

Pecha kucha

Modelo de Maturidade de Dados Científicos de Pesquisa baseado nos Princípios CARE

Research Scientific Data Maturity Model based on the CARE Principles

Modelo de madurez de los datos científicos de investigación basado en los principios CARE

Laura Vilela Rodrigues Rezende

Universidade Federal de Goiás, Brasil
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8891-3263>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1612227255633180>
laura_rezende@ufg.br

Geisa Müller de Campos Ribeiro*

Universidade Federal de Goiás, Brasil
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5778-1248>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8381098929874060>
geisamuller@ufg.br

Anne Oliveira

Universidade Federal de Goiás, Brasil
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-6976-8010>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4777523838564146>
an_oli@ufg.br

Leône Thomas Pellenz Sanches

Universidade Federal de Goiás, Brasil
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8422-3724>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7290519320028231>
sanches2@discente.ufg.br

Larissa Bárbara Borges Drumond

Universidade Federal de Goiás, Brasil
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0668-7731>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8660008082814128>
larissa.barbara@ufg.br

Resumo

Tem-se como objetivo apresentar uma versão inicial de um modelo de maturidade de dados científicos de pesquisa CARE, concebido como instrumento de avaliação para aferir o alinhamento entre políticas, práticas institucionais, infraestrutura e relações com as comunidades alinhadas aos princípios. No debate sobre governança de dados indígenas, destaca-se a dificuldade de operacionalizar os princípios CARE no contexto institucional. Embora reconhecidos como marco normativo relevante, ainda são limitadas as evidências de sua incorporação em políticas e processos de gestão de dados. O desafio decorre de sua natureza ética e política, que exige mudanças estruturais e culturais nas instituições. Nesse cenário, torna-se necessária a elaboração de instrumentos analíticos capazes de tornar seus valores observáveis e mensuráveis. O modelo proposto foi desenvolvido a partir da adaptação dos indicadores do *CARE Data Maturity Model*, elaborado no âmbito da *Global Indigenous Data Alliance* e do *Collaboratory for Indigenous Data Governance*, com a incorporação de níveis graduais de maturidade e de evidências observáveis que possibilitam sua mensuração.

Palavras-chave:

Ciência Aberta; Governança de dados indígenas; Soberania de dados; Conhecimentos tradicionais

Abstract

The aim is to present an initial version of the CARE scientific research data maturity model, designed as an assessment tool to gauge the alignment of policies, institutional practices, infrastructure and relations with communities with these principles. In the debate on indigenous data governance, the difficulty of operationalising the CARE principles within an institutional context is a key issue. Although recognised as a relevant regulatory framework, there is still limited evidence of their incorporation into data management policies and processes. The challenge stems from their ethical and political nature, which requires structural and cultural changes within institutions. Against this backdrop, there is a need to develop analytical tools capable of making these values observable and measurable. The proposed model was developed by adapting the indicators from the CARE Data Maturity Model, drawn up within the framework of the Global Indigenous Data Alliance and the Collaboratory for Indigenous Data Governance, incorporating graduated levels of maturity and observable evidence that enable its measurement.

Keywords:

Open Science; Governance of Indigenous data; Data sovereignty; Traditional knowledge

Resumen

El objetivo es presentar una versión inicial de un modelo de madurez de los datos científicos de investigación CARE, concebido como instrumento de evaluación para medir la coherencia entre las políticas, las prácticas institucionales, la infraestructura y las relaciones con las comunidades, de acuerdo con dichos principios. En el debate sobre la gobernanza de los datos indígenas, destaca la

dificuldade de poner em prática os princípios CARE em el contexto institucional. Aunque se reconocen como un marco normativo relevante, las pruebas de su incorporación en las políticas y los procesos de gestión de datos siguen siendo limitadas. El reto se deriva de su naturaleza ética y política, que exige cambios estructurales y culturales en las instituciones. En este contexto, resulta necesario elaborar instrumentos analíticos capaces de hacer que sus valores sean observables y medibles. El modelo propuesto se ha desarrollado a partir de la adaptación de los indicadores del CARE Data Maturity Model, elaborado en el marco de la Global Indigenous Data Alliance y del Collaboratory for Indigenous Data Governance, con la incorporación de niveles graduales de madurez y de pruebas observables que permiten su medición.

Palabras clave:

Ciencia abierta; Gobernanza de los datos indígenas; Soberanía de los datos; Conocimientos tradicionales

Introdução

A gestão de dados científicos de pesquisa indígenas tem passado por uma mudança de paradigma, impulsionada pela necessidade de mitigar práticas de apropriação indevida de conhecimentos tradicionais. Historicamente, o legado epistemológico eurocêntrico contribuiu para a subalternização de outros sistemas de saber, favorecendo o uso indevido desses conhecimentos e negligenciando mecanismos justos de repartição de benefícios. Esse problema constitui um dos pontos centrais da Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas (Organização das Nações Unidas, 2009), que reconhece o direito desses povos à manutenção, à proteção e ao controle de seu patrimônio cultural e de seus sistemas de conhecimento, além de fundamentar agendas científicas e políticas voltadas ao diálogo entre múltiplas epistemologias e à valorização de modelos de governança que respeitem sua autonomia. Essa perspectiva converge com debates sobre justiça cognitiva, conhecimento situado, equidade e colaboração, desenvolvidos por autores como Visvanathan (1997), Haraway (1988), Hess e Ostrom (2005), Brown e Gaventa (2008) e Santos (2019).

A formulação dos *CARE Principles for Indigenous Data Governance*, proposta pela *Global Indigenous Data Alliance* (2019), representa um importante avanço nesse contexto, ao evidenciar a importância da soberania dos povos indígenas sobre seus dados e confrontar diretamente a lógica dominante que, historicamente, orienta a produção científica. Entretanto, embora os princípios CARE sejam reconhecidos como um marco normativo relevante, ainda são escassos os instrumentos analíticos capazes de operacionalizar seus princípios em critérios observáveis e mensuráveis, limitando a avaliação sistemática de sua incorporação nas práticas institucionais.

A partir desse contexto, este estudo tem como objetivo apresentar uma versão inicial de um modelo de maturidade para a governança de dados científicos de pesquisa, concebido como instrumento de avaliação do alinhamento entre políticas, práticas institucionais, infraestrutura e relações estabelecidas com comunidades indígenas em relação aos princípios CARE. O modelo propõe ampliar o escopo avaliativo do *CARE Data Maturity Model* (CARE DMM), desenvolvido pela *Global Indigenous Data Alliance* e pelo *Collaboratory for Indigenous Data Governance*, por meio da incorporação de dimensões e indicadores voltados às especificidades do contexto institucional brasileiro.

A proposição deste modelo não decorre da insuficiência ou da inadequação do CARE DMM. Pelo contrário, parte-se do reconhecimento de seus indicadores como uma importante referência internacional para a operacionalização dos princípios CARE. A proposta consiste em ampliar sua aplicação ao contexto das instituições brasileiras, a partir da adoção de critérios mais objetivos, níveis graduais de maturidade e evidências verificáveis que permitam diagnosticar capacidades institucionais, orientar processos de implementação e monitorar sua evolução ao longo do tempo.

Princípios CARE

Diferentes iniciativas têm buscado promover práticas mais justas e inclusivas no contexto da governança de dados científicos de pesquisa relacionados aos povos indígenas. Entre elas, destacam-se os Princípios CARE (*Collective Benefit, Authority to Control, Responsibility and Ethics*) para a Governança de Dados Indígenas (*Global Indigenous Data Alliance* [GIDA], 2019). Enquanto os princípios FAIR concentram-se na infraestrutura técnica e na promoção do acesso, compartilhamento e reuso dos dados, os princípios CARE deslocam o foco para a soberania dos povos indígenas, a ética e a responsabilidade, estabelecendo critérios mínimos para que a governança respeite a soberania desses povos (Carroll et al., 2020).

O princípio Benefício coletivo (*Collective Benefit*), orienta que o uso dos dados gere valor para a comunidade e sejam projetados de modo que os povos indígenas tenham direito ao que é gerado; A Autoridade para controlar (*Authority to Control*) reitera o direito dos povos indígenas de determinarem as permissões de acesso e uso dos dados com o reconhecimento de protocolos de Consentimento Livre, Prévio e Informado (CLPI); A Responsabilidade (*Responsibility*) exige transparência dos pesquisadores à origem dos dados coletados e a obrigação de demonstrar como esses dados apoiam os direitos indígenas, além de fomentar capacidades técnicas dentro das comunidades para que elas mesmas gerenciem suas informações; A Ética (*Ethics*) orienta a prática para a justiça social, proteção de direitos e na minimização de danos considerando o bem-estar dos povos (Carroll et al., 2020).

A partir deste cenário, a Global Indigenous Data Alliance e o Collaboratory for Indigenous Data Governance desenvolveram o CARE Data Maturity Model (The Collaboratory for Indigenous Data Governance, n.d.) como uma proposta de instrumento analítico para mensurar a maturidade dos ecossistemas de dados em relação aos princípios CARE. A proposta é formada por um conjunto de indicadores e um documento composto de perguntas orientadoras para Autoavaliação (Indigenous Data Alliance [IDA], n.d.), como pode ser observado na Figura 1. A partir da observação dos indicadores apresentados na referida ilustração, foi realizada uma proposta de modelo de maturidade CARE, adaptada ao contexto institucional que será apresentada na próxima seção.

Figura 1

Visão geral dos indicadores CARE

Overview of Draft CARE Indicators (in development)			
COLLECTIVE BENEFIT	AUTHORITY TO CONTROL	RESPONSIBILITY	ETHICS
Conduct data needs assessment	Recognition of Indigenous data sovereignty	Build relationships with Indigenous Peoples	Support use of Indigenous ethical frameworks
Utilise Indigenous identifiers	Recognition of Indigenous Peoples' rights to FPIC	Support community capacity-building	Promote Indigenous interpretation and presentation of findings
Supporting Indigenous use	Transparent ethics approval processes	Promote equitable attribution including acknowledgment and authorship	Share data of interest with Indigenous organizations
Alignment of permissions for data access and re/use to Indigenous frameworks	Transparent community permissions processes	Collect data relevant to Indigenous languages and worldviews	Reflect Indigenous knowledge systems in agreements
Indigenous approval of outputs from research projects	Enable audit of Indigenous data	Ensure data of interest are findable by communities	Compensate research participation
Ensure Indigenous Peoples determine benefits	Make disclosures to Indigenous communities about Indigenous data	Enable Indigenous metadata fields	Share copyright
Develop benefit sharing plans			Agreements reflect Indigenous methods for dispute resolution
Fund training and education			Administrative mechanisms for rights violations in research

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Contact: usindigenousdatasovnetwork@gmail.com

Nota: The Collaboratory for indigenous data governance (s.d)

Construção metodológica

Esta é uma pesquisa de abordagem qualitativa e, quanto aos objetivos, caracteriza-se como exploratória. Para aos procedimentos, utilizou-se a pesquisa documental, a partir da seleção de materiais do *CARE Data Maturity Model*, com a identificação de seus indicadores e escopo; dos princípios CARE, identificando as dimensões dos eixos; do documento regulatório da Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas (ONU, 2009); e da publicação *Applying the CARE Principles for Indigenous Data Governance to Ecology and Biodiversity Research* (Jennings et al., 2023).

Após o mapeamento dos conceitos, recomendações e indicadores presentes nos documentos selecionados, realizou-se uma análise do *CARE Data Maturity Model* com o objetivo de identificar os elementos passíveis de operacionalização. Observou-se que diversos indicadores apresentam caráter orientador, mas sem especificações que possibilitem sua mensuração em diferentes níveis de maturidade institucional. Essa constatação constituiu um dos elementos que fundamentaram a construção do instrumento proposto. Ressalta-se que parte dos indicadores do *CARE Data Maturity Model* foi incorporada ao instrumento, porém reorganizada em diferentes categorias analíticas, não seguindo a mesma estrutura ou sequência apresentada na Figura 1.

Cada princípio CARE constituiu um eixo organizador do modelo e, a partir de seus conceitos, foram definidos os resultados esperados que orientam cada eixo de avaliação. Para cada eixo foram estabelecidas categorias analíticas relacionadas às questões levantadas pelas comunidades indígenas, adaptadas da Tabela 1 proposta por Jennings, Anderson, Martinez et al. (2023). Em cada

categoria analítica, os indicadores foram organizados em três níveis progressivos de maturidade (A, B e C), correspondentes às evidências observáveis utilizadas para verificar sua presença e o respectivo grau de desenvolvimento institucional.

Considera-se que o *CARE Data Maturity Model* e o instrumento proposto neste estudo possuem a mesma estrutura conceitual baseada nos quatro princípios CARE. Entretanto, o ideal da proposta é avançar em indicadores mensuráveis.

Proposta de Modelo de Maturidade de Dados Científicos de Pesquisa CARE

A proposta apresentada no Tabela 1 está estruturada nos quatro eixos dos Princípios CARE. Cada eixo apresenta: (i) os resultados esperados da avaliação; e (ii) quatro categorias de análise, que representam as dimensões conceituais que organizam os aspectos observados em cada eixo.

O quadro completo com os indicadores correspondentes aos níveis progressivos de maturidade (A, B e C), que representam as evidências observáveis utilizadas para verificar a presença de cada categoria e seu respectivo grau de desenvolvimento institucional, encontra-se apresentado em Rezende et al. (2026).

Tabela 1

Síntese do Modelo de Maturidade de Dados CARE: resultados esperados e indicadores centrais

Eixo	Resultado esperado	Categorias de análise
Benefício Coletivo	Existência de políticas, ações e protocolos que permitam aos povos indígenas obter benefícios a partir do compartilhamento de produções científicas que envolvam conhecimentos tradicionais indígenas.	1. Pesquisas que beneficiem os povos indígenas; 2. Dados baseados em valores comunitários dos povos indígenas; 3. Dados voltados à autodenominação dos povos indígenas; 4. Valorização de representantes locais (experts).
Autoridade para Controlar	Implementação de protocolos e tecnologias que assegurem soberania, gestão dinâmica do consentimento e controle indígena sobre o ciclo da pesquisa e seus resultados.	1. Reconhecimento dos direitos e interesses indígenas sobre conhecimentos e dados; 2. Consentimento Livre, Prévio e Informado e possibilidade de revisão ou retirada; 3. Disponibilização de materiais para a governança dos povos indígenas; 4. Participação de representantes indígenas nas ações de pesquisa.
Responsabilidade	Fortalecimento da governança participativa, com alinhamento da agenda de pesquisa às prioridades comunitárias, benefícios compartilhados, protocolos éticos, valorização de sistemas de conhecimento locais e aumento da confiança institucional.	1. Formação de capacidades para infraestrutura e design da pesquisa; 2. Governança, proteção e validação comunitária de dados e conhecimentos tradicionais; 3. Registro de idiomas, visões de mundo e experiências de vida distintas; 4. Compartilhamento de benefícios definidos pelos povos indígenas.

Ética	Incorporação dos princípios na estrutura organizacional, nos processos decisórios e nas práticas de gestão de dados científicos, com responsabilidade institucional contínua.	1. Avaliação e revisão de pesquisas e da gestão de dados com participação indígena; 2. Maximização de benefícios a partir das perspectivas dos povos indígenas; 3. Minimização de danos e riscos a partir das perspectivas dos povos indígenas; 4. Governança de dados considerando potenciais usos futuros.
-------	---	---

Nota: Elaborado pelos autores.

A avaliação desses indicadores está estruturada em uma escala do tipo *Likert*, organizada em três níveis progressivos de maturidade institucional: 0, correspondente à inexistência do indicador (nível C); 1, referente a iniciativas em desenvolvimento (nível B); e 2, associado à plena implementação do item avaliado (nível A). Após a atribuição dos valores a cada indicador dentro das respectivas categorias de análise, procede-se ao cálculo da pontuação de cada eixo.

A classificação constitui uma adaptação do *Data Management Maturity Model* do *CMMI Institute* (CMMI Institute, 2014), que opera com múltiplos níveis de capacidade, aqui sintetizados em três estágios analíticos. A proposta também dialoga com *frameworks* de maturidade e governança de dados da *Organisation for Economic Co-operation and Development*, como o *Digital Transformation Maturity Model* (OECD, 2022), que enfatiza a progressão institucional em termos de integração, coordenação e capacidade organizacional. Dessa forma, a classificação adotada permite mensurar o estágio institucional e orientar trajetórias de aprimoramento alinhadas aos princípios CARE.

Considerações finais

A proposta do modelo de maturidade de dados científicos de pesquisa CARE revela uma estrutura multidimensional que busca transpor a barreira entre a ética teórica e a prática institucional. Nesse contexto, é fundamental observar que os eixos benefício coletivo, autoridade de controle, responsabilidade e ética, não operam isoladamente, mas em uma rede de interdependência onde a fragilidade de um compromete a eficácia dos outros. A autoridade de controle, por exemplo, estabelece a base jurídica e política necessária para que o benefício coletivo deixe de ser uma promessa assistencialista e se torne um direito garantido, permitindo que os povos originários determinem como seus dados devem gerar valor para suas próprias comunidades. Essa relação é o que diferencia os princípios CARE dos FAIR, uma vez que estes últimos focam prioritariamente nas questões técnicas de abertura de dados, enquanto o CARE foca na soberania e no poder de decisão sobre a informação (Carroll et al., 2020).

Como se sabe, os CARE expressam valores e princípios difíceis de serem operacionalizados em práticas institucionais concretas e tendem a permanecer no plano discursivo, limitando seu potencial de promover mudanças efetivas institucionais. Por essa razão, a proposição de um instrumento pode contribuir para identificar evidências empíricas de sua adoção e orientar processos de aprimoramento contínuo das práticas de gestão de dados favorecendo a consolidação de práticas mais transparentes, responsáveis e alinhadas aos direitos dos povos indígenas no contexto da produção científica e da ciência aberta.

É importante reforçar que este é um estudo preliminar, estruturado para mensuração de níveis progressivos, diferentemente da proposta adotada pelo *CARE Data Maturity Model*. Essa estrutura possibilita um diagnóstico do estágio de institucionalização. Como etapa futura, pretende-se realizar a validação empírica do instrumento em diferentes contextos institucionais, com vistas à análise de sua confiabilidade e aplicabilidade. Considera-se, ainda, que, embora este instrumento esteja em estágio inicial de desenvolvimento, não se descarta a possibilidade de aplicação do *CARE Data Maturity Model* no contexto brasileiro, com o objetivo de identificar eventuais lacunas, limitações e necessidades de adaptação que possam subsidiar o aprimoramento do instrumento proposto e sua adequação às especificidades nacionais.

Conflito de Interesses

As autoras Geisa Muller de Campos Ribeiro e Laura Vilela Rodrigues Rezende integram a comissão científica da 17ª ConFOA. Os restantes autores não têm conflito de interesses.

Disponibilização dos Dados de Investigação

Os dados desta pesquisa estão disponíveis em: <https://doi.org/10.60879/UFG/Q14ZCW>

CRedit – Contribuições dos Autores

Geisa Müller de Campos Ribeiro | Escrita – revisão, Supervisão, Investigação
Laura Vilela Rodrigues Rezende | Escrita – revisão, Supervisão
Anne Oliveira | Escrita – revisão, Supervisão, Investigação
Leône Thomas Pellenz Sanches | Escrita – revisão, Supervisão, Investigação
Larissa Bárbara Borges Drumond | Escrita – revisão, Supervisão, Investigação

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Referências

Brown, L. D., & Gaventa, J. (2008). *Constructing transnational action research networks: Observations and reflections from the case of the Citizenship DRC* (IDS Working Paper No. 302). Institute of Development Studies.

https://archive.ids.ac.uk/drccitizen/system/assets/1052734350/original/1052734350-brown_etal.2008-constructing.pdf

Carroll, S. R., Garba, I., Figueroa-Rodriguez, O. L., Holbrook, J., Lovett, R., Materechera, S., Parsons, M., Raseroka, K., Rodriguez-Lonebear, D., Rowe, R., Sara, R., Walker, J.D., Anderson, J., & Hudson, M. (2020). The CARE Principles for Indigenous Data Governance. *Data Science Journal*, 19(43), e43.

<https://doi.org/10.5334/dsj-2020-043>

Carroll, S. R., Herczog, E., Hudson, M., Russell, K., & Stall, S. (2021). Operationalizing the CARE and FAIR Principles for Indigenous data futures. *Scientific Data*, 8(1), 1–6.
<https://doi.org/10.1038/s41597-021-00892-0>

CMMI Institute. (2014). *Data management maturity model introduction* [Presentation]. University of Ottawa. https://cdn.ymaws.com/www.globalaea.org/resource/collection/68814379-BF7E-41C8-B152-18A617F9C0AA/Data_Management_Maturity_Model_Introduction_-_Dec_12_2014.pdf

Global Indigenous Data Alliance [GIDA]. (2019). *CARE Principles for Indigenous Data Governance*.
<https://www.gida-global.org/careprinciples>

Haraway, D. (1988). Situated knowledges: The science question in feminism and the privilege of partial perspective. *Feminist studies*, 14(3), 575-599. <https://www.jstor.org/stable/3178066>

Hess, C., & Ostrom, E. (2005). A framework for analyzing the knowledge commons: a chapter from understanding knowledge as a commons: from theory to practice. *Libraries and Librarians*, (21).
<https://surface.syr.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1020&context=sul>

Indigenous Data Alliance. (n.d.). *CARE DMM self-assessment*. <https://indigenousdatalab.org/wp-content/uploads/2026/04/CARE-DMM-Self-Assessment-Worksheet.pdf>

Jennings, L., Anderson, T., Martinez, A., Sertling, R., Chavez, D. D., Garba, I., Hudson, M., Garrison, N. A., & Carroll, S. R. (2023). Applying the CARE principles for Indigenous data governance to ecology and biodiversity research. *Nature Ecology & Evolution*, 7, 1547–1551.
<https://doi.org/10.1038/s41559-023-02161-2>

Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2022). *Digital Transformation Maturity Model*. OECD. <https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/topics/policy-issues/tax-administration/digital-transformation-maturity-model.pdf>

Organização das Nações Unidas [ONU]. (2009). *Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas*.
https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/portugues/BDL/Declaracao_das_Nacoes_Unidas_sobre_os_Direitos_dos_Povos_Indigenas.pdf

Rezende, L. V. R., Ribeiro, G. M. de C., Oliveira, A., Sanches, L. T. P., & Drumond, L. B. B. (2026). Modelo de maturidade de dados científicos de pesquisa baseado nos princípios CARE (Versão 2) [Data set]. Universidade Federal de Goiás. <https://doi.org/10.60879/UFG/Q14ZCW>

Santos, B. S. (2019). *O fim do império cognitivo: a afirmação das epistemologias do Sul*. Autêntica.

The Collaboratory for Indigenous Data Governance. (n.d.). *CARE Data Maturity Model*.
<https://indigenousdatalab.org/care-data-maturity-model/>

Visvanathan, S. (1997). *A Carnival for Science: Essays on science, technology and development*. Oxford University Press. <https://ia801705.us.archive.org/16/items/TheCarnivalOfScience-ShivVishvanathan/shiv-carnival-science.pdf>