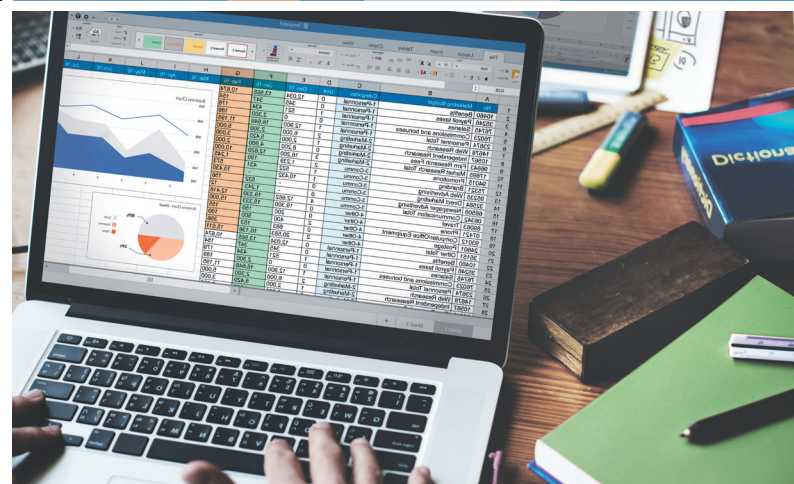


Campinas, SP / Dezembro, 2025

Plano de gestão de dados de pesquisa: guia de elaboração e estratégias organizacionais

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

16 PAZ, JUSTIÇA
E INSTITUIÇÕES
EFICAZES



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Territorial
Ministério da Agricultura e Pecuária***

ISSN 0103-7811 / e-ISSN 3085-8836

Documentos 162

Dezembro, 2025

Plano de gestão de dados de pesquisa: guia de elaboração e estratégias organizacionais

*André Luiz dos Santos Furtado
Hilton Luiz Ferraz da Silveira
Lauro Rodrigues Nogueira Junior*

***Embrapa Territorial
Campinas, SP
2025***

Embrapa Territorial
Av. Soldado Passarinho, nº 303
Fazenda Chapadão
13070-115, Campinas, SP
Fone: (19) 3211.6200
www.embrapa.br/territorial
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente

Lucíola Alves Magalhães

Secretária-executiva

Bibiana Teixeira de Almeida

Membros

André Luiz dos Santos Furtado

Celina Maki Takemura

Janice Freitas Leivas

Rafael Mingoti

Suzilei Francisca de Almeida Gomes Carneiro

Vera Viana dos Santos Brandão

Jaudete Daltio

Cristina Criscuolo

Rogério Resende Martins Ferreira

e Daniela Tatiane de Souza

Edição executiva

Bibiana Teixeira de Almeida

Revisão de texto

Bibiana Teixeira de Almeida

Normalização bibliográfica

Vera Viana dos Santos Brandão

Projeto gráfico

Leandro Sousa Fazio

Diagramação

Suzilei Carneiro

Fotos da capa

Freepik.com

Publicação digital: PDF

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Territorial

Plano de gestão de dados de pesquisa: guia de elaboração e estratégias organizacionais / André Luiz dos Santos Furtado [et al.]. — Campinas: Embrapa Territorial, 2025.

PDF (23 p.) : il. color. — (Documentos / Embrapa Territorial, e-ISSN 3085-8836; 162)

1. Gerenciamento de dados. 2. Governança de dados. 3. Metadados. I. Furtado, André Luiz dos Santos. II. Silveira, Hilton Luiz Ferraz da. III. Nogueira Junior, Lauro Rodrigues. IV. Título. V. Série.

CDD (21. ed.) 005.74068

Vera Viana dos Santos Brandão (CRB-8/7283)

© 2025 Embrapa

Autores

André Luiz dos Santos Furtado

Biólogo, doutor em Ecologia, pesquisador
da Embrapa Territorial, Campinas, SP

Hilton Luís Ferraz da Silveira

Geógrafo, mestre em Sensoriamento
Remoto, analista da Embrapa Territorial,
Campinas, SP

Lauro Rodrigues Nogueira Junior

Agrônomo, doutor em Recursos Florestais,
pesquisador da Embrapa Territorial,
Campinas, SP

Apresentação

A Embrapa Territorial, unidade temática da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), atua na viabilização de soluções de inteligência, gestão e monitoramento territorial para a agricultura brasileira. Em seus projetos e ações, a Unidade desenvolve e aplica métodos para propiciar aos gestores públicos e privados maior conhecimento da complexidade do mundo rural, seus desafios e oportunidades.

Nossas equipes multidisciplinares fazem amplo uso das geotecnologias para gerar, integrar e analisar dados de várias fontes e naturezas, em bases territoriais e em diversas escalas temporais, para extrair as melhores informações e apoiar ações estratégicas nas centenas de decisões tomadas ao longo das safras.

O desenvolvimento e a aplicação de métodos, técnicas e procedimentos permitem detectar, identificar, qualificar, cartografar, prever e monitorar os diversos aspectos e fatores que influenciam a dinâmica de atividades agrícolas, pecuárias, florestais e ambientais em nível local, regional e nacional.

Bons prognósticos e diagnósticos territoriais são fundamentais na busca pelo desenvolvimento

agropecuário sustentável, de modo a equilibrar as questões produtivas, socioeconômicas e ambientais. Além da caracterização de aspectos técnicos e agronômicos, a análise detalhada da agropecuária de uma determinada região implica compreender como essas características interagem com cada situação natural, agrária, agrícola, de infraestrutura e socioeconômica possibilitando o monitoramento de sua evolução.

Esta publicação apresenta um plano a ser aplicado no registro de dados de pesquisa e desenvolvimento depositados em repositórios institucionais, com vistas a favorecer a sua organização, recuperação e aproveitamento posteriores pela Empresa e pela sociedade. Os resultados e esta publicação contribuem para o alcance de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), em especial o ODS número 16, “Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis”.

Gustavo Spadotti Amaral Castro
Chefe-Geral da Embrapa Territorial

Sumário

Introdução	9
Nomes de arquivos	10
Palavras-chave	10
Mapas e produtos cartográficos	11
Arquivos fotográficos	12
Elementos básicos de textos e planilhas digitais	14
Licença	16
Objetivos de Desenvolvimento Sustentável	16
Publicações	17
Considerações finais	18
Referências	20

Introdução

Um plano de gestão de dados (PGD) é crucial para o sucesso de qualquer organização, independentemente de sua dimensão, setor ou atividade. O PGD funciona como um guia abrangente, que define políticas, procedimentos e responsabilidades para coleta, armazenamento, utilização, distribuição, conservação e eliminação de dados (Castelli et al., 2021; Strydom et al., 2023; Koltay, 2023). Em um mundo cada vez mais dependente de dados, a ausência de um PGD bem estruturado pode originar: (a) ineficiências operacionais, como redundância e retrabalho, perda da memória institucional, ausência de metadados qualificados; (b) riscos de segurança significativos; (c) perda de oportunidades estratégicas; e (d) até mesmo problemas legais (Stouthamer-Loeber; van Kammen, 1995; Michener, 2018). Nesse contexto, a criação e implementação de um PGD robusto constitui um investimento essencial na preservação do valor dos dados e na sustentabilidade da organização.

A relevância de um PGD manifesta-se na sua capacidade de garantir a qualidade e a integridade dos dados. Ao definir claramente padrões de metadados, formatos de arquivos e convenções de nomenclatura, bem como processos de coleta, validação, controle de versão, armazenamento e vocabulários controlados, o PGD minimiza a ocorrência de erros, inconsistências e redundâncias, garantindo a confiabilidade da informação (Wuttke et al., 2024). Isso se traduz em maior eficiência operacional, uma vez que os profissionais podem confiar na precisão dos dados para desenvolver suas tarefas, evitando trabalhos adicionais e perda de tempo com a verificação e correção de informações inconsistentes. Um fluxo de trabalho otimizado, baseado em dados fidedignos, tem impacto direto na produtividade e na redução de custos.

Outro aspecto vital do PGD está na sua contribuição para a segurança e a conformidade. Ao estabelecer políticas e procedimentos claros para o acesso, a utilização e a proteção dos dados, a organização fica protegida de ameaças como perda de informação, acessos não autorizados e

ataques cibernéticos. Um PGD aborda aspectos como o controle de acesso, a criptografia, a realização de cópias de segurança regulares e os planos de recuperação de dados, garantindo a confidencialidade, a integridade e a disponibilidade da informação (Michener, 2015). Além disso, um PGD auxilia na conformidade com regulamentações como a Lei Geral de Proteção de Dados – LGPD – (Brasil, 2018) e outras normas de privacidade e segurança, evitando multas e sanções.

Além de delinear as práticas de gestão de dados, um PGD robusto funciona como uma estrutura vital para promover a colaboração entre os membros do projeto de pesquisa. Ao definir claramente as funções e responsabilidades, o PGD garante que cada membro da equipe compreenda a sua contribuição para coleta, processamento e partilha de dados, o que pode aumentar significativamente seu compromisso com o projeto. À medida que a pesquisa se torna cada vez mais um esforço colaborativo entre instituições e disciplinas, torna-se fundamental dispor de práticas de gestão de dados transparentes e acessíveis (Wawer et al., 2023; Bentancur, 2024). A ausência de um PGD em uma organização científica pode acarretar custos significativos. Sem políticas de gestão de dados adequadas, há risco elevado de perda irreparável de dados importantes, o que prejudica a continuidade das pesquisas e a confiabilidade dos resultados obtidos. Além disso, a má gestão dos dados costuma gerar erros e inconsistências, levando a análises incorretas, comprometendo conclusões, publicações, patentes ou aplicações práticas das pesquisas realizadas.

A implementação de um PGD também facilita a governança de dados, pois promove a transparência e a responsabilidade na gestão da informação. Ao definir claramente os papéis de cada envolvido, o PGD evita ambiguidades e garante que as equipes e os setores cumpram os protocolos estabelecidos para a correta gestão e utilização das informações. Isso aumenta a confiança nas informações, auxilia no monitoramento do desempenho dos processos de gestão de dados e permite identificar e corrigir problemas de forma proativa. A governança de

dados eficiente é vital para a criação de uma cultura de dados dentro da organização.

O objetivo desta publicação é apresentar as práticas aplicadas pelo projeto “Serviços ecossistêmicos do solo sob intensificação sustentável da agricultura: em busca de mapeamento e monitoramento inovadores em múltiplas escalas” (SOIL-ES), uma parceria entre a Embrapa e o European Joint Programme Soil (EJP Soil), que visam garantir que todos os dados sejam geridos de maneira transparente, promovendo a sua acessibilidade e utilidade para os processos de decisão e, ao mesmo tempo, mantendo a conformidade com as diretrizes da Embrapa e as atuais legislações de privacidade.

Esta publicação se baseia no modelo modificado de Michener (2015) (Figura 1), que estabelece dez regras que visam não só a segurança dos dados, mas também sua acessibilidade, usabilidade e colaboração dentro da organização. Ao adotar essa abordagem, procuramos melhorar a qualidade e a eficácia da gestão de dados, alinhando-as com os padrões internacionais de excelência em gestão da informação. Nesta publicação, abordaremos: nomes de arquivos; palavras-chave; mapas ou produtos cartográficos; arquivos fotográficos; elementos básicos de textos e planilhas digitais; licença; Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS); e Publicações.

Nomes de arquivos

A padronização da nomenclatura de arquivos oferece inúmeros benefícios, especialmente em ambientes científicos. Primeiramente, ela facilita a busca, ao permitir a localização rápida por meio de palavras-chave e melhor utilização de filtros por data e tipo, o que reduz o tempo usado na procura de arquivos (Tabela 1). Além disso, melhora a organização, pois permite a ordenação automática e o agrupamento lógico de arquivos relacionados, resultando em uma estrutura visual clara na interface do computador. A padronização também previne conflitos causados por nomes duplicados, reduz erros de versionamento e assegura a compatibilidade entre diferentes softwares. Por fim, a padronização facilita a colaboração entre os membros da equipe e entre equipes, o que garante a compreensão rápida do conteúdo, tornando o *backup* e o arquivamento mais eficaz. Portanto, os nomes de arquivos devem ser descritivos, consistentes, organizados cronologicamente, sem caracteres especiais, e seguir convenções padronizadas para facilitar a identificação e o gerenciamento.

Palavras-chave

As palavras-chave constituem elementos essenciais na comunicação científica contemporânea, atuando como elo entre o conhecimento gerado

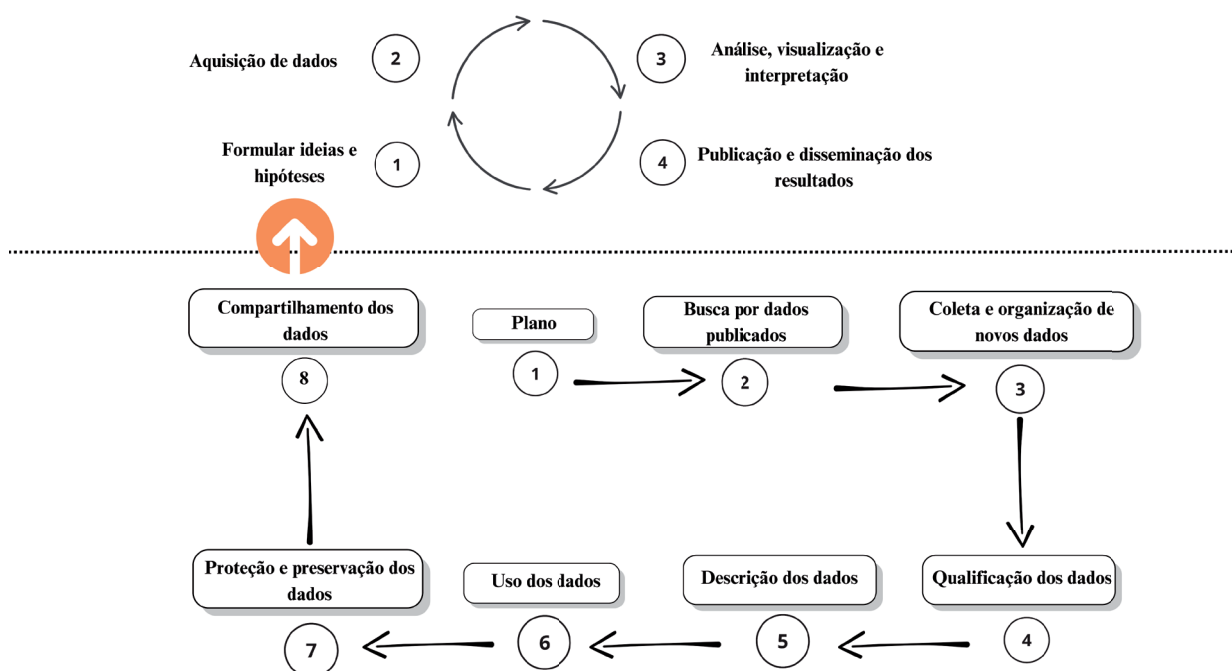


Figura 1. Plano de gestão de dados.

Fonte: Modificado de Michener (2015).

Tabela 1. Recomendações padronizadas para nomenclatura de arquivos científicos.

Finalidade	Recomendação
Clareza e descrição	O nome do arquivo deve indicar claramente o conteúdo, ser suficientemente informativo, mas não excessivo e se limitar entre 15 a 50 caracteres. Evite usar espaços, pontos e caracteres especiais (& ou ? ou !). Use somente letras minúsculas; exceção para o nome do país, responsável pela produção do arquivo. Evite artigos definidos, conjunções ou preposições (o, a, e, de, do, da...).
	Evite abreviações obscuras. Prefira "2025_04_15_relatorio_vendas_v1" a "rel_vnd_25".
	Indique o país responsável pelo arquivo antes da data. Utilize a ISO 3166, alpha-3 code (ISO, 2025). Exemplo: Brasil = BRA.
Organização e ordem cronológica	Use datas no padrão ISO 8601-2 (ISO, 2019), no formato ano-mês-dia (AAAA-MM-DD).
	Inclua o número de versão (v1, v2, _final)
Exemplo	BRA_projeto_website_empresa_especificacoes_v3.pdf

e sua identificação pela comunidade acadêmica. Não se limitam à função tradicional de descritores, mas representam componentes estratégicos que influenciam diretamente a visibilidade, a acessibilidade e o impacto das pesquisas. Para pesquisadores, dominar e avaliar o uso adequado de palavras-chave é uma competência indispensável no âmbito científico. Esses termos ou expressões resumem, de forma concisa, os principais conceitos, métodos, resultados ou aplicações de um estudo.

As palavras-chave atuam como metadados¹ estruturados, possibilitando que sistemas de indexação e busca categorizem, organizem e recuperem informações científicas de forma eficiente.

⁽¹⁾ Os metadados fornecem contexto essencial para os dados, esclarecendo o que eles representam, seu tipo, origem e estrutura, entre outras características (Gartner, 2016; Subhash, 2023). Sem metadados, os dados podem ser difíceis de interpretar, especialmente quando os conjuntos de dados são complexos ou extensos. Eles ajudam a entender a procedência dos dados, como foram coletados, o que representam e como se relacionam com outros dados, capturando informações essenciais para o uso e gestão dos dados como um ativo. Esse contexto é vital para a interpretação e análise precisa dos dados.

Considerando que, atualmente, a disseminação e o acesso ao conhecimento científico são mediados predominantemente por indexadores e motores de busca, a seleção estratégica de palavras-chave torna-se essencial para ampliar a visibilidade e o impacto de um artigo.

Portanto, deve-se evitar a criação espontânea de palavras-chave e o uso de termos excessivamente genéricos. Recomenda-se a seleção criteriosa de termos provenientes de tesouros especializados, a fim de garantir precisão terminológica e rigor conceitual na indexação e recuperação da informação. Tesouros são sistemas de vocabulário controlado, compostos por termos descritores inter-relacionados semanticamente, que desempenham papel fundamental no controle terminológico em ambientes informacionais. Estruturados de forma hierárquica – por relações de gênero-espécie e de parte-todo – e por relações associativas, que contemplam aproximações semânticas, os tesouros são amplamente empregados para fins de indexação e recuperação de informações, permitindo a categorização precisa dos conteúdos informacionais conforme seu significado (Sales; Café, 2009).

Dentre os vários tesouros disponíveis, recomenda-se consultar:

- O Agrovoc (<https://agrovoc.fao.org/browse/agrovoc/en/>), da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO).
- O Thesagro (<https://sistemas.agricultura.gov.br/tematres/vocab/index.php>), da Biblioteca Nacional de Agricultura (Binagri) do Ministério da Agricultura e Pecuária.
- O Thesaurus do Meio Ambiente (<http://www.ibama.gov.br/biblioteca/thesaurus>), disponibilizado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama).

Adicionalmente, recomenda-se o *Glossário ILPF: Integração Lavoura-Pecuária-Floresta*, publicado por Telles et al. (2021), como fonte complementar de referência.

Mapas e produtos cartográficos

Instituída pelo Decreto nº 6.666, de 27 de novembro de 2008, a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (Inde) constitui uma iniciativa estratégica voltada para a integração e democratização do

acesso às informações geoespaciais no Brasil. Seu objetivo é promover a interoperabilidade, padronização e disponibilização de dados espaciais provenientes de diferentes fontes, facilitando processos decisórios em órgãos públicos, empresas privadas e para os cidadãos. Com a publicação do Decreto nº 12.402, de 13 de março de 2025, a Inde foi atualizada para reforçar sua relevância na gestão de informações geográficas, assegurando maior eficácia, transparência e acessibilidade aos dados espaciais.

Em 2018, a Embrapa oficializou sua adesão à Inde, reforçando seu compromisso institucional com a padronização e o compartilhamento de dados espaciais, fundamentais para o avanço das pesquisas, o manejo eficiente dos recursos naturais e a elaboração de políticas públicas sustentáveis. No contexto desse processo de integração, a Embrapa implementou sua própria plataforma de dados espaciais fundamentada nas tecnologias Geonode e Geonetwork, soluções *open source* voltadas para a gestão, o compartilhamento e a visualização eficiente de dados geográficos (Maria et al., 2023, Custódio; Daltio, 2024), disponível em <https://geoinfo.dados.embrapa.br/#/>. A plataforma proporciona a pesquisadores, órgãos governamentais e demais usuários acesso facilitado aos conjuntos de dados gerados pela instituição, promovendo transparência e colaboração entre diferentes entidades. Além de fortalecer a interoperabilidade no âmbito do sistema nacional, a ferramenta da Embrapa viabiliza a integração com outros bancos de dados e sistemas, ampliando o potencial de uso das informações geoespaciais para múltiplas aplicações.

Antes de acessar o GeoInfo, recomenda-se a leitura das informações disponíveis em <https://www.embrapa.br/geoinfo-2023/faq>, bem como das instruções do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023) referentes à nomenclatura de arquivos geográficos. Essas orientações têm como objetivo garantir a padronização, clareza e organização no armazenamento de dados espaciais. O documento sugere empregar nomes de arquivos que contenham informações essenciais, como tipo de dado, área de referência, formato do arquivo e versão, além de evitar caracteres especiais que possam comprometer o funcionamento em diferentes sistemas operacionais. A aplicação dessas diretrizes contribui para a eficiência na busca, no compartilhamento e na interoperabilidade dos dados entre distintos usuários e plataformas.

No campo resumo do GeoInfo, relate de forma objetiva e estruturada as principais informações

sobre o conjunto de dados, incluindo a delimitação da área geográfica, origem e metodologia empregada na aquisição e no processamento, bem como o formato do arquivo e sua estrutura (escala, resolução espacial e temporal, atributos principais). É fundamental indicar possíveis aplicações, ressaltando seu valor científico e prático. Recomenda-se mencionar aspectos de interoperabilidade, fontes de dados e integração com outros sistemas, garantindo a transparência e a reprodutibilidade dos resultados para a comunidade especializada.

Recomenda-se a leitura de outras obras relevantes para o aprofundamento do conhecimento e o aperfeiçoamento das práticas em geotecnologia, bem como na elaboração de mapas e cartas temáticas, como o artigo de Archela e Théry (2008), que aborda aspectos históricos e metodológicos da produção cartográfica e da gestão de informações geográficas, enfatizando a importância da padronização e precisão na representação dos dados. Destaca-se também o livro de Merry et al. (2023), que apresenta uma abordagem atualizada sobre competências essenciais no uso de sistemas de informações geográficas (SIG) para profissionais de recursos naturais e silvicultura, cobrindo desde fundamentos até aplicações práticas. Além disso, recomenda-se a *Publicação de mapas e cartas temáticas* de Quartaroli (2017), que oferece orientações detalhadas quanto à elaboração e divulgação de mapas temáticos (Figura 2), contribuindo para a comunicação visual qualificada de dados científicos e técnicos.

Arquivos fotográficos

A lei brasileira protege tanto as pessoas que aparecem nas imagens, titulares dos direitos de imagem, quanto aqueles que as produzem, autores ou detentores dos direitos autorais (Brasil, 1998; 2018). Portanto, o acervo fotográfico deve estar, antes de tudo, alinhado à legislação vigente, para assegurar a integridade, acessibilidade e utilidade das imagens coletadas durante e após o estudo.

Uma estruturação adequada do material fotográfico não apenas facilita a localização e recuperação de imagens específicas durante as diferentes etapas da pesquisa, mas também assegura a preservação da integridade metodológica e a rastreabilidade dos dados coletados. A catalogação criteriosa, incluindo metadados como data, local, condições de captura, equipamentos utilizados e contexto específico, permite que pesquisadores

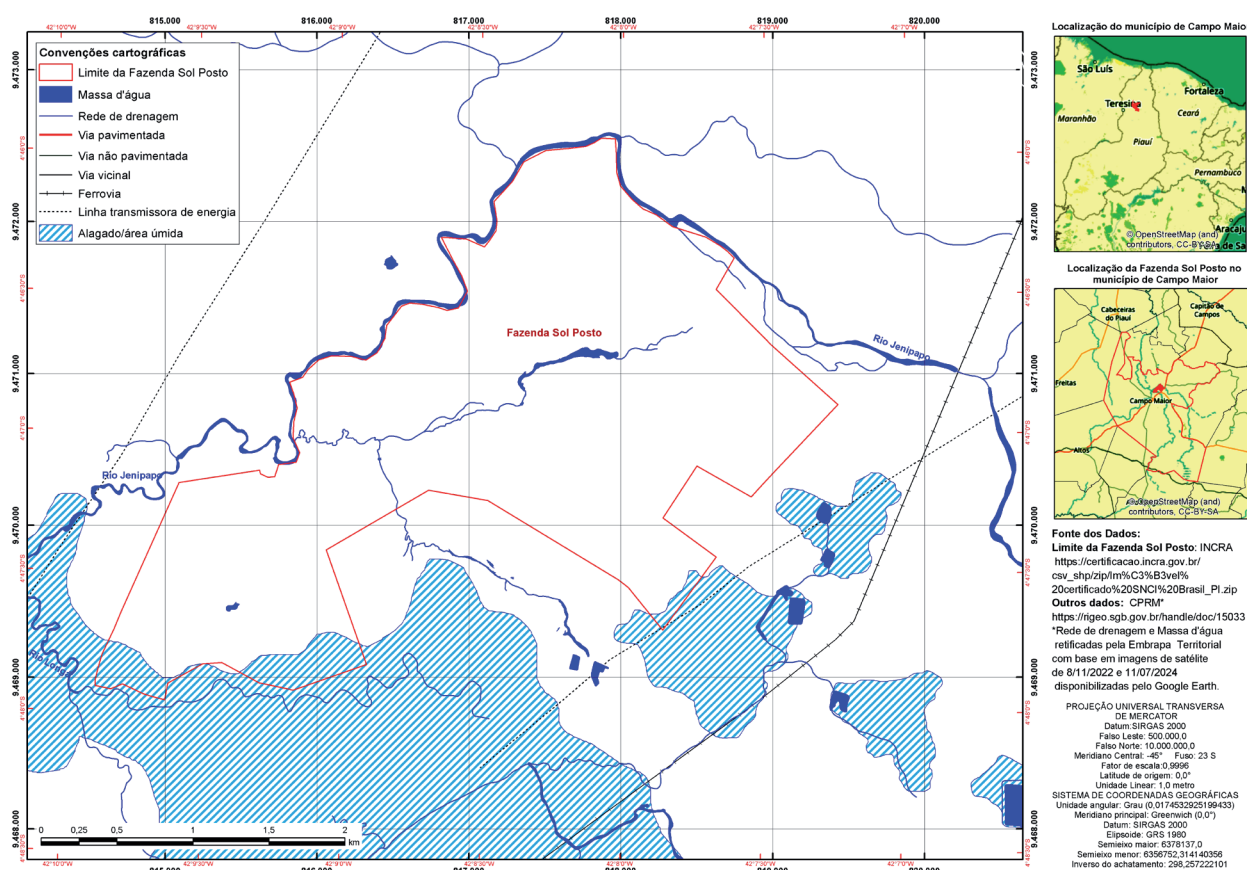


Figura 2. Elementos essenciais do mapa temático, incluindo título, legenda, escala, projeção, norte e informações de fonte.

estabeleçam correlações precisas entre as evidências visuais e os objetivos da pesquisa, garantindo a reprodutibilidade dos resultados e a validação por pares.

Contudo, a prática recorrente tem sido outra. Por exemplo, Saleh (2018) analisou a presença de metadados incorporados em imagens de coleções culturais digitais e testou a hipótese de que tais metadados são frequentemente removidos quando essas imagens são publicadas on-line. A partir de uma amostra de 603 imagens selecionadas aleatoriamente de 4 portais culturais, esse estudo empregou um processo de coleta de dados em 4 etapas, para avaliar os metadados por meio de ferramentas e aplicativos baseados na web. Os resultados indicam que somente 28,5% das imagens mantiveram os metadados, sem links diretos entre os metadados incorporados e seus registros de metadados ou páginas da web correspondentes. Mais recentemente, Alma'aitah et al. (2020) apresentaram uma revisão abrangente das abordagens utilizadas para enfrentar os desafios observados em arquivos digitais, especialmente em

coleções de patrimônio cultural (PC). Os principais problemas identificados incluem a baixa qualidade do conteúdo dos metadados, as dificuldades de acesso e a heterogeneidade dos dados. Esses fatores prejudicam a eficiência na recuperação de informações em coleções de PC.

Para uma organização sistemática do acervo fotográfico, elemento fundamental para o sucesso e a credibilidade de qualquer projeto de pesquisa, recomenda-se que os autores adotem uma ficha descritiva contendo informações essenciais sobre uma fotografia, como data, hora, local, responsável pela captura, equipamento utilizado, configurações de câmera e condições ambientais. Essas informações representam os metadados de uma fotografia e podem ser categorizadas conforme a Tabela 2.

A importância dos metadados para uma fotografia reside na sua capacidade de fornecer contexto e valor à imagem, facilitando sua organização, classificação e busca em grandes acervos. Além disso, eles asseguram a rastreabilidade e autenticidade da imagem, permitindo verificar sua

Tabela 2. Tipos comuns de metadados fotográficos.

Tipo	Descrição
Descritivo	Título, legenda, assuntos, pessoas, data do evento, palavras-chave controladas, etc.
Técnico	Formato do arquivo, resolução, configurações EXIF da câmera, compactação, etc.
Administrativo	Titular de direitos autorais, licença, restrições de acesso e distribuição, etc.
Preservação	Local de depósito, <i>backup</i> , etc.

origem e se ela não foi adulterada. Os metadados também são cruciais em processos científicos e de pesquisa, pois a precisão na identificação das condições de captura influencia a interpretação dos dados. Em contextos profissionais, como jornalismo, arqueologia ou estudos ambientais, esses dados aumentam a confiabilidade e a utilidade das fotografias. Assim, os metadados potencializam o uso, compartilhamento e armazenamento eficiente das imagens, promovendo maior valor científico, histórico e técnico às fotografias. A padronização na nomenclatura dos arquivos, a criação de hierarquias lógicas de pastas e a implementação de sistemas de *backup* redundante protegem contra perdas de dados únicos, muitas vezes irrecuperáveis. Dessa forma, investir na estruturação e manutenção do acervo fotográfico constitui uma prática recomendada de gestão de dados científicos, promovendo maior segurança, transparência e potencial de uso das imagens, além de valorizar o trabalho desenvolvido durante todo o processo de pesquisa (Wilson, 2010).

No âmbito do projeto “Serviços ecossistêmicos do solo sob intensificação sustentável da agricultura: em busca de mapeamento e monitoramento inovadores em múltiplas escalas (SOIL-ES)”, todas as imagens deverão ser depositadas no Banco de Imagens da Embrapa, mediante o modelo de metadados apresentado na Tabela 3 e consulta prévia ao coordenador.

Caso a fotografia contenha pessoas reunidas em cursos, eventos ou outras atividades, acompanhada de lista de presença, ela deve estar relacionada a um documento de permissão de uso de imagem. Essa relação garante a conformidade com as normas de proteção de dados e direitos dos indivíduos, além de assegurar a autorização para uso das imagens em registros e publicações.

Elementos básicos de textos e planilhas digitais

A organização adequada de arquivos textuais e planilhas digitais em projetos científicos é fundamental para garantir a integridade, acessibilidade e eficiência na gestão de dados. Arquivos textuais, como relatórios, artigos e protocolos, documentam detalhes essenciais das etapas do projeto, facilitando a transparência e a reprodução dos resultados. As planilhas, por sua vez, estruturam e analisam grandes volumes de dados quantitativos, permitindo análises precisas, automação de cálculos e visualizações claras por meio de gráficos e tabelas. Uma organização sistemática desses arquivos evita perdas de informações, reduz erros e otimiza o tempo de consulta, além de assegurar conformidade com requisitos de governança e padrões de documentação científica.

Portanto, recomenda-se aos autores que os arquivos textuais e as planilhas digitais venham sempre acompanhados de seus respectivos metadados. Esses atributos detalhados incluem informações como autor, data de criação, data da última modificação e palavras-chave. Em arquivos Excel, os metadados podem incluir descrições detalhadas de fontes de dados e metodologias analíticas, essenciais para a transparência e reprodutibilidade dos resultados científicos.

Outro ponto a ser definido é o uso local ou remoto de softwares de edição de textos e planilhas. A utilização do software instalado localmente no computador oferece diversas vantagens, sobretudo em termos de desempenho e de segurança de dados. A execução do programa diretamente no computador permite abertura, edição e salvamento de documentos de forma mais rápida, além de possibilitar controle mais eficaz sobre as configurações e versões do arquivo, o que é fundamental em ambientes que requerem confidencialidade. No entanto, essa abordagem tem algumas desvantagens, como a necessidade de instalação e atualização constante e o fato de limitar o acesso aos arquivos, o que dificulta a colaboração remota e o trabalho simultâneo de equipes distribuídas. Por sua vez, a edição na nuvem, disponibilizada por algumas empresas, permite o acesso a partir de qualquer dispositivo com conexão à internet, promovendo a flexibilidade, a colaboração em tempo real e o salvamento automático. Essa modalidade favorece o trabalho colaborativo, permitindo que vários utilizadores editem um documento simultaneamente.

Tabela 3. Modelo de metadados para arquivos fotográficos.

Campo	Descrição
Título	Ver seção “Nome de arquivos”. Deve ser claro e objetivo. Evite: nome do autor, agência de fomento e nome do projeto.
Autor(s)	Prado, R.B.
Autor afiliação	Endereço completo com CEP.
Contato	Preferencialmente e-mail institucional.
Palavras-chave	Utilize vocabulário controlado. Ver seção “Palavras-chave”.
Data da fotografia	Use datas no padrão ISO 8601-2 (ISO, 2025), no formato ano-mês-dia (AAAA-MM-DD).
Local 1	Latitude e longitude.
Local 2	Código do estado e município do IBGE (https://www.ibge.gov.br/explica/codigos-dos-municipios.php).
Local 3	Detalhamento do local, por exemplo Talhão XXX na Fazenda Santa Rita.
Descrição	Exemplo: Capturada em 3 de março de 2025, na Reserva Biológica Alto da Serra, situada no município de Serra Azul, São Paulo, Brasil, esta fotografia apresenta um momento raro de cooperação alimentar entre duas espécies da avifauna local. As coordenadas geográficas são 23,7162° S e 46,4103° W. A imagem mostra um tucano-de bico-verde (<i>Ramphastos dicolorus</i>) ao lado de um araçari-banana (<i>Pteroglossus bailloni</i>), ilustrando um comportamento de interação entre espécies na Mata Atlântica preservada. A Reserva é reconhecida por sua biodiversidade excepcional e tem sido foco de estudos sobre os efeitos das mudanças climáticas na fauna regional. Esta captura visual contribui significativamente para a compreensão da dinâmica ecológica e dos mecanismos de adaptação das espécies em ambientes de floresta nativa. A fotografia integra a coleção do projeto "Serviços Ecossistêmicos do Solo sob Intensificação Agrícola Sustentável", codificado no SEG como 20.23.04.001.00.00, financiado pela Embrapa, reforçando seu valor como registro científico e evidência do equilíbrio ecológico na região.
Agência(s) de fomento(s)	Embrapa SEG 20.23.04.001.00.00.
Permissões e restrições	CC BY-NC-ND. Essa licença permite que os reutilizadores copiem e distribuam o material em qualquer mídia ou formato, apenas de forma não adaptada, somente para fins não comerciais e desde que a atribuição seja feita ao criador. A CC BY-NC-ND inclui os seguintes elementos: BY: Crédito deve ser dado ao autor. NC: Somente usos não comerciais da obra são permitidos ND: Não são permitidos derivados ou adaptações da obra.

No entanto, esta opção também apresenta desafios, como a necessidade de uma conexão constante com a internet e preocupações relacionadas à segurança e à privacidade dos dados, que dependem das políticas da plataforma de armazenamento em nuvem. Assim, a escolha entre ambos depende do contexto de utilização e das prioridades de cada equipe.

No caso específico das planilhas, que, em geral, contêm muitas informações distintas, recomenda-se:

- Distribuição: antes de compartilhar, é imperativo revisar e eliminar dados desnecessários ou duplicados, o que não só otimiza a eficiência do processo de análise, mas também contribui para a clareza e precisão dos resultados obtidos.
- Vírgula ou ponto? No Brasil, onde a configuração padrão para separar decimais é a vírgula, recomendamos manter essa

prática, para garantir a padronização, consistência e evitar erros em análises automatizadas por aplicativos.

- Para valores nulos, utilizar o zero (0), pois assegura que as análises sejam consistentes e livres de ambiguidades.
- Se possível, estabelecer diretrizes claras sobre o formato e o layout das planilhas, promovendo uniformidade e facilitando a comparação e análise de dados.
- Dedicar a primeira aba da planilha para apresentar informações sobre: responsável pelos dados e seu contato, descrição das variáveis e unidades, métricas, local de coleta dos dados (nome da propriedade agrícola, município, estado, latitude e longitude), sistema de manejo, etc.

Atualmente, os dados decorrentes de projetos conduzidos no âmbito da Embrapa e armazenados

em planilhas devem ser depositados no Repositório de Dados de Pesquisa da Embrapa, Redape (<https://www.redape.dados.embrapa.br/>). O Redape está estruturado no Dataverse, um software de código aberto para repositórios de dados de pesquisa, desenvolvido pelo Instituto de Ciências Sociais Quantitativas da Universidade de Harvard (IQSS), em parceria com colaboradores de todo o mundo, no âmbito do projeto Dataverse (King, 2007). Atualmente, o Dataverse é um dos sistemas mais utilizados no nível internacional por instituições de pesquisa e ensino para a gestão de seus dados de pesquisa.

Licença

Existem diversas licenças públicas, como a GNU Lesser General Public License, BSD License, Apache License, MIT License, Mozilla Public License e Design Science License. A maioria dessas licenças é direcionada à distribuição e ao uso de software (Frantsvog, 2012). Por sua vez, a licença Creative Commons, desenvolvida em 2002 por uma organização sem fins lucrativos, abrange diferentes tipos de informações e oferece uma variedade de opções que concedem direitos específicos e se tornaram amplamente adotadas (Sadruddin, 2022).

Informar o licenciamento garante que os resultados dos projetos de pesquisa sejam acessíveis e, ao mesmo tempo, protege os direitos de propriedade intelectual e molda o cenário colaborativo da pesquisa científica. Por exemplo, a adoção de licenças abertas, como a Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), pode melhorar significativamente o compartilhamento de conhecimento e recursos entre pesquisadores, promovendo a inovação e acelerando as descobertas em todas as disciplinas. Por sua vez, licenças restritivas podem impedir a colaboração e limitar o potencial de aplicações interdisciplinares, diminuindo o ritmo do avanço científico.

Estabelecer políticas de dados claras e flexíveis é essencial, pois elas facilitam a troca contínua de informações e garantem a conformidade com os direitos de propriedade intelectual, que são cada vez mais cruciais no ambiente tecnológico em rápida evolução. Portanto, acordos de licenciamento claros mitigam os riscos associados ao uso indevido de dados confidenciais, particularmente em áreas que envolvem seres humanos, onde as restrições legais e éticas são fundamentais.

Ao estabelecer políticas de dados abrangentes que descrevam os direitos e as responsabilidades

de todas as partes envolvidas, os pesquisadores promovem uma cultura de confiança e colaboração. Isso não apenas melhora a integridade do processo de pesquisa, mas também incentiva a adoção das melhores práticas no gerenciamento de dados, levando a descobertas mais robustas e reproduzíveis. Porém, à medida que a demanda por compartilhamento de dados aumenta, particularmente no contexto de iniciativas de ciência aberta, os pesquisadores devem navegar por um cenário complexo de opções de licenciamento que equilibrem acessibilidade com considerações éticas.

Entretanto, os pesquisadores devem estar cientes que essas licenças padronizadas não garantem um relacionamento direto entre cliente, agente e usuário. Em muitos casos, é fundamental a orientação de um profissional da área jurídica devidamente qualificado.

A implementação de licenças padronizadas e políticas de gerenciamento de dados representa um avanço significativo na promoção de uma cultura de transparência e responsabilidade na pesquisa científica. Além de facilitar o acesso e o compartilhamento de resultados, essas práticas contribuem para a conformidade com regulamentações éticas e legais, especialmente quando lidam com dados sensíveis ou pessoais. A adoção de licenças abertas estimula a colaboração interdisciplinar, potencializando a inovação e acelerando a produção de novos conhecimentos. No entanto, a diversidade de opções e a complexidade do cenário legal evidenciam a importância de uma orientação especializada na definição de acordos de licenciamento. Assim, a conscientização sobre aspectos jurídicos e éticos é fundamental para garantir que a disseminação de dados e resultados seja feita de forma segura, eficiente e benéfica.

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) representam um marco na governança global contemporânea, e constituem uma agenda internacional mais abrangente para o desenvolvimento sustentável (Sachs, 2012; Kanie et al., 2017). Adotados pela Assembleia Geral das Nações Unidas em setembro de 2015, por meio da resolução “Transformar o Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”, os 17 ODS e as suas respectivas 169 metas específicas estabelecem um roteiro universal para

erradicar a pobreza, proteger a natureza e garantir a sustentabilidade (United Nations, 2015).

Os ODS surgem como sucessores dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), incorporando as lições aprendidas durante o período de 2000 a 2015 e ampliando significativamente o âmbito de ação (Fukuda-Parr, 2016). Ao contrário dos ODM, que se concentravam principalmente nos países em desenvolvimento, os ODS adotam uma abordagem universal, aplicável a todas as nações, independentemente do seu nível de desenvolvimento econômico (Stafford-Smith et al., 2017). O processo de formulação dos ODS foi caracterizado por uma participação sem precedentes de múltiplos atores, incluindo governos, sociedade civil, setor privado e academia, por meio de consultas globais que envolveram mais de um milhão de pessoas (Kamau et al., 2018).

A Embrapa posiciona-se como protagonista na implementação da Agenda 2030 da ONU, especialmente no alcance dos ODS. A organização atua por meio de suas Unidades de pesquisa, parcerias com diversos setores e transferência de tecnologias, contribuindo para o desenvolvimento sustentável da agricultura tropical.

Neste contexto, a interconexão entre os ODS e a gestão de dados representa uma das fronteiras mais promissoras e desafiadoras da governança contemporânea. Dados bem governados e adequadamente utilizados podem acelerar significativamente o progresso em direção à Agenda 2030, enquanto práticas inadequadas podem perpetuar desigualdades e minar esforços de desenvolvimento. Portanto, é importante que os gestores de projetos estejam atentos à referência aos ODS em publicações científicas e nos resultados da pesquisa, pois, para além de uma mera formalidade acadêmica, os ODS constituem um elemento estratégico fundamental para o avanço da ciência orientada por um propósito e para o fortalecimento da interface entre a ciência, a política e a sociedade (Salvia et al., 2019).

Para a pesquisa, a incorporação substantiva dos ODS oferece oportunidades de maior visibilidade, financiamento e impacto. Para a comunidade científica como um todo, essa prática facilita colaboração interdisciplinar, síntese de conhecimento e tradução de evidências em políticas e práticas. O desafio não reside em citar os ODS, mas fazê-lo de forma adequada e rigorosa.

Publicações

A escrita científica constitui uma competência fundamental para o avanço do conhecimento e a comunicação efetiva de descobertas de pesquisa. No entanto, muitos pesquisadores, especialmente iniciantes, enfrentam desafios significativos na estruturação, redação e apresentação de seus trabalhos de forma que atendam aos rigorosos padrões da publicação acadêmica (Sword, 2012). A leitura prévia de artigos especializados em metodologia de escrita científica representa um investimento estratégico que pode determinar o sucesso ou fracasso de uma submissão editorial (Silvia, 2019).

Os artigos de Brown et al. (2006), Ecarnot et al. (2016), Grogan (2021) e Silveira et al. (2022), o projeto do Prof. Dr. Valtencir Zucolotto (<https://escritacientifica.sc.usp.br/>) e o guia da Elsevier (<https://www.elsevier.com/pt-br/researcher/author/submit-your-paper>) constituem um conjunto complementar de recursos que abordam diferentes aspectos críticos do processo de escrita científica, desde a formulação de recomendações de pesquisa até a superação de barreiras cognitivas na redação acadêmica. Em um ambiente acadêmico competitivo, a qualidade da comunicação científica é tão importante quanto a qualidade da pesquisa, e a leitura desses artigos não é apenas recomendável, mas essencial para qualquer pesquisador que aspire à excelência em sua carreira científica.

Um importante aspecto da gestão de dados das publicações científicas são os agradecimentos e sua padronização. Alvarez e Caregnato (2018) publicaram um estudo demonstrando a relevância dos agradecimentos por financiamento como um indicador de pesquisa financiada no Brasil, evidenciando variações entre áreas disciplinares e sua associação à qualidade das publicações. Os resultados obtidos indicaram maior incidência de agradecimentos em periódicos de alta qualidade (Q1) e em artigos com múltiplos autores, refletindo a complexidade e o custo financeiro das investigações colaborativas. A análise ainda revelou que áreas como Ciências Sociais e Humanidades apresentam menor dependência de financiamento em comparação com disciplinas experimentais e aplicadas, como Física e Química. Segundo esses autores, as diferenças observadas podem estar relacionadas às especificidades de cada campo, incluindo sua estrutura organizacional e perfil de publicação.

Recentemente, Alvarez (2023), a partir de indicadores bibliométricos, destacou a importância

da padronização dos dados sobre agradecimentos por apoio financeiro em publicações científicas, especificamente em periódicos indexados na SciELO. A análise revelou significativa variabilidade terminológica na nomenclatura dos financiadores, dificultando avaliações quantitativas precisas e consistentes ao longo do tempo. A ausência de padrão na menção de agências de fomento reflete uma questão mais ampla na gestão de dados científicos, envolvendo cientistas, instituições e órgãos financiadores. A implementação de sistemas de organização do conhecimento (SOCs) e tesouros especializados, como a plataforma Open Funder Registry (OFR) do Crossref (<https://www.crossref.org/services/funder-registry/>), é uma solução viável para automatizar e melhorar a qualidade dessas informações, promovendo maior confiabilidade na análise de atividades de financiamento e colaboração científica.

O Crossref Funder Registry consiste em uma plataforma desenvolvida pela Crossref com o propósito de criar uma lista padronizada e fidedigna de nomes de financiadores de pesquisas. Essa iniciativa visa facilitar o rastreo e a análise de financiamento científico, promovendo uniformidade na forma como as fontes de apoio financeiro são mencionadas nas publicações acadêmicas. Essa padronização dos nomes dos financiadores contribui para otimizar a qualidade dos dados utilizados em avaliações métricas e estudos de impacto, facilitando uma análise mais precisa e transparente do papel do financiamento na produção científica (Damasio, 2021).

A prática de expressar gratidão nas publicações científicas, especialmente às agências de fomento, está estreitamente associada à gestão de dados, à padronização dos registros referentes aos apoios recebidos pelos pesquisadores e às normas impostas pelas agências de fomento. No contexto nacional, verifica-se, com frequência, que os autores confundem a indicação do suporte financeiro recebido nos agradecimentos com o agradecimento às agências de fomento.

Cabe aos autores efetuar uma citação clara e padronizada, indicando o nome completo da agência ou instituição que forneceu o apoio financeiro e incluindo o número do edital, o código do projeto ou o número do financiamento, quando disponíveis, com o objetivo de especificar a origem do suporte. Deve-se lembrar que o papel da agência de fomento é financiar a pesquisa científica, portanto os autores devem citá-la sem, contudo, agradecê-la. Por exemplo, “Esta pesquisa foi financiada pelo(a) (nome completo da agência

de fomento), edital (número/ano), processo (número do processo)”.

Considerações finais

Esta publicação apresentou um conjunto de diretrizes para a implementação de um plano de gestão de dados (PGD) fundamentado no modelo modificado de Michener (2015) e adaptado às especificidades do projeto SOIL-ES e às diretrizes institucionais da Embrapa. A sistematização dos elementos essenciais abordados ao longo deste documento demonstra a complexidade e a importância de uma abordagem holística para a gestão de dados científicos.

A estrutura proposta nesta publicação contempla oito componentes essenciais que, em conjunto, formam um ecossistema integrado de gestão de dados. A padronização da nomenclatura de arquivos emerge como fundamento organizacional, estabelecendo critérios claros, consistência cronológica e compatibilidade entre sistemas, facilitando a busca, organização e prevenção de conflitos. A utilização de palavras-chave controladas, derivadas de tesouros especializados como Agrovoc, Thesagro e Thesaurus do Meio Ambiente, garante precisão terminológica e otimiza a indexação e recuperação de informações científicas.

O tratamento de mapas e produtos cartográficos integra-se à Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (Inde) por meio da plataforma GeoInfo da Embrapa, promovendo interoperabilidade e democratização do acesso a informações geoespaciais. A gestão de arquivos fotográficos incorpora metadados estruturados em categorias descritivas, técnicas, administrativas e de preservação, assegurando rastreabilidade, autenticidade e conformidade legal com direitos de imagem e autorais.

A organização de textos e planilhas digitais contempla tanto aspectos técnicos quanto colaborativos, considerando as vantagens e limitações de soluções locais versus baseadas em nuvem, com diretrizes específicas para padronização de formatos e estruturação de dados. O estabelecimento de políticas de licenciamento, particularmente por meio das licenças Creative Commons, equilibra acessibilidade com proteção de propriedade intelectual, facilitando o compartilhamento responsável de conhecimento.

A vinculação aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) posiciona a pesquisa em um contexto global de impacto social e ambiental, ampliando oportunidades de visibilidade, financiamento e colaboração interdisciplinar. Finalmente, as diretrizes para publicações científicas abordam desde aspectos metodológicos da escrita até a padronização de agradecimentos a agências de fomento, promovendo transparência e facilitando análises bibliométricas.

A efetividade de um PGD não reside na aplicação isolada de seus componentes, mas na implementação sistemática e integrada de todas as suas dimensões. A experiência internacional e as evidências científicas demonstram que organizações que adotam abordagens fragmentárias ou inconsistentes enfrentam desafios significativos relacionados a perda de dados, ineficiências operacionais e dificuldades de colaboração.

A implementação sistemática pressupõe o desenvolvimento de uma cultura organizacional orientada por dados, na qual todos os membros da equipe compreendem não apenas os procedimentos técnicos, mas também os princípios e objetivos subjacentes à gestão de dados. Isso requer investimento em capacitação, desenvolvimento de protocolos claros e estabelecimento de mecanismos de monitoramento e avaliação contínua.

A sistematização também implica o reconhecimento de que a gestão de dados é um processo dinâmico, que deve evoluir em resposta a mudanças tecnológicas, regulamentares e metodológicas. Portanto, um PGD efetivo deve incorporar mecanismos de revisão periódica e atualização, garantindo sua relevância e adequação ao longo do tempo.

A adoção das práticas propostas nesta publicação gera benefícios multidimensionais que se estendem desde melhorias operacionais imediatas até impactos estratégicos de longo prazo. Em termos de qualidade e integridade dos dados, a padronização de processos minimiza erros, inconsistências e redundâncias, aumentando a confiabilidade das informações e a precisão das análises. Isso se traduz diretamente em maior robustez dos resultados científicos e redução de riscos metodológicos.

Em termos de segurança e conformidade, as diretrizes estabelecidas protegem contra perdas de dados, violações de privacidade e não conformidade com regulamentações como a LGPD. Isso é particularmente relevante em um contexto de crescente preocupação com proteção de dados pessoais e propriedade intelectual.

A facilitação da colaboração representa um dos benefícios mais significativos, especialmente em um ambiente científico caracterizado por projetos interdisciplinares e parcerias internacionais. A padronização de formatos, metadados e licenças remove barreiras técnicas e legais ao compartilhamento de dados, promovendo sinergias e acelerando o progresso científico.

A ampliação da visibilidade e do impacto resulta da otimização de processos de indexação, busca e citação, aumentando as chances de descoberta e utilização dos resultados de pesquisa. A vinculação aos ODS e a utilização de licenças abertas ampliam o alcance e a relevância social da pesquisa.

A implementação bem-sucedida do PGD proposto requer uma abordagem estratégica e gradual, fundamentada em princípios de gestão de mudança organizacional. As seguintes recomendações visam facilitar a adoção efetiva das práticas propostas:

- 1) Implementação gradual e priorização: recomenda-se uma implementação faseada, iniciando pelos elementos com maior impacto operacional imediato, como padronização de nomenclatura de arquivos e estabelecimento de políticas de *backup*. Posteriormente, devem ser incorporados elementos mais complexos, como gestão de metadados fotográficos e integração com repositórios institucionais. Esta abordagem permite que as equipes desenvolvam competências gradualmente e minimiza resistências à mudança.
- 2) Capacitação e desenvolvimento de competências: o investimento em capacitação é fundamental para o sucesso do PGD. Recomenda-se o desenvolvimento de programas de treinamento que abordem tanto aspectos técnicos quanto conceituais da gestão de dados. Estes programas devem ser adaptados aos diferentes perfis profissionais presentes na equipe e incluir componentes práticos que permitam a aplicação imediata dos conhecimentos adquiridos.
- 3) Estabelecimento de responsabilidades e governança: a definição clara de papéis e responsabilidades é essencial para evitar lacunas e sobreposições na gestão de dados. Recomenda-se a designação de um coordenador de gestão de dados, responsável pela supervisão da implementação do PGD e pela interface com repositórios institucionais e sistemas externos. Adicionalmente, cada membro da equipe deve

ter responsabilidades específicas relacionadas aos tipos de dados com os quais trabalha.

- 4) Desenvolvimento de ferramentas e sistemas de apoio: a criação de ferramentas que facilitem a aplicação das diretrizes propostas pode acelerar significativamente a adoção do PGD. Isso inclui templates para metadados, *scripts* para renomeação automática de arquivos, *checklists* para verificação de conformidade e sistemas de monitoramento de qualidade de dados. Essas ferramentas devem ser desenvolvidas de forma colaborativa, incorporando *feedback* dos usuários finais.
- 5) Monitoramento e avaliação contínua: o estabelecimento de indicadores de desempenho e mecanismos de monitoramento permite avaliar a efetividade do PGD e identificar oportunidades de melhoria. Recomenda-se a realização de avaliações periódicas que considerem tanto aspectos quantitativos (como taxa de conformidade com padrões) quanto qualitativos (como satisfação dos usuários e facilidade de uso).
- 6) Cultura de dados e comunicação: a criação de uma cultura organizacional que valorize a gestão de dados requer comunicação contínua sobre benefícios, sucessos e lições aprendidas. Recomenda-se a realização de workshops regulares, compartilhamento de casos de sucesso e reconhecimento de boas práticas. A comunicação deve enfatizar como a gestão de dados contribui para objetivos científicos mais amplos e para o impacto social da pesquisa.

Por último, a gestão de dados científicos é um campo em constante evolução, influenciado por avanços tecnológicos, mudanças regulamentares e novas demandas da comunidade científica. As diretrizes para a criação de um PGD propostas nesta publicação devem ser entendidas como um *framework* dinâmico, capaz de incorporar inovações e adaptar-se a novos contextos. Desenvolvimentos emergentes em inteligência artificial, *blockchain* e computação em nuvem oferecem oportunidades para automatizar processos de gestão de dados, melhorar segurança e facilitar colaboração. A crescente ênfase em ciência aberta e reprodutibilidade demandará maior transparência e padronização. A integração crescente entre dados científicos e políticas públicas exigirá maior atenção a aspectos de qualidade e confiabilidade.

Neste contexto, a implementação do PGD proposto representa não apenas uma resposta

às necessidades atuais, mas também uma preparação para os desafios futuros da pesquisa científica. Ao estabelecer bases sólidas para a gestão de dados, esta publicação contribui para a construção de um ecossistema de pesquisa mais eficiente, colaborativo e impactante, alinhado com os mais altos padrões de excelência científica e responsabilidade social.

Referências

- ALMA'AITAH, W. Z.; TALIB, A. Z.; OSMAN, M. A. Opportunities and challenges in enhancing access to metadata of cultural heritage collections: a survey. **Artificial Intelligence Review**, v. 53, p. 3621–3646, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10462-019-09773-w>.
- ALVAREZ, G. R. Agradecimentos na publicação: diretrizes editoriais para autores dos periódicos indexados na coleção SciELO Brasil. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 28, e-44038, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-5344/44038>.
- ALVAREZ, G. R.; GAREGNATO, S. E. Agradecimentos por financiamento na produção científica brasileira representada na Web of Science. **Em Questão**, v. 24, p. 48-70, 2018. DOI: <https://doi.org/10.19132/1808-5245240.48-70>.
- ARCHELA, R. S.; THÉRY, H. Orientação metodológica para construção e leitura de mapas temáticos. **Confins**, v. 3. 2008. DOI: <https://doi.org/10.4000/confins.3483>.
- BENTANCUR, V. P. A plan for managing and storing your data. In: CYR, J.; GOODMAN, S.W. (ed.). **Doing good qualitative research**. Oxford University Press, 2024. p. 166-180. DOI: <https://doi.org/10.1093/oso/9780197633137.003.0015>.
- BRASIL. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências. Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998. **Diário Oficial da União**, seção 1, Brasília, DF, 19 fev. 1998. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9610.htm. Acesso em: 17 out. 2025.
- BRASIL. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. **Diário Oficial da União**, seção 1, Brasília, DF, 14 ago. 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13709compilado.htm. Acesso em: 8 set. 2025.
- BROWN, P.; BRUNNHUBER, K.; CHALKIDOU, K.; CHALMERS, I.; CLARKE, M.; FENTON, M.; FORBES, C.; GLANVILLE, J.; HICKS, N. J.; MOODY, J.;

TWADDLE, S.; TIMIMI, H.; YOUNG, P. How to formulate research recommendations. **BMJ**, v. 14, n. 333, p. 804-6, 2006. DOI: 10.1136/bmj.38987.492014.94.

CASTELLI, I. E.; ARISMENDI-ARRIETA, D. J.; BHOWMIK, A.; CEKIC-LASKOVIC, I.; CLARK, S.; DOMINKO, R.; FLORES, E.; FLOWERS, J.; FREDERIKSEN, K. U.; FRIIS, J.; GRIMAUD, A.; VELS HANSEN, K.; HARDWICK, L. J.; HERMANSSON, K.; KÖNIGER, L.; LAURITZEN, H.; LE CRAS, F.; LI, H.; LYONNARD, S.; LORRMANN, H.; MARZARI, N.; NIEDZICKI, L.; PIZZI, G.; RAHMANIAN, F.; STEIN, H.; UHRIN, M.; WENZEL, W.; WINTER, M.; WÖLKE, C.; VEGGE, T. Data management plans: the importance of data management in the BIG-MAP Project. **Batteries & Supercaps**, v. 4, p. 1803-1812, 2021. DOI: Doi. org/10.1002/batt.202100117.

CUSTÓDIO, D.; DALTIO, J. IA generativa na curadoria dos metadados da IDE da Embrapa. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS, 4., 2024, Rio de Janeiro. **Anais [...]** Rio de Janeiro: IBGE, 2024. p. 55- 56. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1168722/1/6267.pdf>. Acesso em: 8 set. 2025.

DAMASIO, E. Crossref Funder Registry - ID de financiamento. In: ABEC MEETING LIVE, 2021. **Anais da Associação Brasileira de Editores Científicos Meeting**. Botucatu, 2021. DOI: <https://doi.org/10.21452/abecmeeting2021.46>.

ECARNOT, F.; SERONDE, M.-F.; CHOPARD, R.; SCHIELE, F.; MENEVEAU, N. Writing a scientific article: a step-by-step guide for beginners. **European Geriatric Medicine**, v. 6, n. 6, p. 573-579, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eurger.2015.08.005>.

FRANTSVOG, D. A. II Rights Reversed: a study of copyleft, open-source, and open-content licensing. **Contemporary Issues in Education Research (CIER)**, v. 5, n. 1, p. 15–22, 2012. DOI: <https://doi.org/10.19030/cier.v5i1.6782>.

FUKUDA-PARR, S. From the millennium development goals to the sustainable development goals: shifts in purpose, concept, and politics of global goal setting for development. **Gender & Development**, v. 24, n. 1, p. 43-52, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1080/13552074.2016.1145895>.

GARTNER, R. What metadata is and why it matters. In: GARTNER, R. **Metadata: shaping knowledge from antiquity to the semantic web**. Springer, 2016. p. 1-13. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-40893-4_1.

GROGAN, K. E. Writing Science: what makes scientific writing hard and how to make it easier. **Bulletin of the Ecological Society of America**, v. 102, n. 1, e01800, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1002/bes2.1800>.

IBGE. **Manual de Coleta de Nomes Geográficos**. Rio de Janeiro: Coordenação de Cartografia, 2023. 52 p. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102007.pdf>. Acesso em: 8 set. 2025.

ISO. International Organization for Standardization. **The International Standard for country codes and codes for their subdivisions**. ISO 3166, 2025. Disponível em: <https://www.iso.org/publication/PUB500001.html>. Acesso em: 8 set. 2025.

ISO. International Organization for Standardization. **Date and time — Representations for information interchange Part 2: Extensions**. ISO 8601-2, 2019. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/70908.html>. Acesso em: 8 set. 2025.

KANIE, N.; BERNSTEIN, S.; BIERMANN, F.; HAAS, P. M. Introduction: global governance through goal setting. In: KANIE, N.; BIERMANN, F. (ed.). **Governing through Goals: Sustainable Development Goals as governance innovation**. MIT Press, 2017. DOI: <https://doi.org/10.7551/mitpress/10894.003.0005>.

KAMAU, M.; CHASEK, P.; O'CONNOR, D. **Transforming multilateral diplomacy: the inside story of the sustainable development goals**. Routledge, 2018. 366 p.

KING, G. An introduction to the Dataverse network as an infrastructure for data sharing. **Sociological Methods & Research**, v. 36, n. 2, p. 173-199, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1177/0049124107306660>.

KOLTAY, T. Research data management. In: WANG, J. **Encyclopedia of data science and machine learning**. IGI Global Scientific Publishing, 2023. p. 1235-1246. DOI: <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-9220-5.ch072>.

MARIA, A. C. M.; DALTIO, J.; CRISCUOLO, C. Cinco anos de gestão de dados espaciais na Embrapa: diagnóstico e perspectivas. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 17., 2023, Campinas. **Anais [...]**. Campinas: Embrapa Territorial, 2023. 11 p. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1156897/1/6161.pdf>. Acesso em: 8 set. 2025.

MERRY, K.; BETTINGER, P.; CROSBY, M.; BOSTON, K. Making maps. In: MERRY, K.; BETTINGER, P.; CROSBY, M.; BOSTON, K. **Geographic Information System Skills for Foresters and Natural Resource Managers**. Elsevier, 2023. p. 87–135.

MICHENER, W. K. Project data management planning. In: RECKNAGEL, F.; MICHENER, W. (ed.). **Ecological Informatics**. Springer, 2018. p. 13-26. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-59928-1_2.

MICHENER, W. K. Ten simple rules for creating a good data management plan. **PLoS Computational Biology**, v. 11, n. 10, e1004525, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1004525>.

QUARTAROLI, C. F. **Boas práticas para a publicação de mapas e cartas temáticas**. Campinas: Embrapa Territorial, 2017.

SACHS, J. D. From Millennium Development Goals to Sustainable Development Goals. **The Lancet**, v. 379, n. 9832, p. 2206-2211, 2012. Disponível em: <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S0140-6736%2812%2960685-0>. Acesso em: 8 set. 2025.

SADRUDDIN, M. M. Conceptual review of creative commons - a roadmap towards open educational practices. **Journal of Education & Social Sciences**, v. 10, n. 2, p. 1-9, 2022.

SALEH, E. I. Image embedded metadata in cultural heritage digital collections on the web: an analytical study. **Library Hi Tech**, v. 36, n. 2, p. 339-357, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1108/LHT-03-2017-0053>.

SALES, R.; CAFÉ, L. Diferenças entre tesouros e ontologias. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 14, n. 1, p. 99-116, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-99362009000100008>.

SALVIA, A. L.; LEAL FILHO, W.; BRANDLI, L. L.; GRIEBELER, J. S. Assessing research trends related to Sustainable Development Goals: local and global issues. **Journal of Cleaner Production**, v. 208, p. 841-849, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.09.242>.

SILVEIRA, E. A.; ROMEIRO, A. M. S.; NOLL, M. Guide for scientific writing: how to avoid common mistakes in a scientific article. **Journal of Human Growth and Development**, v. 32, n. 3, p. 341-352, 2022. DOI: <http://doi.org/10.36311/jhgd.v32.13791>.

SILVIA, P. J. **How to write a lot: a practical guide to productive academic writing**. 2. ed. American Psychological Association, 2019. 110 p. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/j.ctv1chrsg5.1>. Acesso em: 8 set. 2025.

STAFFORD-SMITH, M.; GRIGGS, D.; GAFFNEY, O.; ULLAH, F.; REYERS, B.; KANIE, N.; STIGSON, B.; SHRIVASTAVA, P.; LEACH, M.; O'CONNELL, D. Integration: the key to implementing the Sustainable Development Goals. **Sustainability Science**, v.12, p. 911-919, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11625-016-0383-3>.

STOUTHAMER-LOEBER, M.; VAN KAMMEN, W. B. Data management. In: **Data Collection and Management: a practical guide**. SAGE Publications, 1995. p. 98-113. DOI: <https://doi.org/10.4135/9781412983853.n7>.

STRYDOM, A.; VAN RENSBURG, J.; PEPPER, M. A data management plan for the NESHIE observational study. **Frontiers in Genetics**, v. 14, 1273975, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3389/fgene.2023.1273975>.

SUBHASH, V. All about metadata. In: **Quick Start Guide to FFmpeg: learn to use the open source multimedia-processing tool like a pro**. Berkeley, CA: Apress, 2023. p. 155-164. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4842-8701-9_10.

SWORD, H. **Stylish academic writing**. Harvard University Press, 2012. 238 p. Disponível em: https://www.hup.harvard.edu/file/feeds/PDF/9780674065093_sample.pdf. Acesso em: 8 set. 2025.

TELLES, M. A.; PIEROZZI JUNIOR, I.; COIMBRA, E. C.; CORADINI, M. C.; TURCI, P. H.; ALENCAR, M. DE C. F.; RASCHE, F. **Glossário ILPF: Integração Lavoura-Pecuária-Floresta = ICLF Glossary: Integrated Crop-Livestock-Forestry = Glosario ILPF: Integración Agricultura-Ganadería-Bosque** Colombo: Embrapa Florestas, 2021. 82 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 350). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1131603/1/Livro-Doc-350-1928-final-4.pdf>. Acesso em: 8 set. 2025.

UNITED NATIONS. **Transforming Our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development**. Resolution A/RES/70/1. 2015. Disponível em: https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_RES_70_1_E.pdf. Acesso em: 8 set. 2025.

WAWER, M. L.; WURST, J.; LACHMAYER, R. Quality assessment for research data management in research projects. In: SURE-VETTER, Y.; GOBLE, C. (ed.). **CONFERENCE ON RESEARCH DATA INFRASTRUCTURE**, 1., 2023, Karlsruhe (Germany), **Proceedings...** 2023. DOI: <https://doi.org/10.52825/CoRDI.v1i.420>.

WILSON, A. How much is enough: metadata for preserving digital data. **Journal of Library Metadata**, v. 10, n. 2-3, p. 205-217, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1080/19386389.2010.506395>.

WUTTKE, U.; SCHMUNK, S.; BLÜMM, M. Research data management. In: HEISIG, P. (ed.). **Handbook on Information Sciences**, p.186-204, 2024. DOI: <https://doi.org/10.4337/9781035343706.00019>.

