuros estudos podem observar formas de ampliar a coleta de dados, incorporando outras plataformas e redes sociais, além de realizar entrevistas com grupos sub-representados. Também seria interessante explorar como a participação presencial em conferências e eventos locais pode complementar as propostas enviadas digitalmente, oferecendo uma visão mais holística das demandas e preocupações sociais.



AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) pela concessão da bolsa de pesquisa profissional (31172/MS/IBICT) ao segundo autor deste artigo.

REFERÊNCIAS

ALBERTIN, Alberto Luiz; ALBERTIN, Rosa Maria de Moura. **Transformação Digital: Gerando Valor para o “Novo Futuro”**. *GV Executivo*, v. 20, n. 1, p. 26-29, jan./mar. 2021.

ARTAXO, Paulo. **As três emergências que nossa sociedade enfrenta: saúde, biodiversidade e mudanças climáticas**. *Estudos Avançados*, v. 34, n. 100, p. 53-66, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2020.34100.005>. Acesso em: 5 set. 2024.

BOHLER JÚNIOR, Lauro; SANTOS, Ciro Meneses; FERREIRA, João Cesar de Souza; SOUZA, Márcio Coutinho de. **Tendências das políticas públicas nacionais e internacionais sobre planejamento governamental participativo**. *Revista PPC – Políticas Públicas e Cidades*, v. 13, n. 2, p. 1-23, 2024. DOI: <https://doi.org/10.23900/2359-1552v13n2-85-2024>. Acesso em: 5 set. 2024.

BOLFE, Édson Luis; MASSRUHÁ, Sílvia Maria Fonseca Silveira. **A transformação digital e a sustentabilidade agrícola no Brasil**. *Agroanalysis*, v. 40, n. 3, p. 32-34, mar. 2020.

BRASIL. **Brasil Participativo**. 2024. Disponível em: <https://brasilparticipativo.presidencia.gov.br>. Acesso em: 5 set. 2024.

CHUDZIJ, Luísa Fófano. **Políticas públicas sob a ótica da democracia participativa: a participação popular por meio das redes sociais como mecanismo para maximizar o princípio da eficiência**. *Revista Digital de Direito Administrativo*, v. 8, n. 1, p. 227-253, 2021. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdda>. Acesso em: 5 set. 2024.

DAEHN, Cheryl Maureen; DA COSTA, Ana Ester; PEREIRA, Ricardo. **Transformação Digital e Sustentabilidade: desafios e tendências**. In: *Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente (ENGEMA)*, 23., 2021, São Paulo. *Anais...* São Paulo: ENGEMA, 2021.

OTERO, Cleber Sanfelici; YAEGASHI, João Gabriel; KAMIMURA, Larissa Nader. **Tecnologias digitais na contemporaneidade: reflexões acerca da vulnerabilidade do ser humano no ciberespaço**. *Revista Brasileira de Iniciação Científica (RBIC)*, v. 10, p. 1-18, 2023. Disponível em: <https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br>. Acesso em: 5 set. 2024.

RIBEIRO, Manuella Maia et al. **Capacidades estatais em tecnologias de informação e comunicação dos estados e exclusão digital no Brasil**. *Boletim de Análise Político-Institucional*, n. 30, p. 122-136, nov. 2021.

SAITO, Flavio Kyoshi. **Capacidades tecnológicas para a transformação digital: a transformação digital dos serviços públicos no Instituto Federal de São Paulo**. 2023. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Gestão de Políticas Públicas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.



21º Congresso Nacional de
MEIO AMBIENTE

de Poços de Caldas
22 a 25 DE OUTUBRO | 2024

EXTREMOS CLIMÁTICOS: IMPACTOS ATUAIS E RISCOS FUTUROS

SANTOS, Anderson Vieira; FONSECA, Platini Gomes. **Transformação Digital no Serviço Público Brasileiro: Uma Revisão Sistemática de Literatura.** *Caderno de Gestão e Negócios*, v. 15, n. 1, p. 58-71. 2022.