

Infraestruturas públicas digitais e bens públicos digitais para combate às mudanças climáticas:

Casos do Brasil

Autoria **Rodrigo Duarte**

Revisão **Pedro Saliba**
Mariana Rielli

Tradução **Beatriz L. M. Nunes**

A **Data Privacy Brasil** é uma organização que nasceu da união entre uma escola e uma associação civil para promover uma cultura de proteção de dados e direitos digitais no Brasil e no mundo.

Fundada em 2018, a Data Privacy Brasil Ensino surgiu como um espaço para disseminar e inovar o conhecimento sobre privacidade e proteção de dados no país. Com conteúdo adaptado a uma linguagem mais prática, com exercícios e estudos de caso, esta é uma escola para todos aqueles que se interessam e querem se aprofundar nos ricos temas de privacidade, proteção de dados e novas tecnologias.

A Associação Data Privacy Brasil de Pesquisa é uma organização da sociedade civil, sem fins lucrativos e apartidária, que promove a proteção de dados pessoais e outros direitos fundamentais a partir de uma perspectiva de justiça social e assimetrias de poder.

A partir de 2023, as duas instituições uniram forças para formar uma única organização, mantendo os princípios e atividades. Com o apoio de uma equipe multidisciplinar, oferecemos treinamento, eventos, certificações, consultoria, conteúdo multimídia, pesquisas de interesse público e auditorias cívicas para promover os direitos em uma sociedade baseada em dados, marcada por assimetrias e injustiças. Por meio da educação, da conscientização e da mobilização da sociedade, buscamos uma sociedade democrática em que as tecnologias estejam a serviço da autonomia e da dignidade das pessoas.

www.dataprivacy.com.br | www.dataprivacybr.org

Diretores

Bruno Bioni, Mariana Rielli e Rafael Zanatta.

Coordenação

Carla Rodrigues, Jaqueline Pigatto, Pedro Martins, Pedro Saliba e Victor Barcellos.

Equipe

Alicia Lobato, Eduarda Costa, Eduardo Mendonça, Gabriela Vergili, Isabela Gomes, Isabelle Santos, Johanna Monagreda, João Paulo Vicente, Júlia Mendonça, Louise Karczeski, Matheus Arcanjo, Mekebib Assefa, Nathan Paschoalini, Otávio Almeida, Pedro Henrique, Rafael Guimarães, Rafael Regatieri, Rennan Willian, Roberto Junior, Rodrigo Duarte Guedes, Rodolfo Rodrigues e Vinicius Silva.

Licença

Creative Commons

O uso, a circulação, a expansão e a produção de documentos derivados são livres, desde que a fonte original seja citada e para fins não comerciais.

Press

Para esclarecimentos sobre o documento e as entrevistas, entre em contato conosco pelo e-mail: imprensa@dataprivacybr.org

Índice

Sumário Executivo	4
Introdução	5
Introdução aos conceitos de BPD e IPD	7
Abordagens para definir e entender o conceito de infraestrutura pública digital (IPD)	11
Bens Públicos Digitais (BPDs)	16
Cadastro Ambiental Rural (CAR)	21
Bens Públicos Digitais no combate às mudanças climáticas	30
Infraestrutura pública digital e bens públicos digitais em prol da cooperação global	34
Conclusão	37
Referências Bibliográficas	40

Sumário Executivo

Este relatório, desenvolvido pela Digital Public Goods Alliance (DPGA), explora a integração e o uso de bens públicos digitais (BPD) para a criação de uma infraestrutura pública digital (IPD) que opere no interesse público e, mais especificamente, como ferramentas para lidar com as mudanças climáticas. Os BPDs desempenham uma função exclusiva na defesa do interesse público, indo além das tecnologias de código aberto ao incluir documentação detalhada e licenciamento aberto, o que facilita a sua reutilização. Para ser reconhecido como um BPD, uma solução também deve contribuir para um ou mais Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, e seus desenvolvedores devem demonstrar as ações tomadas para minimizar o risco de danos.

As recomendações do relatório estão focadas em ações que podem ser tomadas pelo Brasil, considerando a liderança do país no G20 em 2024 e a realização da COP30 em 2025. O relatório também contextualiza a importância global do tema, mencionando a presidência do G20 da Índia em 2023, que incentivou a cooperação multissetorial no desenvolvimento da IPD e o Pacto Digital Global da ONU, um anexo ao Pacto do Futuro que reconheceu a importância dos BPDs e da IPD para a transformação e inovação digital. As recomendações e análises deste relatório são baseadas em artigos, relatórios e entrevistas, destacando as características e o potencial das IPDs e BPDs.

Duas iniciativas brasileiras são usadas como exemplos: o Cadastro Ambiental Rural (CAR), que pode ser classificado como uma IPD, e o Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura do Solo no Brasil (MapBiomass), que tem características de um BPD, como o uso de licenças abertas. Também fornecemos exemplos de outros bens públicos digitais e seus possíveis usos para permitir que os países criem IPDs seguros, inclusivos e interoperáveis e, mais especificamente, para combater as mudanças climáticas.

Este relatório busca levar a narrativa para além da infraestrutura física, chamando a atenção para novas soluções e serviços potencialmente transformadores possibilitados por fluxos seguros de dados em componentes digitais interoperáveis. Nossa análise mostra como os BPDs são relevantes para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, construídos de forma transparente, bem documentados e com a possibilidade de interoperar com outras soluções digitais, o que significa que eles podem ajudar a promover a transformação digital. Concluímos, portanto, que os BPDs podem ser importantes para as agendas domésticas e internacionais do Brasil no sentido de promover uma IPD inclusiva que opere no interesse público e de ampliar a luta contra as mudanças climáticas, e que eles também podem beneficiar países fora do Brasil.

Introdução

Entre dezembro de 2022 e novembro de 2023 a Índia exerceu a presidência do G20, fórum de cooperação internacional com objetivo de formar e fortalecer questões econômicas globais. Em crescente ascensão, o tema Infraestrutura Pública Digital (IPD) configurou-se em uma questão chave dentro do plano de ação apresentado para acelerar o progresso nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Assumindo a presidência em 2024, o Brasil elencou o combate à fome, à pobreza e à desigualdade como eixos de trabalho principais, relacionando-os com o desenvolvimento sustentável e reforma da governança global. A agenda de transformação digital inclusiva permeia diversos grupos de trabalho, refletindo a larga experiência em serviços públicos digitais do país. Em franco diálogo com os debates da presidência da Índia, permanece o tema da infraestrutura pública digital (IPD), especialmente a partir de experiências brasileiras de identidade digital (gov.br) e transações financeiras de forma imediata (PIX).

Tendo em vista a 30ª Conferência da ONU sobre Mudanças Climáticas (COP30), que será realizada em 2025 em Belém do Pará, em plena Amazônia, verifica-se o esforço do país em utilizar o G20 para demonstrar como tem abordado a questão do desmatamento de biomas. A união das preservação ambientais com a transformação digital insere o Brasil nos debates sobre combate a mudanças climáticas, especialmente através de plataformas capazes de realizar o tratamento de dados para subsidiar políticas públicas. A luta contra a mudança climática é fundamental em relação a várias prioridades, pois ela afeta diretamente questões como desigualdade social, fome e pobreza. Estudos sugerem que as principais vítimas são pessoas em situação de vulnerabilidade, especialmente crianças e mulheres¹, com a possibilidade de aumento da criminalidade nas regiões afetadas².

O uso de ferramentas digitais é essencial para o avanço dessas prioridades e deve ser aplicado para aumentar a eficiência das políticas públicas em escala global. Com a adoção do Pacto do Futuro, com seu Pacto Digital Global anexo, pelos países membros da ONU em 22 de setembro, os conceitos de IPD e BPD foram confirmados como centrais tanto para a agenda global de digitalização em geral, quanto para o avanço dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Este relatório aborda casos brasileiros e internacionais para ilustrar a integração e o uso de BPDs para a criação de IPDs que operam no interesse público e, mais espe-

¹ UNICEF. ClimateChangesgreatestvictims are womenand girls (As principais vítimas das mudanças climáticas são mulheres e meninas). Disponível em: <https://www.unicef.org/rosa/blog/climate-changes-greatest-victims-are-women-and-girls>. Acesso em: 17 de Outubro, 2024.

² INSTITUTO IGARAPÉ. Mudança climática e crime nas cidades. Disponível em: <https://igarape.org.br/mudanca-climatica-e-crime-nas-cidades/>. Acesso em: 6 de Novembro, 2024.

cificamente, como ferramentas para lidar com as mudanças climáticas. O primeiro caso abordado refere-se ao Cadastro Ambiental Rural (CAR), que já está em operação e conta com mais de 7 milhões de registros de terras rurais no Brasil. Atualmente, está passando por uma série de mudanças para ser considerado como uma Infraestrutura Pública Digital (IPD) permitindo, assim, o oferecimento de melhores serviços em vários setores e domínios. Paralelamente, os seguintes BPDs existentes e potenciais serão destacados por sua relevância para a ação climática no Brasil e em outros países: CKAN³; a Plataforma Geoespacial Hand-in-Hand⁴; Sentinel⁵ e o Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura do Solo no Brasil (MapBiomás), uma iniciativa brasileira do terceiro setor conhecida por suas medidas de transparência e relevância na preservação de biomas.

A pesquisa foi realizada a partir de referencial teórico sobre os temas, além de entrevistas realizadas com especialistas em julho de 2024. O objetivo era entender melhor como o Brasil pode unir suas agendas de preservação ambiental e transformação digital para combater as mudanças climáticas de forma mais eficaz. Na pesquisa, exploramos o debate em torno da IPD e como a adoção de uma abordagem de IPD pode ajudar o Brasil não apenas a ampliar suas ações climáticas e aliar os objetivos de preservação ambiental a outros objetivos, como inclusão financeira e comércio, mas também a promover um debate público sobre compromissos e responsabilidades. Discutimos como a interoperabilidade, a transparência, a sustentabilidade e a governança são essenciais para garantir que esses esforços de transformação digital atendam ao interesse público, e como o uso de bens públicos digitais pode ajudar o Brasil e outros países a atingir esses objetivos.

O primeiro capítulo apresenta de forma sintética os conceitos, de modo a situar a leitora no incipiente debate. Na sequência, apresentamos o Cadastro Ambiental Rural e MapBiomás, seus recursos, potencialidades e limitações enquanto IPD e BPD. Descrevemos como a criação e o compartilhamento de alguns componentes do CAR como bens públicos digitais podem fortalecer a transparência, a interoperabilidade e sua sustentabilidade no contexto brasileiro, além de permitir que outros países reutilizem esses componentes específicos. Por fim, exploramos cenários nos quais os países, incluindo o Brasil, podem utilizar bens públicos digitais existentes para potencializar o combate a mudanças climáticas a partir de dados públicos, transparência e governança participativa.

Agradecemos às seguintes pessoas pela participação como entrevistadas: Cable Green, Henrique Dolabella, Francisco Gaetani, Jarlene Gomes, Julia Dias, Luísa Falcão, Reina Otsuka, Vijay Tyragi, Vijay Vujjini. Seus comentários foram incorporados ao longo do texto de forma anonimizada, com objetivo de sedimentar o debate a partir de experiências concretas.

3 Bens Públicos Digitais. CKAN. Informações gerais. Disponível em: <https://app.digitalpublicgoods.net/a/11476>. Acesso em: 10 de Julho, 2024.

4 Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. Hand-in-Hand Geospatial platform. Disponível em: <https://www.fao.org/hih-geospatial-platform/en/>. Acesso em: 10 de Julho, 2024.

5 Sentinel-2 10m Land Use/Land Cover Time Series Disponível em: <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=cf-cb7609de5f478eb7666240902d4d3d>. Acesso em: 10 de Julho, 2024.

Introdução aos conceitos de BPD e IPD

Ao utilizarmos serviços de armazenamento online será que nossos dados são gravados nas nuvens? Essa imagem de nuvem de dados é tão interessante quanto a de carros voadores, mas ambas não existem. Os carros seguem necessitando de estradas, assim como o armazenamento online depende de servidores físicos para a hospedagem das informações, demonstrando como as infraestruturas são centrais no âmbito físico ou digital. Se no passado o Estado teve papel central na construção das infraestruturas físicas, o avanço da digitalização em todas as esferas da sociedade também demanda uma ação pública coordenada para garantir que a digitalização funcione em prol do interesse público.

Recentemente, houve um aumento constante da digitalização nas esferas privada e governamental, acentuado após a Covid-19. Esta mudança deu destaque a dois termos relativamente novos. O primeiro, que já existia em várias formas há anos, mas ao qual foi dada ênfase no cenário internacional durante a presidência da Índia no G20 de 2023, é o de infraestrutura pública digital (IPD ou DPI no acrônimo em inglês para *Digital Public Infrastructure*). O que é uma infraestrutura pública digital? Ao pensar no que pode ser uma IPD, podemos nos remeter à construção de uma estrada digital como uma rede de componentes de sistemas interoperáveis que facilitam os fluxos de dados de forma segura e que podem ser reunidos para uma prestação de serviços holística e que proteja a privacidade. Esses componentes e fluxos de dados possibilitam serviços públicos e privados dos quais a sociedade depende cada vez mais, além do potencial de evolução e inovação contínuas no futuro por meio de seus recursos de interoperabilidade. Alguns exemplos de IPDs no contexto brasileiro são: Pix, Gov.br e Meu Sus Digital⁶. Esses componentes fornecem serviços essenciais à sociedade, ganhando impulso no processo de transformação digital do setor público e do setor privado.

O segundo conceito é o de bens públicos digitais (BPDs ou DPGs no acrônimo em inglês para *Digital Public Goods*), adaptado da teoria econômica *mainstream* sobre bem público. Define-se como bem público puro “aquele em que, para a totalidade dos indivíduos de um dado território, não existe rivalidade no consumo, e onde a exclusão ou não é possível ou caso seja possível não é desejada” (Pereira, 2009, p. 4). Assim, os bens públicos caracterizam-se por serem não rivais e não excludentes, indicando que o consumo ou o uso de alguém não limita nem tira o de outra pessoa, e não excludente, significando que você não pode impedir

⁶ GOV.BR. Serviços e Informações do Brasil. Plataforma para acesso a serviços digitais de saúde do Sistema Único de Saúde, como histórico clínico, vacinas e exames. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/aces-sar-a-plataforma-movel-de-servicos-digitais-do-ministerio-da-saude>. Acesso em: 06 de Novembro 2024.

alguém de usar ou consumir esse bem⁷.

Os bens públicos digitais seguem a mesma lógica: sem rivalizar ou excluir, não se afeta a disponibilidade do bem, sejam *softwares*, bancos de dados, modelos de inteligência artificial, padrões e conteúdos abertos. O que torna os BPDs não excludentes e não rivais é, sem dúvida, o fato de todos eles terem licenças de código aberto, o que os torna disponíveis para que os outros os adotem e adaptem à suas necessidades específicas. Mas eles vão além das tecnologias tradicionais de código aberto, pois, além da licença aberta, também possuem documentação que facilita a reutilização. Possuem dimensões que as tornam particularmente relevantes para o avanço do interesse público: os BPDs devem ser relevantes para o avanço de um ou mais dos objetivos de desenvolvimento sustentável⁸, e os responsáveis pelos BPDs devem mostrar como tomaram medidas para minimizar o risco de causar danos.

Alguns exemplos de bens públicos digitais são o *software Modular Open Source Identity Platform* (MOSIP) e *MET Norway Weather API*. O primeiro, que é usado por muitos países como parte da construção de sua IPD, permite a adoção de diferentes módulos necessários para a implementação de um sistema básico de identidade digital de forma econômica, enquanto o segundo fornece uma interface aberta de dados meteorológicos globais, cujos dados são produzidos pelo *MET Norway*. Como resultado de sua natureza de código-fonte aberto, o MOSIP e o *MET Norway* podem ser acessados sem afetar sua disponibilidade geral ou excluir outros usuários. Além disso, a natureza modular do MOSIP permite que os países adotem os componentes mais relevantes para suas necessidades específicas, possibilitando a integração com os elementos do sistema que eles já tenham implementado. Isso é fundamental na criação de uma IPD.

A transformação digital do setor público reforça a importância da ação dos Estados na construção de infraestruturas digitais – como no passado foram as físicas. O empenho estatal na construção de infraestruturas públicas digitais, funções importantes da sociedade estarão sobre propriedade privada exclusiva de empresas privadas. Neste cenário, a soberania do Estado é impactada, assim como a capacidade das instituições públicas de atuarem para o bem da sociedade (Eaves; Mazzucato; Vasconcelos, 2024, p. 21).

Soma-se a essa transformação a mudança de percepção sobre o potencial das tecnologias digitais. Eaves, Mazzucato e Vasconcellos (2024, p. 4) destacam que durante décadas associou-se o avanço da digitalização aos serviços de construção

⁷ Bens Públicos Digitais. Disponível em: <https://digitalpublicgoods.net/digital-public-goods/>. Acesso em: 07 de Novembro, 2024.

⁸ Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são uma agenda mundial composta por 17 objetivos ambiciosos e 169 metas interconectadas que abrangem os principais desafios de desenvolvimento. Esta agenda foi adotada durante a Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável em 2015 seus objetivos e metas devem ser atingidos até 2030. Os ODS preveem ações para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima garantindo que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade.

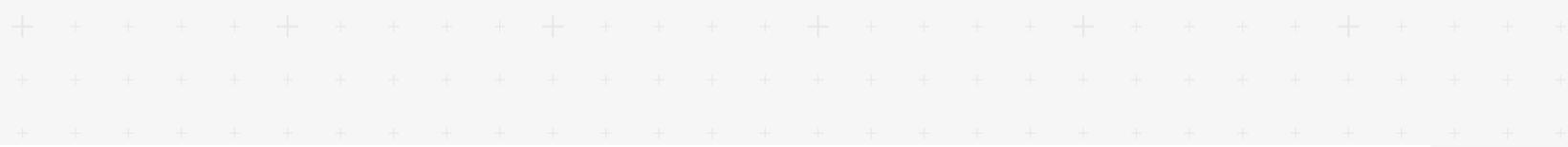
de *softwares* e plataformas para necessidades específicas, públicas e privadas, além da utilização de dados para decisões mais assertivas. Hoje, no entanto, existe a preocupação sobre como esses dados são tratados, onde estão armazenados e quais riscos associados à infraestrutura digital podem impactar políticas públicas nacionais. Nesse sentido, as IPDs surgem como um chamado à ação, de modo a construir um ambiente digital adequado aos arranjos geopolíticos atuais e que atendam ao interesse público.

A construção das infraestruturas públicas digitais deve perpassar a compreensão de intencionalidade e que tais desenvolvimentos não são neutros. Por exemplo, ao lembrarmos a construção de estradas pelo Estado, sua intenção explícita era de conexão entre dois pontos: essa escolha envolve variáveis como população, escoamento de produção e seus impactos econômicos. Ainda assim, não faltam casos nos quais o investimento público se reverteu em benefícios privados, como concessão dos trechos para cobrança de pedágios. Esse tipo de lógica prejudica a neutralidade do bem público, além de reforçar o modal rodoviário, prejudicando outros modais como ferrovias ou hidrovias.

A evolução da esfera digital, com diversas formas de infraestrutura física, como cabos de fibra óptica, torres de telefonia móvel e satélites de baixa órbita, possibilita cada vez mais a conectividade com a internet e o acesso digital. Mesmo em áreas que antes eram difíceis de alcançar com a infraestrutura tradicional, torna-se possível reimaginar a prestação de serviços públicos e privados. Pode-se imaginar novos serviços transformadores viabilizados por fluxos seguros de dados em componentes digitais interoperáveis que são potencialmente muito mais baratos de construir e adaptar do que a infraestrutura física tradicional (por exemplo, ferrovias ou aeroportos). Entretanto, os riscos de estruturas de monopólio e perda de soberania também são correspondentemente maiores. Portanto, argumentamos que esse esforço de transformação digital deve ser feito por meio de uma abordagem de IPD que atenda ao interesse público.

As IPDs possibilitam a construção de soluções que priorizem a produção de valor público, sendo utilizada atualmente para área financeira, identidade digital e, como veremos, com possibilidades de agregar valor no combate às mudanças climáticas. Suas particularidades podem auxiliar na resolução de problemas de desenvolvimento facilitando o acesso a serviços essenciais, especialmente se pensarmos como o acesso digital pode beneficiar populações mais afastadas de centros urbanos, mitigando gastos financeiros e promovendo acesso a diferentes serviços.

Para garantir que a IPD atenda ao interesse público, a construção da IPD deve priorizar explicitamente a produção de valor público. Para isso, Eaves et. al. (2024) afirmam que é necessário observar e garantir cinco pontos: O primeiro se refere



ao objetivo e direção, ou seja, determinar uma direção ambiciosa para a qual as políticas podem ser concebidas, as parcerias público-privadas formadas e os cidadãos envolvidos. O segundo abrange o processo de cocriação e participação, no qual deve-se estabelecer as regras e os mecanismos de co-investimento, colaboração e coordenação envolvendo um grupo diversificado de atores sociais. O terceiro trata sobre a aprendizagem coletiva e compartilhamento de conhecimentos, sendo necessário repensar práticas institucionais para que estas apoiem a aprendizagem coletiva e atuem visando ao desenvolvimento de capacidades e competências a longo prazo. O quarto trata sobre o acesso para todos e compartilhamento de benefícios, garantindo que o valor público seja distribuído de forma equitativa, com vistas a um crescimento inclusivo. Por fim, o quinto abarca a transparência e responsabilização objetivando ganhar e manter a confiança dos cidadãos no acompanhamento do progresso em ações práticas que demonstrem tal compromisso.

As propostas embasadas em medidas de transparência, como tecnologias de código aberto e governança com participação pública, tendem a trazer benefícios de longo prazo, incluindo diferentes partes interessadas para promover a política digital. Portanto, os BPDs são altamente relevantes para a discussão de como o Brasil e outros países podem adotar uma abordagem de IPD que atenda ao interesse público. Os BPDs podem ajudar os países a criarem IPDs de forma mais econômica, adequada às realidades locais e estimulando a cooperação entre diferentes atores, ao mesmo tempo em que garantem a interoperabilidade com as soluções existentes. Os BPDs também podem possibilitar aprendizados, trocas de práticas recomendadas e colaboração entre países, sem diminuir sua soberania digital.



Abordagens para definir e entender o conceito de Infraestrutura pública digital (IPD)

Nos últimos anos tem crescido a demanda de atuação do Estado em serviços digitais, exigindo construção de sistemas que possibilitem a coordenação de ações como distribuição de vacinas, auxílio no enfrentamento das mudanças climáticas, gerenciamento de identidades digitais entre outras ações. A recente pandemia de Covid-19 exemplifica a importância da construção e utilização de infraestruturas públicas digitais: a imposição do isolamento social exigiu que diversas frentes de serviços públicos fossem digitalizadas, com medidas de segurança específicas para o tratamento de dados nesse âmbito.

Eaves, Mazzucato e Vasconcellos (2024, p. 6) retomam uma definição de infraestrutura como a utilização de meios compartilhados para múltiplas finalidades. Tendo esta compreensão por base, os autores apontam que três parâmetros devem ser satisfeitos para sua adequação à categoria de infraestrutura. O primeiro remete a característica de não rival, ou seja, o recurso poderá ser utilizado para distintos fins sem impactar sua disponibilidade. O segundo aponta que a demanda social pelo recurso é primariamente orientada para atividades produtivas onde a infraestrutura é utilizada como um fator de produção. Por fim, o terceiro abarca a utilização como fator de produção para uma multiplicidade de bens e serviços sendo estes públicos, privados ou sociais. A internet é utilizada como exemplo para destacar como a união de *software* através de protocolos e hardware por meio de servidores que se constituem em uma infraestrutura digital. Além disso, é válida a afirmação de que a internet é um meio compartilhado para diferentes fins.

Após analisar brevemente o papel do Estado e a definição de infraestrutura, é importante ressaltar que ainda não há uma definição exata do que é infraestrutura pública digital. Portanto, o objetivo deste artigo é discutir alguns dos conceitos comuns, destacando seus pontos centrais de concordância sobre o que é a IPD.

Durante a presidência da Índia em 2023, o G20 delineou uma definição sobre o IPD, destacando que a infraestrutura pública digital é:

“Um conjunto de sistemas digitais compartilhados que devem ser seguros e interoperáveis, e podem ser construídos com base em padrões e especificações abertos para fornecer e proporcionar

acesso equitativo a serviços públicos e/ou privados em escala social e são regidos por estruturas jurídicas aplicáveis e regras de habilitação para impulsionar o desenvolvimento, a inclusão, a inovação, a confiança e a concorrência e respeitar os direitos humanos e a liberdade fundamental”

Esta contribuição da presidência da Índia do G20 teve como aporte a revisão de diferentes concepções do Banco Mundial, CDPI, DIAL, DPGA, OECD, Co-Develop, GovStack⁹ e outras organizações. O Banco Mundial destaca, em documento de 2022¹⁰, o reconhecimento das IPDs como “trilhos” utilizados para fornecimento de serviços pelos setores públicos e privados. Esta alusão remete ao papel de sustentação destas infraestruturas para serviços digitais que possibilitam transações e conexões entre pessoas, empresas e governos (Almeida; Martins, 2024).

A presidência da Índia do G20 também produziu o documento “The DPI Approach. A *Playbook*”¹¹, visando a fornecer uma visão prática do IPD para que os países possam adaptar aos seus respectivos contextos e objetivos. Destacamos na tabela abaixo os pontos relativos a cada aspecto da IPD ressaltados no *Playbook*.

9 Estas organizações têm em comum a busca por desenvolvimento com recente ênfase na aceleração da adoção de infraestruturas públicas digitais. *Centre for Digital Public Infrastructure (CPDI)* <<https://cdpi.dev/>>; *Digital Impact Alliance (DIAL)* <<https://dial.global/work/govstack/>>; *Digital Public Goods Alliance (DPGA)* <<https://digitalpublicgoods.net/>>; *OECD (Organization for Economic Co-operation and Development)* <<https://www.oecd.org/en.html>>; *Co-Develop* <<https://www.codevelop.fund/who>>; and *GovStack* <<https://www.govstack.global/>>.

10 WORLD BANK. ID4D. A Digital Stack for Transforming Service Delivery: ID, Payments, and Data Sharing. Disponível em: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099755004072288910/pdf/P1715920edb5990d60b83e037f756213782.pdf>. Acesso em: 10 de Julho, 2024.

11 UNPD. G20. The DPI Approach: A Playbook. 2023. Disponível em: <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2023-08/undp-the-dpi-approach-a-playbook.pdf>. Acesso em: 19 de Junho, 2024.

Tabela 1 - Infraestrutura Pública Digital

Termos	Contextualização
Infraestrutura	Facilitador para inovação em escala nacional: atua como alicerce para o desenvolvimento em larga escala de soluções digitais.
	Implementação liderada pelo ecossistema: a IPD pode ser liderada pelo setor privado, liderada pelo setor público-privado ou liderada pelo setor público.
	Impacto ao nível do ecossistema: pode ser aproveitado nos domínios público e privado.
Pública	Governança pública e responsabilização perante as pessoas.
	Orientada pelo interesse público.
	Orquestração governamental.
Digital	Ferrovias digitais.
	Permite a prestação de serviços remotos, sem papel e de forma remota.
	Reduzir custos e aumentar o acesso através do digital.

Fonte: Adaptação da figura do *The DPI Approach. A Playbook*. 2023, p. 4.

Outra definição é proposta no documento “*GovStack Definitions: Understanding the Relationship between Digital Public Infrastructure, Building Blocks & Digital Public Goods*”¹², de 2022. A infraestrutura pública digital é apresentada de uma forma mais abrangente como solução e sistema que possibilita, tanto no setor público quanto no privado, a oferta de funções e serviços para toda sociedade. Neste escopo podem ser oferecidos serviços como formas digitais de identificação, formas de pagamento, sistemas de trocas de dados e informações para diferentes setores. Seus usos são referentes às necessidades de cada país, havendo grande potencial para inovação na área, com novas funcionalidades sendo desenvolvidas em diferentes políticas públicas. Outro detalhe descrito nesta proposta é que a

12 Digital Public Goods Alliance. GovStack Community of Practice. GovStack Definitions: Understanding the Relationship between Digital Public Infrastructure, Building Blocks & Digital Public Goods. (Aliança de bens públicos digitais. Comunidade de Prática GovStack. Definições da GovStack: Entendendo a relação entre infraestrutura pública digital, Building Blocks e bens públicos digitais). Maio 2022. Disponível em: <https://digitalpublicgoods.net/DPI-DPG-BB-Definitions.pdf>. Acesso em: 18 de Junho, 2024.

IPD utilizada pelo país pode utilizar tanto soluções proprietárias quanto de código aberto.

As Nações Unidas, em grande parte alinhadas com as definições das recentes presidências do G20, vêm construindo um nível adicional de consenso sobre a IPD, indicando que ela deve ser composta de tecnologia aberta e interoperável com interfaces de governança transparentes, responsáveis e participativas para permitir a inovação e o desenvolvimento de valor social (Almeida; Martins, 2024). O Pacto Digital Global foi adotado pelos Estados Membros da ONU em 22 de setembro de 2024, com referências significativas à infraestrutura pública digital e aos bens públicos digitais.

Funções como pagamentos em tempo real, identidade verificável e compartilhamento de dados em tempo real surgiram como os componentes mais essenciais da IPD até o momento e, como tal, estão se estabelecendo como ferramentas indispensáveis para vários setores, servindo como base para atingir as metas de desenvolvimento sustentável¹³.

Almeida e Martins (2024) acrescentam o posicionamento do Brasil no debate sobre a IPD e a busca pelos pilares que apontem os elementos centrais para compreensão desta infraestrutura. Em 2024 o Brasil assumiu a presidência do G20 e sua estratégia deu continuidade aos debates sobre as premissas da infraestrutura pública digital, acrescentando discussões sobre desenvolvimento, inclusive com a publicação do Decreto nº 12.069, de 21 de junho de 2024¹⁴, que traz uma definição sobre IPD no contexto da Estratégia Nacional do Governo Digital. O decreto reconhece a IPD como solução abrangente tanto em sua escala universal, quanto na participação de diferentes atores:

“Art. 4º, III: infraestruturas públicas digitais – IPD - soluções estruturantes de aplicação transversal, que adotam padrões de tecnologia em rede construídos para o interesse público, seguem os princípios da universalidade e da interoperabilidade, permitem o uso por diversas entidades dos setores público e privado e podem integrar serviços em canais físicos e digitais” (Brasil, 2024)

Refletindo o crescente interesse global em infraestrutura pública digital, a campanha “50 in 5” foi lançada em novembro de 2023 para reunir 50 países comprometidos com a criação de componentes seguros, inclusivos e interoperáveis para implementar componentes de sua IPD nos cinco anos seguintes. A *Digital*

¹³ O Pacto Digital Global da ONU é uma estrutura abrangente para governança digital e IA e pode contribuir para a compreensão dos potenciais e riscos dessas tecnologias. Disponível em: https://www.un.org/global-digital-compact/sites/default/files/2024-09/Global%20Digital%20Compact%20-%20English_0.pdf. Acesso em: 17 de Outubro, 2024.

¹⁴ BRASIL. Presidência da República. Decreto no 12.069, de 21 de junho de 2024. 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2024/Decreto/D12069.htm. Acesso em: 20 Julho, 2024.

Public Goods Alliance (DPGA) desempenha um papel fundamental na facilitação desse esforço, juntamente com a *Co-Develop*, coordenadores da campanha. Países em diferentes estágios de transformação digital, independentemente do nível de renda ou geografia, participam da “50 in 5” compartilhando conhecimento e soluções de IPD - incluindo bens públicos digitais, garantindo que nenhum país tenha que realizar a implementação da IPD sozinho. O Brasil aderiu à campanha em setembro de 2024, demonstrando seu compromisso com o avanço de sua IPD e cooperando com outros países em esforços semelhantes.



Bens Públicos Digitais (BPDs)

A transformação digital impacta as sociedades em geral e os governos em particular, demandando a construção de serviços governamentais digitais. A seção anterior descreveu várias abordagens para entender e definir infraestruturas públicas digitais que operam no interesse público.

Os bens públicos digitais configuram-se em soluções de código aberto que podem ser utilizados pelos países na construção de IPDs, como, por exemplo, o sistema de identidade digital, pagamentos em tempo real e compartilhamento de dados de forma segura. Além disso, os bens públicos digitais também podem ser específicos de um setor ou domínio, como por exemplo, sistemas de verificação de vacinas, algoritmos ou dados de previsão do tempo ou imagens de alta resolução captadas por satélites que abrangem florestas tropicais.

Os bens públicos digitais têm código-fonte aberto e documentação adequada sobre como foram criados, inclusive como foram projetados, de modo a reduzir o risco de causar danos. Como são criados, fundamentalmente, para funcionarem como conteúdo aberto, seu uso aumenta a transparência e a participação social na forma como os países implementam a IPD. A opção de explorar BPDs em serviços públicos permite que os governos aprimorem a interoperabilidade digital, a participação social e a transformação digital por meio da oportunidade de explorar livremente o *software* e da possibilidade de várias partes interessadas contribuírem para o processo de implementação¹⁵. Nesta seção, examinaremos os BPDs e seu impacto na transformação digital dos governos, incluindo a crescente demanda dos países pela adoção de BPDs para a criação de IPDs e para a implementação de ações em prol das mudanças climáticas.

Em 2018, a questão da cooperação digital constituiu-se em um Painel de Alto Nível do Secretário-Geral das Nações Unidas¹⁶ com objetivo de apresentar propostas para fortalecer a cooperação no ambiente digital entre os governos, o setor privado, a sociedade civil, as organizações internacionais, as instituições acadêmicas, a comunidade técnica e outras partes interessadas relevantes. Entre as recomendações apresentadas pelo painel estava a proposta de formar uma aliança e uma plataforma para apoiar os BPDs¹⁷. Isso levou à criação da iniciativa

¹⁵ O Apêndice I contém uma tabela que resume as definições para facilitar a compreensão

¹⁶ Nações Unidas. Painel de Alto Nível do Secretário-Geral sobre Cooperação Digital. 2018. Disponível em: <https://www.un.org/en/sg-digital-cooperation-panel>. Acesso em: 19 de Julho, 2024.

¹⁷ Nações Unidas. Painel de Alto Nível do Secretário-Geral sobre Cooperação Digital. A Era da Interdependência Digital. 2019. Disponível em: <https://www.un.org/en/pdfs/HLP%20on%20Digital%20Cooperation%20Report%20Executive%20Summary%20-%20ENG.pdf>. Acesso: 19 de Julho, 2024.

multissetorial Digital Public Goods Alliance (DPGA)¹⁸ em 2019, cujos objetivos são acelerar a realização das metas de desenvolvimento sustentável por meio da descoberta, do desenvolvimento, do uso e do investimento em bens públicos digitais. Atualmente, a DPGA tem mais de 40 membros, incluindo governos e suas agências, organizações multilaterais como entidades da ONU, fundações filantrópicas, financiadores, *think tanks* e empresas de tecnologia. Há mais de 12 países que são membros, incluindo Noruega, Cingapura e Etiópia, bem como Guatemala, República Dominicana, ITS Rio e o Banco Interamericano de Desenvolvimento da região da América Latina e do Caribe. Com a crescente demanda da região, espera-se que mais países da América Latina e do Caribe se associem. Por meio da DPGA, os membros colaboram para criar um ecossistema global próspero para bens públicos digitais e contribuem para a realização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

O Secretariado da *Digital Public Goods Alliance* lidera a criação e a manutenção de componentes fundamentais vitais para o ecossistema de BPDs e desempenha um papel central no ecossistema de cooperação digital internacional. Por exemplo, o Secretariado da DPGA lidera a operacionalização da definição do Roteiro para a Cooperação Digital do Secretário-Geral da ONU, que define os BPDs como *softwares* de código aberto, padrões abertos, dados abertos, modelos abertos de inteligência artificial (IA) e coleções de conteúdo aberto que respeitem a privacidade, leis, boas práticas aplicáveis, não causem danos e ajudem a atingir os ODS. Tendo por base essa definição, o Secretariado da DPGA estabeleceu o Padrão DPGA, que consiste em nove indicadores que determinam se o *software*, os dados, os sistemas de IA e/ou o conteúdo podem ser reconhecidos como bens públicos digitais. Assim, uma vez que uma solução é reconhecida como um bem público digital, ela se torna acessível no Registro de bens públicos digitais. A DPGA gerencia tanto o padrão quanto mantém o registro com as soluções disponibilizadas para acesso. A tabela abaixo apresenta os requisitos para que uma solução seja considerada um bem público digital (BPD).

¹⁸ Digital Public Goods Alliance (DPGA). Liberando o potencial das tecnologias de código aberto para um mundo mais equitativo. Disponível em: <https://digitalpublicgoods.net/>. Acesso em: 08 de Novembro, 2024.



Tabela 2 - Padrão BPD, requisitos para reconhecimento da solução digital como BPD

Indicador	Requisito
1. Relevância para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável	Os bens públicos digitais devem demonstrar a sua relevância para a promoção dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).
2. Utilização de licenças abertas aprovadas	Os bens públicos digitais devem demonstrar a utilização de uma licença aberta aprovada. Para o software de fonte aberta, são aceitas apenas as licenças aprovadas pela iniciativa de código aberto (OSI no acrônimo em inglês de <i>Open Source Initiative</i>) ¹⁹ . Para coleções de conteúdos abertos, é necessária a utilização de uma licença <i>Creative Commons</i> ²⁰ . Os BPDs são encorajados a utilizar uma licença que permita tanto a reutilização comercial como a derivada (CC-BY e CC-BY-SA), ou que dedique os conteúdos ao domínio público (CC0); são também aceitas licenças que não permitam a reutilização comercial (CC-BY-NC e CC-BY-NC-SA). Para os dados abertos, é necessária uma licença aprovada pela Open Data Commons.
3. Propriedade transparente	A propriedade dos ativos que o bem público digital produz deve ser nitidamente definida e documentada. Por exemplo, através de direitos de autor, marcas registadas ou outras informações publicamente disponíveis.
4. Independência da plataforma	Quando o bem público digital tem dependências obrigatórias que criam mais restrições do que a licença original, é necessário provar a independência do(s) componente(s) fechado(s) e/ou indicar a existência de alternativas funcionais e abertas que possam ser utilizadas sem alterações significativas do produto principal.
5. Documentação	Os bens públicos digitais exigem documentação do código-fonte, casos de utilização e/ou requisitos funcionais. No caso das coleções de conteúdos, esta documentação deve incluir todas as aplicações, software ou hardware relevantes/compatíveis necessários para aceder à coleção de conteúdos e instruções sobre a forma de os utilizar. No caso das soluções de software, deve tratar-se de documentação técnica que permita a uma pessoa técnica não familiarizada com o projeto lançar e executar o software. No caso de projetos de dados, deve tratar-se de documentação que descreva todos os campos do conjunto e forneça um contexto sobre a forma como o conjunto de dados foi coletado e como deve ser interpretado.
6. Mecanismo de extração de dados	Bens públicos digitais com design de informação não pessoalmente identificável (PII) para a possibilidade de extração ou importação de dados e conteúdo não-PII do sistema em um formato não proprietário.
7. Adequação à privacidade e às leis aplicáveis	Os bens públicos digitais devem ser concebidos e desenvolvidos de modo a respeitarem a privacidade e outras leis aplicáveis.

¹⁹ Iniciativa de Código Aberto. Licenças aprovadas pela OSI. Disponível em: <https://opensource.org/licenses>.

²⁰ Creative Commons. Lista de licenças. Disponível em: <https://creativecommons.org/licenses/>.

<p>8. Adequação às normas e melhores práticas</p>	<p>Os bens públicos digitais devem ser concebidos e desenvolvidos de acordo com normas, melhores práticas e/ou princípios relevantes. Por exemplo, os Princípios para o Desenvolvimento Digital²¹.</p>
<p>9. Não causar danos desde a origem</p>	<p>Os bens públicos digitais devem ser projetados para antecipar, prevenir e não causar danos por design.</p>
<p>9.a) Privacidade e segurança dos dados</p>	<p>Os bens públicos digitais que recolhem, armazenam e distribuem dados pessoais devem demonstrar o modo como garantem a privacidade, a segurança e a integridade desses dados, para além das medidas tomadas para evitar impactos adversos resultantes da sua coleta, armazenamento e distribuição.</p>
<p>9.b) Conteúdo inapropriado e ilegal</p>	<p>Bens públicos digitais que coletam, armazenam ou distribuem conteúdo devem ter políticas que identifiquem conteúdo inadequado e ilegal, como materiais de abuso sexual infantil, além de processos para detectar, moderar, relatar e remover conteúdo inadequado/ilegal.</p>
<p>9.a) Privacidade e segurança dos dados</p>	<p>Se o bem público digital facilitar as interações com ou entre utilizadores ou contribuintes, deve existir um processo que permita aos utilizadores e contribuintes protegerem-se contra o sofrimento, o abuso e o assédio. O projeto deve dispor de sistemas para garantir a segurança e a proteção dos utilizadores menores de idade.</p>

Fonte: *Digital Public Goods Alliance. (2024). DPG Standard*²².

Por fim, o documento “*Framework for Digital Public Goods in Least Developed Countries*”²³ indica que os BPDs podem ser uma via para acelerar o desenvolvimento e a expansão de plataformas e aplicações digitais, assim como, fomentar o crescimento social e econômico. Como soluções abertas disponíveis para uso de acordo com as necessidades de cada governo, os bens públicos digitais tornam-se uma solução eficiente para promover as tecnologias digitais no setor público. Além disso, sua natureza transparente permite a supervisão social, a adaptabilidade e a interoperabilidade, promovendo a inovação entre as várias partes interessadas.

Destacamos, abaixo, um resumo abordando a conexão entre infraestrutura pública digital e bens públicos digitais pontuando como ambas tem potencialidade para contribuir com as agendas do Brasil em desenvolvimento econômico inclusivo e ação climática.

- A IPD constitui-se em soluções e sistemas que possibilitam a prestação de serviços e funções digitais para toda a sociedade. Os componentes mais comuns da IPD são identidade digital verificável, pagamentos em tempo real e troca segura de dados.

²¹ Princípios para o desenvolvimento digital. Disponível em: <https://digitalprinciples.org/>

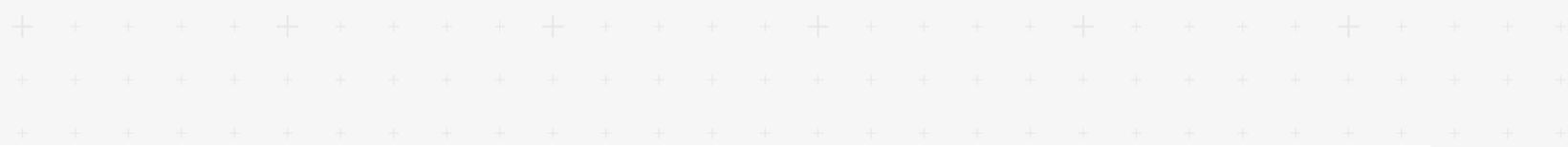
²² Digital Public Goods Alliance. Padrão de bens públicos digitais. Disponível em: <https://digitalpublicgoods.net/standard/>. Acesso em: 13 de Setembro, 2024.

²³ ABBASI, Salma; HAQUE JAMI, Rezwanul; JIISUN, Md Sahariar Hasan. “Framework for Digital Public Goods in Least Developed Countries”, in *Framework for Digital Public Goods in Least Developed Countries*, volume., no., pp.1-15, 8 de Setembro, 2023, Doi: 10.1109/IEEESTD.2023.10247189. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10247189/keywords#keywords>. Acesso em: 20 de Junho, 2024.

- Os BPDs são soluções digitais de código aberto que são relevantes para a realização de um ou mais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Sua licença de código aberto significa que podem ser adotadas e adaptadas livremente para atender a necessidades específicas de contexto. Assim, os BPDs podem ser utilizados para construir capacidades de infraestrutura pública digital (por exemplo, a MOSIP²⁴ é um BPD usado como parte dos esforços de IPD).
- Há também BPDs que são particularmente relevantes para permitir que governos, sociedade civil e outras partes interessadas abordem as mudanças climáticas. Estes incluem tecnologias baseadas em satélite para monitorar o desmatamento, modelos de previsão do tempo de código aberto e dados abertos para apoiar a adaptação às mudanças climáticas e a resposta a desastres, bem como soluções digitais para melhorar o acesso e a eficiência energética.

Iniciamos este estudo contextualizando os termos Infraestrutura Pública Digital e Bens Públicos Digitais, destacando linhas gerais e exemplos concretos que ajudam a diferenciar esses dois conceitos e abordagens, bem como a forma como eles (podem) se relacionar entre si. Na próxima seção, vamos nos concentrar em uma área específica em que a IPD e os BPDs podem promover os objetivos de desenvolvimento sustentável: proteção ambiental e combate às mudanças climáticas. São exemplos de políticas e práticas específicas do Brasil que podem inspirar outros países na aplicação das estruturas de BPD e IPD. A análise pode ajudar os atores brasileiros envolvidos no projeto e na implementação de tais programas, tornando explícitas essas conexões, bem como onde as mudanças podem ser consideradas para melhorar sua capacidade de atender às metas de sustentabilidade e proteção ambiental por meio de padrões abertos, seja no nível da infraestrutura ou de aplicativos específicos.

²⁴ MOSIP. Disponível em: <https://www.mosip.io/>. Acesso em: 08 de Novembro, 2024



Cadastro Ambiental Rural (CAR)

As mudanças climáticas estão mais palpáveis na realidade, como as recentes chuvas no sul do Brasil²⁵ que, atreladas a erros na gestão, destruíram muitas localidades. A nível local e global, eventos como tempestades, vendavais, secas, inundações, deslizamentos de terra e incêndios florestais estão ocorrendo com mais frequência.

A digitalização colocou os dados em evidência abrindo novos caminhos para decisões baseadas em dados e aprimoramento de inteligências artificiais. O relatório *Call for Weather, Climate & Hydrological information datasets to be made open and freely available as digital publicgoods*, elaborado pela *Digital Public Goods Alliance* (DPGA), *International Telecommunication Union* (ITU) e *World Meteorological Organization* (WMO) destaca que no âmbito das mudanças climáticas há um obstáculo na tomadas de decisões, pois dados de alta qualidade sobre este campo têm uma limitação tanto na sua disponibilidade, quanto na sua disseminação.

Há exemplos no Brasil de como a dataficação dos territórios, com foco na análise ambiental, pode trazer maior assertividade às decisões sobre mudanças climáticas. Um deles é o Cadastro Ambiental Rural (CAR), uma ferramenta que reúne dados de propriedades rurais e incorpora informações ambientais. Essa base de dados permite a utilização no controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e no combate ao desmatamento.

Segundo informações do portal gov.br, o CAR é um “registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais”. A criação do CAR foi feita pela Lei nº 12.651/2012, também conhecida como Código Florestal, no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente - SINIMA e regulamentado pela Instrução Normativa MMA nº 2, de 5 de maio de 2014. Sua finalidade é agrupar informações ambientais relativas às propriedades e posses rurais para possibilitar o controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento (art. 29, da Lei 12.651/2012).

O registro público no CAR é o passo inicial para que o imóvel rural seja ambientalmente regular. Ela é feita por meio de um registro eletrônico no órgão estadual competente em que o imóvel está localizado, informando:

²⁵ Em maio de 2024, o estado do Rio Grande do Sul foi palco de um dos piores desastres ambientais da história recente no Brasil. Em pouco mais de uma semana, uma enchente histórica inundou cidades inteiras, matando 146 pessoas e afetando mais de 2 milhões de habitantes. Mais informações em: <https://www.nytimes.com/2024/05/08/world/americas/brazil-flooding-photos.html>.

- Dados do proprietário. Seja o possuidor rural ou responsável direto pelo imóvel rural;
- Dados sobre os documentos de comprovação de propriedade e ou posse; e
- Informações georreferenciadas do perímetro do imóvel, contemplando as áreas de interesse social e as áreas de utilidade pública, com a informação da localização dos remanescentes de vegetação nativa, das Áreas de Preservação Permanente, das áreas de Uso Restrito, das áreas consolidadas e das Reservas Legais.

O Código Florestal configura-se na lei que define as regras para exploração da vegetação nacional. Essa legislação estabelece, por exemplo, áreas que devem ser preservadas e outras que podem ser exploradas. O primeiro Código Florestal data de 1934, com sucessivas modificações que criaram percentuais de reserva legal e áreas de preservação permanentes. As diversas mudanças demandaram a discussão para implementação de uma nova lei que, após 12 anos de debates entre ruralistas e ambientalistas, promulgou-se a atual legislação, a Lei nº 12.651/2012. Esta nova legislação modifica o regime jurídico de proteção da vegetação no país tendo o CAR como principal instrumento para implementação do novo Código Florestal.

Assim, o CAR consolida-se como instrumento que integra “informações ambientais²⁶ georreferenciadas das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento” (PQGA/IBAM²⁷, p. 6), mas não é considerado um título para reconhecimento do direito de propriedade ou posse de imóvel rural²⁸.

De acordo com Gonçalves (2022, p. 25), a implementação do CAR envolve três atores centrais. O primeiro são as pessoas que utilizam a terra, ou seja, “proprietários de imóveis rurais, povos tradicionais e assentados da reforma agrária”, que são responsáveis por inserir os dados no sistema. O segundo ator são os órgãos públicos estaduais ou municipais, ambos responsáveis por analisar os registros e aprovar sua localização. Por fim, há a estrutura federal com a função de coordenar

26 Informações Ambientais: São informações que caracterizam os perímetros e a localização dos remanescentes de vegetação nativa das Áreas de Utilidade Pública, das Áreas de Preservação Permanente – APP –, das Áreas de uso restrito, das Áreas Consolidadas e das Reservas Legais (RL), bem como das áreas em recomposição, recuperação, regeneração ou em compensação. Instrução Normativa nº 02/2014 do Ministério do Meio Ambiente (PQGA/IBAM, p. 6).

27 IBAM-CAR. Programa de Qualificação: Gestão Ambiental. Caderno de Estudo. Disponível em: <https://www.amazonfund.gov.br/export/sites/default/pt/.galleries/documentos/acervo-projetos-cartilhas-outros/IBAM-CAR-caderno-estudo.pdf>. Acesso em: 12 de Agosto, 2024.

28 Imóvel Rural: Área contínua, qualquer que seja sua localização, que se destine ou possa se destinar à exploração agrícola, pecuária, extrativa vegetal, florestal ou agroindustrial. Vale lembrar que o imóvel rural pode se enquadrar diferentes situações de posse como propriedade privada; posse consolidada; áreas de uso comum; áreas de comunidades tradicionais etc. (PQGA/IBAM, p. 6).

a implementação do CAR, inicialmente liderada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e posteriormente delegada ao Serviço Florestal Brasileiro (SFB).

O gerenciamento das informações declaradas no CAR é realizado através do Sistema de Cadastro Ambiental Rural (SICAR). Assim, o SICAR é uma plataforma de base de dados, no âmbito federal, que condensa as informações cadastradas e registradas do CAR. Gonçalves (2022, p. 17) ressalta os objetivos específicos do SICAR, conforme o disposto no art. 3º do decreto nº 7.830/2012²⁹, são:

“I - receber, gerenciar e integrar os dados do CAR de todos os entes federativos;

II - cadastrar e controlar as informações dos imóveis rurais, referentes a seu perímetro e localização, aos remanescentes de vegetação nativa, às áreas de interesse social, às áreas de utilidade pública, às Áreas de Preservação Permanente, às Áreas de Uso Restrito, às áreas consolidadas e às Reservas Legais;

III - monitorar a manutenção, a recomposição, a regeneração, a compensação e a supressão da vegetação nativa e da cobertura vegetal nas áreas de Preservação Permanente, de Uso Restrito, e de Reserva Legal, no interior dos imóveis rurais;

IV - promover o planejamento ambiental e econômico do uso do solo e conservação ambiental no território nacional; e

V - disponibilizar informações de natureza pública sobre a regularização ambiental dos imóveis rurais em território nacional, na Internet.”

(Gonçalves, 2022, p. 17).

Para atingir esses objetivos, a coleta de dados no SICAR é realizada por meio de um programa disponível no site do CAR³⁰, para uso em computadores. As opções disponíveis para os usuários são: baixar imagens, onde é possível obter imagens de satélite de um determinado município; cadastrar, opção que abre campos para cadastrar imóveis e visualizá-los; gravar para enviar, onde é possível gravar registros de imóveis, gerando arquivos (.car) para envio e também visualizando registros já gravados; enviar, onde é possível enviar arquivos (.car) de imóveis cadastrados e gravados; e retificar, onde é possível alterar um registro de imóvel já finalizado.

²⁹ BRASIL. Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7830.htm. Acesso em: 15 ago. 2024.

³⁰ GOV.BR. Regularização Ambiental – Cadastro Ambiental Rural. Disponível em: <https://www.car.gov.br/#/baixar>. Acesso em: 08 de Novembro, 2024.

O cadastro de informações realizada no programa do CAR tem a base legal no Decreto nº 7.830/2012 e na instrução normativa MMA nº 2, abrangendo os campos conforme a tabela abaixo:

Tabela 3 - Abas do Sistema Cadastrar Imóvel Rural

Campo	Descrição
Cadastrante	Nome, CPF, data de nascimento e nome da mãe da pessoa responsável pelo cadastramento do imóvel. Nessa etapa, existe a opção de indicar representante que esteja realizando o cadastro;
Imóvel	Nome do imóvel, UF, município, CEP, descrição de acesso ao imóvel, endereço de correspondência, e-mail e telefone para contato;
Domínio	Dados do proprietário, possuidor rural ou responsável direto pelo imóvel rural: nome, CPF, data de nascimento e nome da mãe. Nesse campo também podem ser inseridos dados de empresas, como razão social e CNPJ, caso sejam proprietárias do imóvel cadastrado;
Documentação	Nome da propriedade, área, tipo de documento (escritura, contrato de compra e venda, em regularização, certidão de registro, imissão de posse); número da matrícula do documento, data, livre, folha, unidade federativa do cartório, município do cartório, código no Sistema Nacional de Cadastro Rural, certificação do imóvel no Incri, Número de Inscrição do Imóvel na Receita Federal (NIRF);
Geo	A respectiva planta georreferenciada do perímetro do imóvel, das áreas de interesse social e das áreas de utilidade pública, com a informação da localização dos remanescentes de vegetação nativa, das Áreas de Preservação Permanente, das Áreas de Uso Restrito, das áreas consolidadas e da localização das Reservas Legais;
Informações	Questionário ao usuário para que sejam fornecidas algumas informações específicas sobre o imóvel. O usuário deverá responder cada uma das perguntas exibidas nesse questionário selecionando as opções "Sim" ou "Não". Em algumas perguntas, caso a opção de resposta selecionada tenha sido "Sim", o sistema irá apresentar novos campos complementares que deverão ser preenchidos pelo usuário. Por exemplo, caso o usuário responda sim para a pergunta "O imóvel rural possui área com déficit de vegetação nativa para fins de cumprimento da Reserva Legal", o mesmo deverá indicar no campo a seguir qual alternativa adotará, isolada ou conjuntamente, para regularizar o déficit.

Fonte: Adaptação de Vergili; Saliba (2023, p. 19) e Manual do usuário módulo de cadastro – CAR (2023)

Vergili e Saliba (2023, p. 19) salientam que para as informações disponibilizadas sobre a propriedade em si serem consideradas dados pessoais elas precisam estar vinculadas a uma pessoa natural. Assim, se um território estiver vinculado a um CPF, existe o tratamento de dados pessoais nessa situação, cabendo a aplicação da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). Por outro lado, se o território

for vinculado a uma empresa, não há aplicação da LGPD.

O CAR e SICAR destacam-se como sistemas digitais e devem ser analisados de maneira ampla sobre como entes governamentais estão utilizando essas soluções para atingir a Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). A presidência da Índia do G20 definiu como infraestruturas públicas digitais um “conjunto de sistemas digitais compartilhados, seguros, interoperáveis. Esses sistemas devem poder ser construídos com base em normas e padrões abertos para entregar e fornecer acesso equitativo a serviços públicos e/ou privados em escala” (G20. Presidência da Índia do G20, 2023, p. 333).

Ademais, em setembro de 2023 foi lançada a “Iniciativa de Alto Impacto do Secretário-Geral das Nações Unidas sobre Infraestrutura Pública Digital”³¹, destacando como as tecnologias digitais podem acelerar o progresso rumo aos ODS. No evento, a ministra da Gestão e Inovação em Serviços Públicos do Brasil, Esther Dweck, destacou que o CAR é uma das principais iniciativas de infraestrutura pública digital do Brasil. Por isso, é importante entender como o CAR pode se encaixar nessa definição. Na tabela abaixo, retomamos os pontos relacionados a cada aspecto da infraestrutura pública digital, conforme descrito no manual criado pela presidência do G20 na Índia, com a adição de uma coluna do CAR para que possamos ver o quanto ele se aproxima da definição de uma IPD.

31 Ação que fez parte do SGD Digital Summit, promovido pela International Telecommunication Unit (ITU) e pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

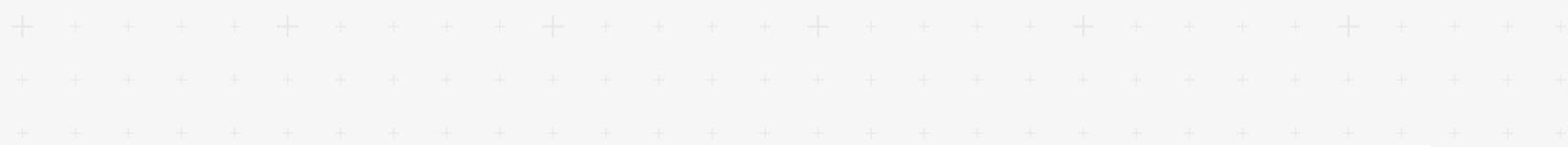


Tabela 4 - O CAR como Infraestrutura Pública Digital

Termos	Contextualização	CAR
Infraestrutura	Facilitador para inovação em escala nacional: atua como alicerce para o desenvolvimento em larga escala de soluções digitais.	SICAR é uma plataforma de base de dados, no âmbito federal, que condensa as informações cadastradas e registradas do CAR.
	Implementação liderada pelo ecossistema: a IPD pode ser liderada pelo setor privado, liderada pelo setor público-privado ou liderada pelo setor público.	É uma implementação liderada pelo setor público.
	Impacto ao nível do ecossistema: pode ser aproveitado nos domínios público e privado.	Tem impacto tanto no domínio público, quanto no setor privado sobre cumprimento da legislação ambiental em propriedades rurais.
Pública	Governança pública e responsabilização perante as pessoas.	Criado por legislação específica e gerido mediante instruções normativas, passíveis de contestação e debate público.
	Orientada pelo interesse público.	Tem como finalidade a proteção ambiental.
	Orquestração governamental.	Gerido pelo poder executivo federal brasileiro.
Digital	Ferrovias digitais.	Permite tomadas de decisões ambientais baseadas em dados.
	Permite a prestação de serviços remotos, sem papel e de forma remota.	Acesso e cadastro remoto, inclusive com consultas públicas.
	Reduzir custos e aumentar o acesso através do digital.	Ainda que com desafios na validação dos dados, a plataforma tem ampla adesão no país.

Segundo as informações do boletim do CAR, em outubro de 2023 o sistema contava com mais de sete milhões de imóveis rurais registrados, totalizando mais de 671 milhões de hectares³². Estes números retratam como houve uma modi-

³² Mais informações: https://www.car.gov.br/manuais/Boletim_Informativo_Outubro_de_2023.pdf. Acesso em 16 de Agosto, 2024.



ficação na forma de obtenção de dados e nas possibilidades de monitoramento. Segundo Gonçalves:

“A implantação da etapa de inscrição no CAR transformou a realidade e as formas de condução do monitoramento da vegetação nativa e da aprovação das áreas de reserva legal de imóveis rurais, possibilitando alcance inédito de atuação do Poder Público em um país como o Brasil, que possui dimensões continentais, particularidades regionais e áreas de difícil acesso” (Gonçalves, 2022, p. 18)

A implementação efetiva do CAR como infraestrutura pública digital é vital, pois se trata de uma ferramenta essencial para o controle e o planejamento ambiental. No entanto, a realidade atual mostra que ainda há desafios para a implementação efetiva da ferramenta como uma IPD. A primeira questão é o baixo número de validações de registros, o que resulta na falta de gestão ambiental. Além disso, há um problema de transparência, tanto no que se refere à situação dos registros quanto à existência de desmatamento ilegal (dado não previsto no Código Florestal), quanto aos dados dos proprietários rurais registrados (mesmo quando são pessoas jurídicas), que foram ocultados pela Instrução Normativa nº 3/2014 do Ministério do Meio Ambiente.

A ausência destes dados impacta diretamente a possibilidade de controle social da administração pública, bem como impede os cidadãos de moverem ações em defesa de seus direitos³³, em especial o direito ao meio ambiente e o direito originário à terra, específico de povos indígenas. Além disso, prejudica a própria finalidade do CAR, uma vez que os dados computados demoram para serem validados e a falta de transparência dificulta o processo de denúncias.

A falta de transparência nos dados dos proprietários de terras exacerba a assimetria existente no país. De acordo com Vergili e Saliba (2023), enquanto os proprietários rurais têm a opção de manter seus dados fechados, os beneficiários dos programas de reforma agrária têm vários dados pessoais expostos como forma de garantir a transparência e possibilitar o controle social.

No mais, ainda é possível mencionar o impacto a outros direitos e princípios como a violação à dignidade, liberdade e integridade física, em especial de povos e grupos tradicionais que têm suas terras invadidas; violação ao direito de consumidores, uma vez que não é possível averiguar a se o produto é produzido ou extraído de forma legal e sem violação do Código Florestal; violação ao desenvolvimento econômico e à concorrência justa, dado que a falta de informações atrapalha a identificação e denúncia de fraudes e práticas desleais, como lavagem do gado e grilagem da terra (Vergili; Saliba, 2023).

33 A Associação Brasileira de Membros do Ministério Público do Meio Ambiente (ABRAMPA) emitiu nota técnica apontando como as questões de transparência do CAR afetam o controle social em políticas ambientais. Ver: https://abrampa.org.br/file?url=/wp-content/uploads/2024/04/Nota_Tecnica_ABRAMPA_Transparencia_Dados_CAR_2023.pdf.

A evolução do CAR como uma IPD de interesse público, com um nível maior de transparência, propriedade local e mais interoperabilidade com outras áreas e ferramentas de políticas, poderia permitir que o CAR tivesse mais impacto no combate às mudanças climáticas, bem como nos objetivos de justiça social, redução da pobreza e crescimento econômico inclusivo.

Durante o evento Horizontes Comuns, promovido pela Data Privacy Brasil, participantes de diferentes setores foram convidados para debater o tema da Infraestrutura Pública Digital em diversos contextos, um deles a justiça climática. Nesta trilha, destacou-se que um dos principais ganhos da utilização do CAR como IPD era a rastreabilidade de produtos. A interoperabilidade resultante da infraestrutura digital permitiria rastrear produtos desde o fornecedor indireto e cruzar estes dados com alertas de desmatamento, tecnologia que já tem sido implementada utilizando o CAR. Esta funcionalidade favorece o desenvolvimento sustentável e reforça a aplicação do Código Florestal, e de mesmo modo fortalece o mercado de exportação, considerando que a rastreabilidade é uma exigência cada vez mais comum³⁴.

Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com uma série de especialistas para explorar o tópico de IPD e o uso de dados para iniciativas de combate às mudanças climáticas, com o objetivo de identificar possibilidades de estruturação de uma IPD para a esfera ambiental. Nesse conjunto de contribuições, gostaríamos de destacar o fato de que a governança é um dos pontos mais complicados nas entrevistas. Assim, a adoção de uma IPD, como o CAR, deve incluir uma governança transparente por parte do governo federal brasileiro, em que os interesses das diferentes partes sejam reconhecidos e legitimados.

Verificou-se que o conceito de infraestrutura pública digital é, de forma geral, compreendido como a construção de uma infraestrutura para que diferentes atores, públicos e privados, possam utilizar e reutilizar. Neste sentido, a potencialidade do CAR como IPD é, segundo depreende-se das entrevistas, funcionar como um base de dados ambiental no qual é possível identificar dados de desmatamento, utilização da terra para pecuária e subsidiar ações de monitoramento do uso da terra. No entanto, o formato declaratório de inclusão dos dados no CAR é um risco para sua implementação como IPD ambiental, pois sua estrutura permite informações contra lei, como, por exemplo, o cadastro de terras em áreas indígenas.

A incorporação do CAR como uma IPD é uma medida que incentiva o tratamento de dados pessoais de forma compatível com a sua finalidade, desburocratizando processos, inclusive para potenciais cadastrados. É uma forma de fortalecer o

34 A exemplo da regulação da União Europeia que, a partir de 1º de janeiro de 2025, vai barrar produtos importados originados de áreas que foram desmatadas. A influência externa está trazendo maior atenção ao debate da rastreabilidade da carne bovina no Brasil. Para mais informações: <https://oglobo.globo.com/blogs/miriam-leitao/post/2024/08/estudo-do-ipea-mostra-impacto-de-lei-antidesmatamento-da-ue-na-exportacao-brasileira-de-carne-e-soja.shtml>

controle e a gestão ambiental e fomentar o desenvolvimento econômico e sustentável, com a perspectiva de, por meio de uma política pública adequada, incluir nessa agenda não apenas os grandes proprietários, mas também os pequenos produtores rurais. Entretanto, sua estrutura ainda precisa ser desenvolvida para melhorar a governança e a transparência das decisões tomadas. Por isso, a disputa pelo conceito de “público” na infraestrutura é essencial, pois garante a qualidade dos dados e a governança participativa, evitando que sua implementação sirva apenas como um apelo à inovação por parte do governo.



Bens públicos digitais no combate às mudanças climáticas

O combate às mudanças climáticas exige iniciativas e esforços em todo o mundo, pois seus impactos são sentidos em graus variados em todos os países. Para esse fim, uma estrutura de dados abertos é fundamental, pois é uma estratégia que permite o desenvolvimento de soluções eficazes e relevantes localmente.

Conforme a definição publicada na *open definition*³⁵: “dados e conteúdos abertos podem ser livremente usados, modificados e compartilhados por qualquer pessoa para qualquer finalidade”³⁶. Essa definição coincide com a definição de BPD operacionalizada pela DPGA, que indica que bens públicos digitais são *softwares* de código aberto, padrões abertos, dados abertos, modelos abertos de inteligência artificial (IA) e coleções de conteúdo aberto que respeitam a privacidade, as leis, as boas práticas aplicáveis, não causam danos e ajudam a atingir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Essas abordagens de código aberto, que incorporam o uso de padrões abertos, contribuem para a construção de sistemas mais transparentes, permitem maior interoperabilidade entre sistemas com troca de dados mais fluida e inibem a lógica da plataformização com a construção de silos fechados. As políticas ambientais podem se beneficiar desse cenário, utilizando essa estrutura para monitorar e aprimorar suas ações.

Três iniciativas que fornecem dados abertos, um dos objetivos dos quais pode ser ajudar nos esforços de resposta às mudanças climáticas, serão discutidas. O documento “Call for Weather, Climate, & Hydrological information datasets to be made open and freely available as Digital Public Goods” retrata a importância da abertura dos dados dentro do que são os bens públicos digitais salientam que os dados devem estar “disponíveis para outros e podem ser livremente usados, reutilizados, republicados e redistribuídos por qualquer pessoa” (DPGA; ITU; WMO, 2022, p. 9).

O combate às mudanças climáticas é vislumbrado através de distintas ações, entre elas a disponibilização de dados, mas também o compartilhamento de soluções que possam ser replicadas para o desenvolvimento de novas iniciativas. Como aspecto central ressaltamos a importância da transparência, interoperabilidade e dados abertos. Há mais de 160 bens públicos digitais reconhecidos e

³⁵ Definição de aberto. Definição de Aberto em Dados Abertos, Conteúdo Aberto e Conhecimento Aberto. Disponível em: <https://opendefinition.org/>. Acesso em: 10 de Setembro, 2024.

³⁶ Definição de aberto. Definição de Aberto em Dados Abertos, Conteúdo Aberto e Conhecimento Aberto. Disponível em: <https://opendefinition.org/>. Acesso em: 10 de Setembro, 2024.

listados no Registro de BPD. Os projetos CKAN³⁷, Plataforma Geoespacial Hand-in-Hand³⁸, Sentinel registrados como bens públicos digitais (BPDs) e MapBiomias³⁹ (uma rede colaborativa brasileira que possui várias características de um BPD) representam soluções abertas que disponibilizam seus dados para uso, modificação e compartilhamento.

Iniciaremos pelo CKAN cuja funcionalidade é facilitar a publicação, compartilhamento e uso de dados e constitui-se, segundo sua página, no “principal sistema de gestão de dados de código aberto do mundo”⁴⁰. Um exemplo da sua utilização é o portal dados.gov.br⁴¹ do governo brasileiro. Assim, o grande volume de dados públicos gerados, principalmente após a Lei de Acesso à Informação⁴², é administrado e pelo portal que utiliza o CKAN como tecnologia habilitadora para disponibilização dos dados.

Desde 2023, o CKAN foi oficialmente reconhecido como um BPD e suas funcionalidades foram ampliadas, além do reconhecimento de que seu trabalho contribui ativamente para nove dos dezessete ODS. Como resultado, o CKAN é uma solução tecnológica de código aberto que permite o gerenciamento e a disponibilidade de dados abertos “destacando seu papel significativo na solução de problemas globais e o compromisso com o avanço da sociedade por meio de dados abertos” (CKAN, 2024⁴³). O CKAN já está sendo utilizado para conjuntos de dados ambientais⁴⁴ e, como um sistema de gerenciamento de dados de código aberto, oferece acesso transparente às informações, apoiando a tomada de decisões mais informadas.

A plataforma geoespacial Hand-in-Hand e o conjunto de dados Sentinel-2 10m Land Use/Land Cover são duas soluções reconhecidas como bens públicos digitais pela DPGA na categoria de dados abertos. A plataforma está ligada a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), agência especializada da ONU que lidera os esforços internacionais para vencer a fome, sendo a iniciativa uma ferramenta estruturada para melhorar a eficácia das intervenções em agricultura e desenvolvimento rural, promovendo a transparência e o uso eficiente

37 Digital Public Goods Alliance. (DPGA) CKAN. Informações gerais. Disponível em: <https://app.digitalpublicgoods.net/a/11476>. Acesso em: 10 de Setembro, 2024.

38 Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. Plataforma Geoespacial “Hand-in-Hand”. Disponível em: <https://www.fao.org/hih-geoespacial-platform/en/>. Acesso em: 10 de Setembro, 2024.

39 MAPBIOMAS. Perguntas frequentes. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org>. Acesso em: 14 de Agosto, 2024.

40 CKAN. Disponível em: <https://ckan.org/>. Acesso em: 10 de Setembro, 2024.

41 CKAN. Usando o CKAN: criando um portal de dados do governo brasileiro. Disponível em: <https://ckan.org/blog/ckan-brazil>. Acesso em: 24 de Outubro, 2024.

42 Lei No. 12.527/2011. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm. Acesso em: 10 de Setembro, 2024

43 CKAN. CKAN is now a Digital Public Goods. Disponível em: <https://ckan.org/blog/ckan-is-now-a-digital-public-good>. Acesso em: 10 de Setembro, 2024.

44 Alguns exemplos são o [CanWIN](#), que ajuda a abordar os principais problemas de qualidade da água, e o [EnvironmentandClimateChange Canada, withstatisticsofwindandwaves](#)

de dados para alcançar os ODS. A iniciativa funciona por meio da modelagem e análise de dados geoespaciais, a fim de mapear oportunidades para aumentar a renda e reduzir tanto as desigualdades quanto as vulnerabilidades entre as populações rurais. Seu site⁴⁵ destaca que o projeto é um bem público digital que ajuda a analisar e comparar dados sobre alimentos e agricultura, subsidiando intervenções mais assertivas para reduzir a pobreza e a fome, bem como para aumentar o desenvolvimento econômico.

O conjunto de dados Sentinel-2 10m LandUse/Land Cover também é reconhecido como um bem público digital sendo utilizado para visualização e análise de dados geoespaciais globais sobre o uso/cobertura da terra. Sua atuação apoia iniciativas e esforços focados na segurança alimentar e no monitoramento ambiental. A página destaca que a “cada ano é gerado com o modelo de classificação de terras baseado em IA do Impact Observatory, treinado com bilhões de pixels de imagens rotulados por humanos da National Geographic Society”⁴⁶. Esse BPD fornece acesso público a dados globais de uso e cobertura da terra de 2017 a 2022 em uma resolução de 10 metros. O mapeamento global de terras agrícolas e conversões de uso da terra ajuda a atingir vários dos ODS pois possibilita aumentar a segurança alimentar, monitorar áreas urbanas e espaços verdes. Além disso, ele nos permite entender o impacto das mudanças na cobertura da terra sobre as emissões de CO2 e a resiliência climática.

Estes exemplos apresentam um panorama sobre a capacidade dos BPDs para o progresso rumo aos ODS e no combate às mudanças climáticas. Sua utilização pode favorecer diferentes Estados, sociedade civil e atores relevantes. Reforçamos a centralidade de aspectos basilares dos BPDs como dados abertos, transparência, interoperabilidade e facilidade de adoção em diferentes situações. Experiências anteriores podem servir de inspiração para o CAR: ao propor o uso de BPDs desde o seu início, os princípios subjacentes a essas tecnologias apontam para um maior controle social e inovação. Além disso, garante a adaptabilidade necessária para a escalabilidade da solução, permitindo a criação de novas funcionalidades com base nas necessidades impulsionadas pela digitalização e interoperabilidade do serviço.

Um último exemplo é o Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura do Solo no Brasil (MapBiomias)⁴⁷, uma iniciativa do Observatório do Clima que foi cocriada e desenvolvida por uma rede multi-institucional que abrange universidades, ONGs e empresas privadas de tecnologia. Seu objetivo é mapear anualmente a cobertura e o uso da terra no Brasil, além de monitorar a superfície da água, cicatrizes de fogo, as mudanças ocorridas no território e elaborar relatórios para cada evento

⁴⁵ Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. Plataforma Geoespacial “Hand-in-Hand”. Disponível em: <https://www.fao.org/hih-geospatial-platform/en/>. Acesso em: 10 de Setembro, 2024.

⁴⁶ ArcGIS. Sentinel-2 10m Land Use/Land Cover Time Series. Disponível em: <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=cfc7609de5f478eb7666240902d4d3d>. Acesso em: 10 de Setembro, 2024.

⁴⁷ MAPBIOMAS. Perguntas frequentes. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/perguntas-frequentes/>. Acesso em: 10 de Setembro, 2024.

de desmatamento detectado no Brasil.

É estruturado como uma plataforma digital para monitorar as mudanças no uso da terra. Suas atividades se concentram no monitoramento anual do desmatamento em todos os biomas do país. O desenvolvimento e a disponibilização de estudos e pesquisas sobre os diferentes biomas pelo MapBiomas auxiliam a análise e a tomada de decisões de órgãos públicos, entidades privadas e sociais. O projeto utiliza, inclusive, dados do Sentinel-2, BPD apresentado anteriormente, para elaborar um dos mapas de sua coleção⁴⁸.

Este conjunto de mapas possibilita a compreensão sobre como o uso da terra vem se alterando ao longo do tempo, o impacto destas mudanças nos biomas brasileiros, qual contribuição para emissão de gases do efeito estufa e consequências para as mudanças no clima. A disponibilização desses dados constitui-se em uma fonte que pode auxiliar a elaborar e aprimorar políticas públicas e fornecer insumos para analisar impactos ao meio ambiente, desenvolvendo ações para proteger a terra. O projeto disponibiliza seus dados sob licença Creative Commons CC-BY-SA, ou seja, são públicos, abertos e gratuitos podendo ser utilizados inclusive para uso comercial.

Apesar de ainda não ter sido designado como um BPD e verificado para atender ao padrão de um BPD, o MapBiomas já atende a critérios importantes de código aberto e traz benefícios para muitas partes interessadas. Sua visibilidade, adoção e, portanto, relevância provavelmente cresceriam ainda mais se ele se tornasse um BPD listado no registro de BPDs.

Os exemplos acima demonstram como os bens públicos digitais podem favorecer o avanço dos ODS, usando metodologias robustas e abordagens digitais transparentes. Eles exemplificam como as tecnologias podem promover a luta contra as mudanças climáticas, reunindo atores da sociedade civil, do meio acadêmico, de governos e de empresas.

⁴⁸ MapBiomas 10 metros beta com mapas anuais de cobertura e uso da terra.

Infraestrutura pública digital e bens públicos digitais em prol da cooperação global

A infraestrutura pública digital e os bens públicos digitais têm a capacidade de se tornar um elemento indispensável para o desenvolvimento sustentável e o progresso social, o que explica seu lugar de destaque no discurso internacional sobre digitalização e no Pacto Digital Global. Devido à sua estrutura aberta e interoperável, o compartilhamento de experiências de diferentes casos de implementação existentes fornece meios para acelerar novas iniciativas. Refletindo essa tendência, os eventos relacionados aos temas de IPD e BPDs estão ocorrendo com maior frequência e com grande interesse na participação de diferentes regiões, criando e fortalecendo pontes entre os países participantes.

Um marco recente e decisivo nesse movimento foi a série de eventos que fizeram parte da semana da Assembleia Geral das Nações Unidas, incluindo a Cúpula do Futuro, que ocorreu na cidade de Nova York em setembro de 2024, e que trouxe a promulgação do Pacto Digital Global da ONU, um anexo ao Pacto do Futuro que reconheceu a importância dos BPDs e das IPDs para a transformação e a inovação digital. O Enviado do Secretário-Geral para Tecnologia, Amandeep Singh Gill, aproveitou a oportunidade para resumir⁴⁹ a mudança da IPD na agenda internacional como um entendimento originalmente construído entre 20 nações (referindo-se à presidência indiana do G20) que está se transformando em um entendimento entre 193 nações (estados-membros da ONU). Neste contexto, destacamos dois eventos específicos: “50 em 5: Infraestrutura Pública Digital para Pessoas e Planeta”⁵⁰ e a Cúpula Global sobre Infraestrutura Pública Digital⁵¹.

A iniciativa “50 em 5”⁵² foi lançada em novembro de 2023. A iniciativa “50 em 5” foi lançada em novembro de 2023. Seu objetivo é acelerar o desenvolvimento da IPD em 50 países até 2028, auxiliando no projeto, lançamento e dimensionamento de componentes de sua infraestrutura pública digital de forma segura, inclusiva e interoperável. Em 23 de setembro de 2024, no evento “50-in-5: Digital Public

⁴⁹ IPI. Digital Public Infrastructure: What’s next after the Global Digital Compact? (Infraestrutura pública digital: O que vem depois do Pacto Digital Global?) Publicado em: 24 de Setembro, 2024. Disponível em: <https://www.ipinst.org/2024/09/digital-public-infrastructure-whats-next-after-the-global-digital-compact#6>. Acesso em: 07 de Outubro, 2024.

⁵⁰ 50 in 5. Digital Public Infrastructure for people and planet (Infraestrutura pública digital para pessoas e para o planeta) Disponível em: <https://50in5.net/dpi4peopleandplanet/>. Acesso em: 24 de Setembro, 2024.

⁵¹ Global DPI Summit 2024. Disponível em: <https://www.globaldpisummit.org/>. Acesso em: 24 de Setembro, 2024.

⁵² 50 in 5. Implementing digital public infrastructure, safely and inclusively (Implementação de infraestrutura pública digital, de forma segura e inclusiva) Disponível em: <https://50in5.net/>. Acesso em: 24 de Setembro, 2024.

Infrastructure for People and the Planet”, mais seis países aderiram à campanha: Brasil, Camboja, França, Nigéria, Ucrânia e Uruguai. Assim, depois de menos de um ano, a campanha inclui 22 países de diferentes continentes e níveis de renda⁵³.

A campanha tem como foco principal conectar países para acelerar a implementação de IPDs com base em seus objetivos e desafios comuns, como inclusão digital, privacidade e segurança da informação. O evento 50 em 5, realizado em 23 de setembro, destacou o potencial dos bens públicos digitais para permitir uma implementação mais rápida e melhor de IPDs, com várias referências ao uso e ao compartilhamento de BPDs dos países participantes no palco do evento⁵⁴.

Destaca-se a participação do Brasil no evento, representado por Esther Dweck, Ministra de Gestão e Inovação em Serviços Públicos. Ao aderir à campanha 50 em 5, ela enfatizou o Cadastro Ambiental Rural como uma ferramenta para promover a sustentabilidade nas áreas rurais. A ministra também observou que o registro desempenhará um papel significativo na COP30 em Belém em 2025⁵⁵, reforçando como o Brasil tem apoiado a agenda para uma transformação digital inclusiva, acessível e centrada no ser humano que combate às mudanças climáticas.

Neste contexto, a construção de infraestrutura pública digital oferece caminhos para maior transparência e eficácia nas ações governamentais. Além disso, o uso de bens públicos digitais traz inovação aberta, interoperabilidade e a capacidade dos países de aprimorar a cooperação digital por meio do compartilhamento de tecnologias.

A Data Privacy Brasil realizou em julho de 2024 o evento “Common Horizons: The Role of Digital Public Infrastructures in Finance, Identity and Climate Justice”, convidando atores nacionais e internacionais para debater o uso de IPDs no âmbito ambiental, financeiro e de identidade digital.

Outro exemplo a ser destacado é a Cúpula Global sobre Infraestrutura Pública Digital, realizada pela primeira vez em outubro de 2024 no Cairo, Egito. Seu objetivo foi estimular o compartilhamento de experiências na adoção da IPD para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável com representantes de todo o mundo. O evento teve como propósito fornecer uma visão abrangente das amplas possibilidades de uso da IPD, enfatizando sua capacidade de integrar tecnologias inovadoras em estruturas políticas, permitindo modelos de implementação que remodelam a infraestrutura pública.

⁵³ Consulte aqui o mapa com os países que aderiram à campanha: <<https://50in5.net/#map>>.

⁵⁴ Brasil, Camboja, República Dominicana, Estônia, França, Lesoto, Malawi, Nigéria, Noruega, Serra Leoa, Cingapura, Sri Lanka, Togo, Ucrânia e Zâmbia.

⁵⁵ GOV.BR. Brasil adere à iniciativa da ONU que promove o uso da infraestrutura pública digital em benefício das pessoas e do planeta. Publicado em: 23 de Setembro, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/gestao/pt-br/assuntos/noticias/2024/setembro/brasil-adere-a-iniciativa-da-onu-que-promove-o-uso-da-infraestrutura-publica-digital-em-beneficio-das-pessoas-e-do-planeta>. Acesso em: 24 de Setembro, 2024..



Esses eventos estão intrinsecamente ligados aos tópicos abordados neste relatório, pois foram concebidos como espaços para a troca de conhecimentos, desafios e oportunidades relacionados à implementação da Infraestrutura Pública Digital (IPD). Em um momento em que a tecnologia permite o acesso mais rápido às informações, compartilhar as diversas ações dos países no desenvolvimento e na implementação da infraestrutura pública digital com o apoio de bens públicos digitais é fundamental para acelerar as jornadas rumo à realização da IPD. O intercâmbio de práticas e tecnologias usadas na jornada permite reduzir custos, desenvolver capacidades locais, maximizar impactos e encurtar efetivamente a implementação da IPD. Para o Brasil, isso é fundamental para a criação de uma IPD que realmente atenda ao interesse público e terá relevância direta para a realização de objetivos prioritários, como o enfrentamento das mudanças climáticas e a integração de objetivos ambientais em outras áreas de políticas.



Conclusão

Este relatório explora os conceitos de infraestrutura pública digital e bens públicos digitais, destacando sua capacidade de contribuir para o combate às mudanças climáticas e a promoção de um futuro mais sustentável. Entende-se que tanto a IPD quanto os BPDs são importantes no contexto brasileiro e global, sendo necessária uma abordagem colaborativa e inclusiva para debater esses conceitos e desenvolver ferramentas.

Em 2018, as Nações Unidas realizaram um esforço para discutir medidas e propostas para avançar e fortalecer a cooperação no espaço digital entre Governos, o setor privado, a sociedade civil e outras partes interessadas no Painel de Alto Nível sobre Cooperação Digital⁵⁶. Como resultado, o relatório “The Age of Digital Interdependence” (A Era da Interdependência Digital) foi produzido com recomendações para ajudar a otimizar o uso de tecnologias digitais e mitigar os riscos de seu uso.

Nesse contexto, foi criada a Digital Public Goods Alliance (DPGA), com foco na recomendação 1B do referido relatório. Dada a multiplicidade de atores e debates, a DPGA surgiu como uma plataforma para compartilhar, operacionalizar e centralizar o registro de bens públicos digitais e reunir conjuntos de dados, respeitando a privacidade. Composta por uma ampla aliança de várias partes interessadas envolvendo as Nações Unidas, seu objetivo é coordenar e explorar sinergias entre as partes interessadas em torno de bens públicos digitais.

A criação de IPDs robustas, com base em tecnologia aberta e governança eficaz, contribui para garantir que todos tenham acesso equitativo a serviços essenciais, promovendo a inclusão e a inovação. Além disso, os BPDs, como ferramentas de código aberto, oferecem oportunidades valiosas para fortalecer essas infraestruturas, permitindo que governos e organizações adotem soluções que atendam às necessidades da sociedade de forma eficiente e sustentável. Exemplos práticos, como a Modular Open Source Identity Platform (MOSIP)⁵⁷ e a MET Norway Weather API⁵⁸, confirmam como os BPDs podem ser usados para enfrentar desafios contemporâneos, como a mudança climática.

O Brasil, ao unir suas agendas ambientais e de transformação digital inspiradoras e ao utilizar o G20 e a COP30 como plataformas globais, tem uma oportunidade única de influenciar a agenda mundial e promover práticas que integrem tecnologia e políticas públicas em prol do bem-estar social e ambiental. Assim, a colab-

⁵⁶ NAÇÕES UNIDAS. Guterres anuncia a criação de um painel de alto nível sobre cooperação digital. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2018/07/1630891>. Acesso em: 13 de Setembro, 2024.

⁵⁷ MOSIP. Capacitando vidas, uma ID exclusiva de cada vez. Disponível em: <https://www.mosip.io>. Acesso em: 30 de Agosto, 2024

⁵⁸ MET Weather API. Disponível em: <https://api.met.no/>. Acesso em: 30 de Agosto, 2024.

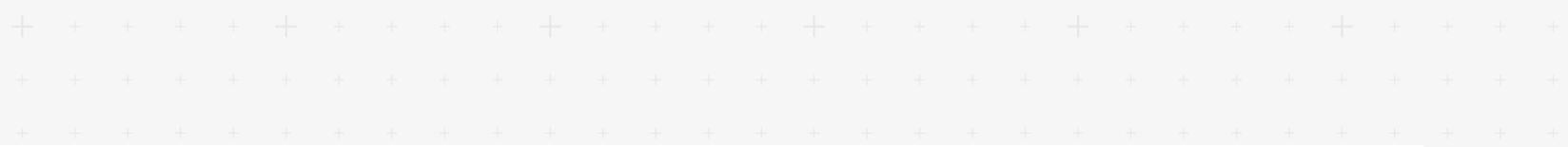
oração multissetorial e a participação ativa de diferentes partes interessadas são fundamentais para o sucesso dessas iniciativas, garantindo que a digitalização não apenas aumente a eficiência do governo, mas também respeite e promova os direitos humanos e a justiça social. Em última análise, a integração de IPDs e BPDs representa um caminho promissor para o combate às mudanças climáticas com ações que possibilitem um futuro mais sustentável e equitativo.

Reforça-se a posição central do Brasil na formação do debate global sobre mudanças climáticas por meio da incorporação de ferramentas digitais, como IPD e BPDs, é reforçada, especialmente devido à sua experiência anterior no desenvolvimento e implementação de ferramentas como PIX, DREX, para digitalização financeira, e Gov.br, com foco em identidade digital. Em uma perspectiva financeira, o PIX é uma referência global de sucesso como sistema de pagamento instantâneo. Sua infraestrutura digital pública foi desenvolvida e é operada pelo Banco Central do Brasil (BCB), e melhorias no sistema continuam a ser implementadas. Por exemplo, após a aprovação de uma nova lei cambial no Brasil, o BCB está se movendo em direção à implementação do PIX internacional⁵⁹, que permitirá que contas em outros países façam pagamentos instantâneos. O Gov.br, por sua vez, é uma plataforma na qual é possível acessar informações, solicitar serviços públicos e utilizar sua conta para validação em diferentes instâncias e órgãos governamentais. A combinação de experiência e inovação nas IPDs do Brasil sugere caminhos promissores para o monitoramento ambiental transnacional, a sustentabilidade, a rastreabilidade de produtos e muito mais.

Como parte dessa pesquisa, entrevistamos especialistas na área ambiental e em infraestrutura pública digital que enfatizaram o papel do CAR como um banco de dados que possibilita o fornecimento de informações centrais para o combate ao desmatamento. O momento permite que a experiência brasileira sirva de base para que a infraestrutura pública digital, como o CAR, seja combinada com bens públicos digitais, como o MapBiomas, expandindo seu impacto com foco nos ODS.

Apresentamos e conceituamos tanto a infraestrutura pública digital quanto os bens públicos digitais, pois sua criação, adoção e implementação tem aspectos positivos para os países que os adotarem. Destacamos a possibilidade do desenvolvimento de soluções digitais com custos mais baixos, pois a premissa de aplicações abertas possibilita a reutilização e adaptação aos diferentes contextos. O CAR como infraestrutura pública digital e o MapBiomas como um bem público digital complementam-se produzindo dados que fortalecem a soberania nacional, o desenvolvimento de políticas públicas visando ao combate ao desmatamento e gerando valor público para sociedade brasileira e preservação ambiental em todo o mundo. A consolidação destas tecnologias como IPD e BPD facilitará a reutilização e a adaptação tanto nacionalmente quanto internacionalmente.

59 OLHAR DIGITAL. International Pix: payment is now accepted in several countries; see which ones. <https://olhar-digital.com.br/2024/07/07/pro/pix-internacional-pagamento-ja-e-aceito-em-varios-paises-veja-quais/>. Acesso em: 30 Ago. 2024.



No entanto, é necessário ter em mente os riscos associados a essas ferramentas, de modo que a implementação dessas tecnologias deve considerar os aspectos técnicos, mas também deve ter uma governança sólida e inclusiva para que possíveis assimetrias de poder possam ser resolvidas. Portanto, é essencial que as soluções desenvolvidas tenham a privacidade e a segurança como padrões e sejam construídas para maximizar o interesse público.

O momento em que o Brasil sediará a COP30 em 2025 e presidirá o G20 em 2024 permite a continuação do mandato da Índia, em particular a transformação do Cadastro Ambiental Rural (CAR) em uma IPD. Estas experiências podem servir de exemplo para outros Estados e partes interessadas na construção de uma agenda focada no combate às mudanças climáticas usando tecnologias digitais abertas, com uma governança de dados robusta que promova a transparência e a participação pública.



Referências

- ABBASI, Salma; HAQUE JAMI, Rezwanul; JIISUN, Md Sahariar Hasan. Framework for Digital Public Goods in Least Developed Countries, IN Framework for Digital Public Goods in Least Developed Countries, vol., no., pp.1-15, 8 de Setembro, 2023, Doi: 10.1109/IEEESTD.2023.10247189. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10247189/keywords#keywords>>. Acesso em: 20 jun. 2024.
- ALMEIDA, Eduarda Costa; MARTINS, Pedro Bastos Lobo. A Infraestrutura da identidade: os influxos de uma identidade digital como aplicação da IPD. São Paulo: Associação Data Privacy Brasil de Pesquisa, 2024.
- BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 12.069, de 21 de junho de 2024. 2024. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2024/Decreto/D12069.htm>. Acesso em: 20 jul. 2024.
- BRASIL. Presidência da República. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 20 jul. 2024.
- BRAZIL. Ministry of the Environment. Normative Instruction nº. 2/MMA, from 06 May 2014. Available at: <https://www.car.gov.br/leis/IN_CAR.pdf>. Acesso em: 20 July 2024.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa nº 3/MMA, de 18 de dezembro de 2014. Disponível em: <https://www.car.gov.br/leis/IN_CAR_3.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2024.
- BRASIL. Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7830.htm>. Acesso em: 15 ago. 2024.
- DIGITAL PUBLIC GOODS ALLIANCE; International Telecommunication Union; World Meteorological Organization. Call for weather, climate & hydrological information datasets to be made open and freely available as digital public goods. Jan. 2022. Disponível em: <https://digitalpublicgoods.net/DPGA-Climate_Change_Adaptation_Report.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2024.
- DIGITAL PUBLIC GOODS ALLIANCE. GovStack Community of Practice. GovStack Definitions: Understanding the Relationship between Digital Public Infrastructure, Building Blocks & Digital Public Goods. Maio 2022. Disponível em: <<https://digitalpublicgoods.net/DPI-DPG-BB-Definitions.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2024.
- DIGITAL PUBLIC GOODS ALLIANCE. Digital Public Goods Standard. 2024. Disponível em: <<https://digitalpublicgoods.net/standard/>>. Acesso em: 24 jul. 2024.
- EAVES, David; MAZZUCATO, Mariana; VASCONCELLOS, Beatriz. Digital public infrastructure and public value: What is ‘public’ about DPI. UCL Institute for Innovation and Public Purpose, Working Paper Series (IIPP WP 2024-05). London: UCL Institute for Innovation and Public Purpose, 2024.

tion and Public Purpose. Obtido em 28 mar. (2024): 2024. Disponível em: <https://www.ucl.ac.uk/bartlett/public-purpose/sites/bartlett_public_purpose/files/iipp_wp_2024-05.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2024.

IBAM-CAR. Programa de Qualificação Gestão Ambiental (PQGA). Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM). Caderno de Estudos: CAR - Cadastro Ambiental Rural. Disponível em: <<https://www.amazonfund.gov.br/export/sites/default/pt/.galleries/documentos/acervo-projetos-cartilhas-outros/IBAM-CAR-caderno-estudo.pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2024.

GONÇALVES, Gabriela Berbigier. Implementação do Cadastro Ambiental Rural em Territórios Tradicionais: o papel das percepções dos atores responsáveis. Orientador: Gaetani, Francisco. 141 páginas. Dissertação (Mestrado) - Mestrado Profissional em Governança e Desenvolvimento, Programa de Pós-Graduação em Governança e Desenvolvimento, Escola Nacional de Administração Pública, Brasília, 2022. Disponível em: <<http://repositorio.enap.gov.br/handle/1/7058>>. Acesso em: 10 jul. 2024.

GRUEN, Nicholas. Building the Public Goods of the Twenty-First Century. 31 de abril de 2017. Disponível em: <<https://economics.com/building-public-goods-21st-century/>>. Acesso em: 04 jul. 2024.

G20 Compilação de documentos anexados à Declaração dos Líderes do G20 em Nova Délhi e outros documentos oficiais adotados durante a Presidência do G20 na Índia. Documento final da reunião dos ministros de economia digital do G20 e resumo do presidente. Bengaluru, 19 de agosto de 2023, p. 333. Disponível em: <https://www.g20.in/content/dam/gtwenty/gtwenty_new/document/nov-23/Compilation_of_documents_annexed_to_the_G20_NDL.D.pdf>. Acesso

em: 19 jul. 2024.

NICHOLSON, Brian; NIELSEN, Petter; SAHAY, Sundeep; SÆBØ, Johan Ivar. Digital public goods platforms for development: The challenge of scaling, The Information Society, 38:5, pp:364-376, 2022. DOI: 10.1080/01972243.2022.2105999. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/01972243.2022.2105999>>. Acesso em: 04 jul. 2024.

PEREIRA, P. T. et al. (2009) Economia e Finanças Públicas, Escolar Editora, Lisboa.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO (SFB). Cadastro Ambiental Rural. Boletim Informativo. Outubro, 2023. Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.car.gov.br/manuais/Boletim_Informativo_Outubro_de_2023.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2024.

SICAR. Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural. Manual do usuário. v.3.2. Abril de 2023. Disponível em: <https://www.car.gov.br/manuais/manual_modulo_cadastro.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2024.

NAÇÕES UNIDAS. Painel de Alto Nível do Secretário-Geral sobre Cooperação Digital. 2018. Disponível em: <<https://www.un.org/en/sg-digital-cooperation-panel>>. Acesso em: 19 jul. de 2024.

NAÇÕES UNIDAS. Painel de Alto Nível do Secretário-Geral sobre Cooperação Digital. A Era da Interdependência Digital. 2019. Disponível em: <<https://www.un.org/en/pdfs/HLP%20on%20Digital%20Cooperation%20Report%20Executive%20Summary%20-%20ENG.pdf>>. Acesso em: 19 de jul. de 2024.

UNPD. G20. The DPI Approach: a Playbook. 2023. Disponível em: <<https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2023-08/undp-the-dpi-approach-a-playbook.pdf>>. Acesso em: 19 jun. 2024.



VARIAN, Hal. Artificial intelligence, economics, and industrial organization (Inteligência artificial, economia e organização industrial). National Bureau of Economic Research Cambridge, MA, EUA, 2018. vol. 24839. DOI 10.3386/w24839. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w24839>>. Acesso em: 30 abr. 2022.

VERGILI, Gabriela; SALIBA, Pedro. Políticas ambientais, transparência pública e proteção de dados: a viabilidade jurídica para compartilhamento de dados pessoais no âmbito do Cadastro Ambiental Rural. São Paulo: Associação Data Privacy Brasil de Pesquisa, 2023.

WORLD BANK. ID4D. A Digital Stack for Transforming Service Delivery: ID, Payments, and Data Sharing. 22 fev. 2022. Disponível em: <<https://documents1.worldbank.org/curated/en/099755004072288910/pdf/P1715920edb5990d60b83e037f756213782.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2024.



**Infraestruturas públicas
digitais e bens públicos
digitais para combate às
mudanças climáticas:**

Casos do Brasil



DataPrivacyBR
Research

dataprivacy.org.br