



**Investigações
Experimentais**

**AVALIAÇÃO DOS DADOS SOBRE
A BIODIVERSIDADE BRASILEIRA
2025**

Presidente da República
Luiz Inácio Lula da Silva

Ministro do Planejamento e Orçamento
Bruno Moretti

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE

Presidente
Marcio Pochmann

Diretora-Executiva
Flávia Vinhaes Santos

ÓRGÃOS ESPECÍFICOS SINGULARES

Diretoria de Pesquisas
Gustavo Junger da Silva

Diretoria de Geociências
Maria do Carmo Dias Bueno

Diretoria de Tecnologia da Informação
Marcos Vinícius Ferreira Mazoni

Centro de Documentação e Disseminação de Informações
José Daniel Castro da Silva

Escola Nacional de Ciências Estatísticas
Jorge Abrahão de Castro

UNIDADE RESPONSÁVEL

Diretoria de Geociências
Coordenação de Meio Ambiente
Maria Luisa da Fonseca Pimenta

Ministério do Planejamento e Orçamento
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE
Diretoria de Geociências
Coordenação de Meio Ambiente



**Investigações
Experimentais**

Informações Geocientíficas
Experimentais

Avaliação dos Dados sobre a Biodiversidade Brasileira 2025



Rio de Janeiro
2026

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE

Av. Franklin Roosevelt, 166 - Centro - 20021-120 - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

© IBGE. 2026

Estas informações geocientíficas são classificadas como experimentais e devem ser usadas com cautela, pois são informações novas que ainda estão em fase de teste e sob avaliação. Elas são desenvolvidas e publicadas visando envolver os usuários e partes interessadas para avaliação de sua relevância e qualidade.

Em virtude do prazo disponível para o cumprimento do cronograma editorial, os originais desta publicação não foram submetidos aos protocolos completos de normalização e editoração, sendo o seu conteúdo finalizado pela Unidade Responsável.

Capa

Gerência de Editoração – GEDI/Centro de Documentação e Disseminação de Informações - CDDI

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

Gerência de Biblioteca, Informação e Memória do IBGE

Avaliação dos dados sobre a biodiversidade brasileira 2025 / IBGE,
Coordenação de Meio Ambiente. - Rio de Janeiro : IBGE, 2026.
78 p. - (Investigações Experimentais. Informações
Geocientíficas Experimentais).

Inclui glossário.
ISBN 978-85-240-4711-4

1. Biodiversidade - Avaliação. 2. Espécies. 3. Indicadores
ambientais. I. IBGE. Coordenação de Meio Ambiente. II. Série.

CDU 574

AMB

Ficha elaborada por Gerlaine da Rocha Braga - CRB-7/6659

Sumário

Apresentação	5
Introdução	6
Notas técnicas	9
Resultados	18
Considerações finais	62
Referências	63
Apêndices.....	67
Glossário	73

Convenções

-	Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento;
..	Não se aplica dado numérico;
...	Dado numérico não disponível;
x	Dado numérico omitido a fim de evitar a individualização da informação;
0; 0,0; 0,00	Dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de um dado numérico originalmente positivo; e
-0; -0,0; -0,00	Dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de um dado numérico originalmente negativo.

Apresentação

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apresenta a segunda edição da *Avaliação dos dados sobre a biodiversidade brasileira*, resultado de esforços contínuos para fortalecer a produção, a organização e o uso de informações sobre a biodiversidade no País. A publicação reúne dados primários e análises que apoiam o monitoramento do estado da biodiversidade e suas mudanças ao longo do tempo, contribuindo para o planejamento, a implementação e a avaliação de políticas públicas voltadas à conservação e ao uso sustentável dos recursos biológicos. Esta edição dá continuidade à primeira, lançada em 2022, e analisa os avanços alcançados desde então, alinhados aos compromissos nacionais e internacionais.

O objetivo central da publicação é avaliar os progressos na quantidade e na qualidade dos dados de ocorrência de espécies no Brasil, identificar a persistência ou a redução de vieses espaciais e taxonômicos e acompanhar a ampliação da disponibilidade de dados históricos. Os resultados apresentados derivam de procedimentos padronizados de coleta, tratamento e validação, reafirmando o papel do IBGE como produtor, integrador e disseminador de informações, além de destacar a importância de estratégias permanentes de aprimoramento das bases de dados nacionais.

A disponibilização de informações sobre a distribuição de espécies é fundamental para a elaboração de métricas e indicadores ambientais. Esses insumos são estratégicos para pesquisadores, gestores públicos e demais atores envolvidos na formulação de políticas e na tomada de decisões baseadas em evidências. Seu uso pleno, no entanto, depende de esforços contínuos de mobilização, compartilhamento e padronização, garantindo seu caráter de recurso coletivo e seu valor para a sociedade.

Embora esta edição apresente avanços em relação à anterior, ela permanece em caráter de Investigação Experimental. Espera-se que os resultados aqui divulgados sejam amplamente avaliados pela comunidade científica, por instituições públicas e por outros interessados, contribuindo para sua consolidação e futura apresentação como estatística oficial.

Maria do Carmo Dias Bueno
Diretora de Geociências

Introdução

O avanço das pesquisas em biodiversidade está diretamente associado à disponibilidade de bases de dados integradas, interoperáveis e abertas, capazes de reunir registros provenientes de múltiplas fontes, períodos históricos e contextos amostrais (Andrew *et al.*, 2024; Farley *et al.*, 2018; Mandeville, 2021). A consolidação dessas bases, no entanto, exige um esforço contínuo de mobilização, compartilhamento e padronização de dados e metadados assim como a adoção dos princípios fundamentais de encontrabilidade, acessibilidade, interoperabilidade e reutilização que maximizem o valor desses dados como recursos coletivos e duradouros (Wilkinson *et al.*, 2016).

A publicação “Avaliação dos dados sobre a biodiversidade brasileira: 2022” (IBGE, 2023), destacou a megadiversidade do Brasil e as lacunas existentes na sua documentação, a partir da análise dos registros disponíveis no Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr). Foram mapeados indicadores sobre a quantidade, idade, representatividade e completude dos registros de nove grupos taxonômicos: anfíbios, artrópodes, aves, fungos, mamíferos, moluscos, peixes ósseos, plantas vasculares e répteis, integrando as três principais dimensões que definem o contexto de um registro de ocorrência: taxonomia, espaço e tempo. Esse estudo destacou que nossa compreensão da biodiversidade é enviesada pela incompletude da informação e pelas diferenças amostrais entre grupos taxonômicos e regiões geográficas; que há forte concentração geográfica e taxonômica nos levantamentos, em contraste com extensas lacunas amostrais. Também foi evidenciada a escassez de informações sobre ambientes marinhos, onde custos operacionais elevados tornam os levantamentos mais complexos e menos frequentes (IBGE, 2023).

As desigualdades na produção e na disponibilidade de dados influenciam diretamente a forma como a biodiversidade é percebida e priorizada nas políticas públicas e nas estratégias de conservação (Castro-Souza *et al.* 2024; Haelewaters *et al.*, 2024). Para Castro-Souza *et al.*, (2024) a abundância de dados para alguns táxons carismáticos tende a direcionar esforços e recursos para esses grupos, enquanto organismos com padrões de distribuição distintos, como insetos e outros invertebrados, permanecem sub-representados no debate e no planejamento da conservação. Turton-Hughes *et al.* (2024) discutem como fatores socioculturais se combinam com impedimentos práticos tradicionais para limitar a descoberta e a detecção de espécies e propõem um espectro de diversidade oculta para abordar a complexidade dos diferentes níveis de desconhecimento e assim lidar com as lacunas da nossa compreensão e ampliar as perspectivas do que pode ser incluído nas considerações de conservação.

Questões relacionadas à cultura do compartilhamento dos dados também interferem na quantidade e qualidade dos registros presentes nos bancos, e, portanto, no nosso conhecimento sobre a biodiversidade. Embora uma grande quantidade de dados seja produzida a cada ano, uma parte considerável permanece restrita a análises específicas, sem ser amplamente disseminada, o que limita seu potencial científico e social e a sua capacidade de contribuir para uma compreensão mais ampla e integrada da biodiversidade. Quando compartilhados, os dados de ocorrência ampliam sua utilidade, permitindo análises retrospectivas, comparações espaciais e temporais, além da geração de novas hipóteses científicas (Castro-Souza, 2024; Jackowiak; Lawenda, 2025; Mandeville *et al.*, 2021).

Os dados de ocorrência de espécies têm grande potencial de aplicação em pesquisa científica, formulação de políticas públicas e gestão da biodiversidade, mas ainda enfrentam desafios que comprometem sua usabilidade, ou seja, a facilidade com que podem ser acessados, interpretados e aplicados de forma eficaz (Gadelha Jr. *et al.*, 2020; Rodrigues *et al.* 2022). A produção desses dados deve ser acompanhada de um planejamento de gestão que assegure seu uso atual e futuro, considerando um ciclo de vida útil contínuo que incitará novos questionamentos e investigações (Drucker; Pezzini, 2016). Nesse sentido, a disseminação estruturada e qualificada dos dados transforma dados individuais em recursos coletivos duradouros e contribui para o fortalecimento da ciência aberta, amplia a base de conhecimento disponível para políticas públicas e estimula o engajamento da sociedade na conservação da biodiversidade (Mandeville *et al.*, 2021).

Conforme destacam Castro-Souza *et al.* (2024), mesmo com os avanços recentes que tem possibilitado integrar grandes volumes de informação, o conhecimento disponível sobre a biodiversidade permanece limitado por lacunas, limitações e vieses associados à coleta e obtenção de registros na natureza e a déficits e ruídos tais como inconsistências, erros e metadados incompletos, presentes nos bancos de dados de biodiversidade, e que podem afetar a qualidade das análises quando não tratados adequadamente. Diante disso, recomenda-se o manejo explícito dessas incertezas e a necessidade de abordagens sistematizadas para reconhecer e mitigar tais deficiências, incluindo processos rigorosos de curadoria, a construção de mapas de ignorância para tornar visíveis regiões e táxons subamostrados e a superação de desafios estruturais, como novas coletas, formação taxonômica e investimentos em infraestrutura (Castro-Souza *et al.*, 2024).

Desse modo, dados de ocorrência devem ser compreendidos como componentes de um sistema informacional amplo e dinâmico sobre a biodiversidade, que embora jamais seja completo e carregue vieses inerentes aos processos de amostragem e registro, análises e modelagens podem contribuir para reduzir algumas lacunas, desde que se reconheçam suas limitações e a influência da qualidade e da representatividade dos dados disponíveis (Beck *et al.*, 2014). Eles constituem a base necessária para monitorar avanços, avaliar políticas e orientar ações de conservação. Sua integração em plataformas abertas e interoperáveis amplia o potencial de uso, e permite que as informações geradas por diferentes instituições contribuam de forma articulada para o acompanhamento dos compromissos nacionais e internacionais assumidos pelo país.

A adoção do Marco Global de Biodiversidade de Kunming-Montreal (MGB), no âmbito da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), e sua internalização por meio da definição das Metas Nacionais de Biodiversidade (2025–2030), formalizadas pela Resolução CONABIO nº 9/2024 (Brasil, 2025) em especial a Meta 21, que trata da produção, qualificação, acessibilidade, interoperabilidade e reuso de dados sobre biodiversidade, dialoga diretamente com os desafios identificados na Avaliação dos Dados sobre a Biodiversidade Brasileira, conduzida pelo IBGE em 2022. Esse contexto ressalta a necessidade de manter avaliações periódicas que permitam acompanhar avanços, identificar persistências, corrigir assimetrias e orientar estratégias de produção, qualificação e uso da informação na gestão da biodiversidade.

O objetivo desta segunda edição da Avaliação dos dados sobre a biodiversidade brasileira é identificar avanços em termos de quantidade, qualidade e completude dos dados de ocorrência de espécies no Brasil desde a primeira avaliação em 2022. Também visa verificar se os registros recentes mantêm os vieses espaciais e taxonômicos ou se contribuem para mitigar lacunas já identificadas além de acompanhar o avanço na publicação de dados antigos recém-disponibilizados.

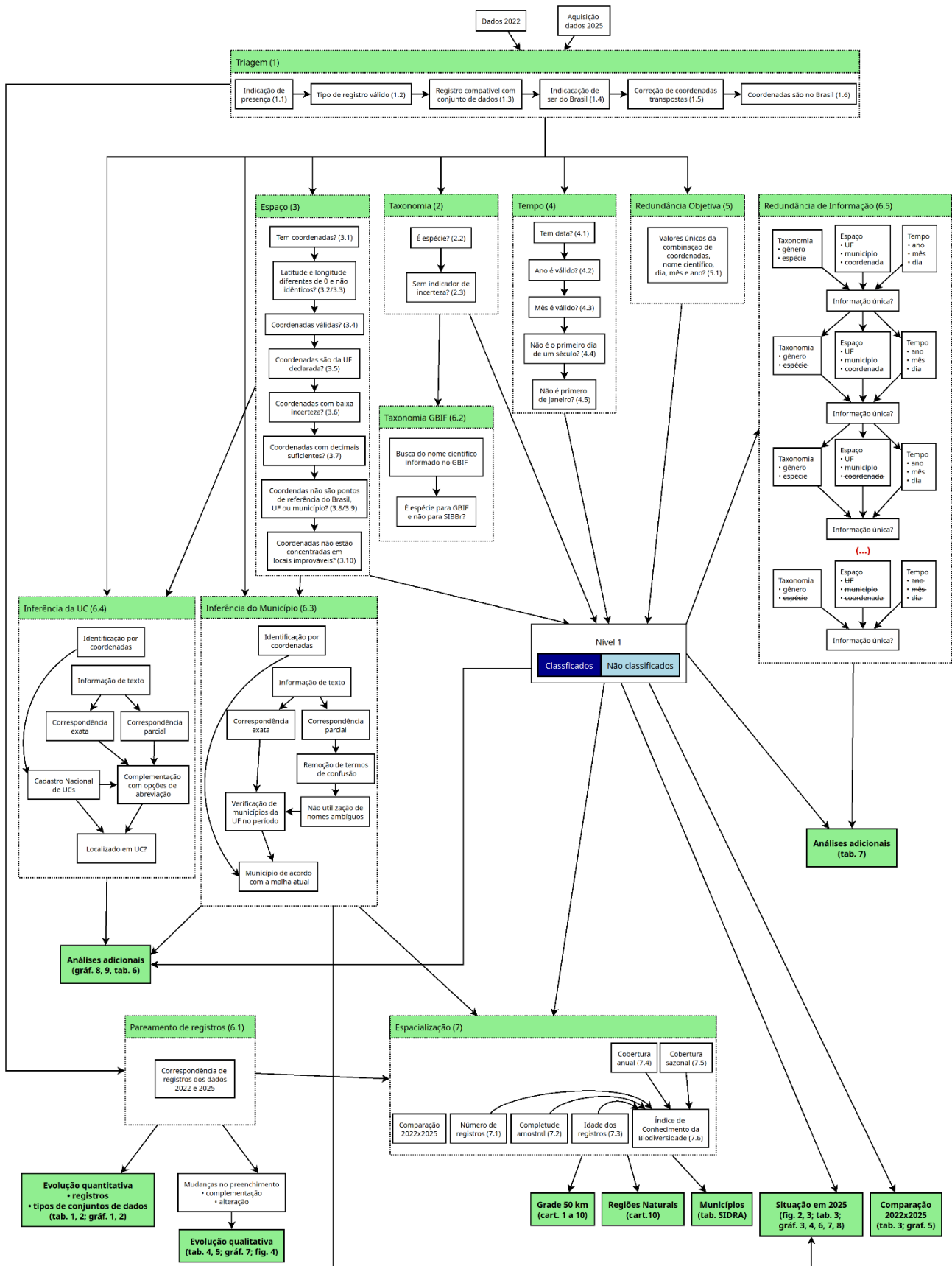
O monitoramento sistemático da disponibilidade e da completude dos dados possibilita ajustar estratégias, orientar investimentos e direcionar esforços de maneira mais eficiente. O aprimoramento contínuo da base de dados sobre biodiversidade também estabelece condições favoráveis à construção das contas econômicas ambientais de biodiversidade, conforme orientações do Sistema de Contabilidade Econômico-Ambiental (SEEA, United Nations, 2021). Registros mais consistentes e representativos permitem integrar informações ecológicas a métricas econômicas, possibilitando a mensuração do valor dos serviços ecossistêmicos, a avaliação das pressões sobre a biodiversidade e o monitoramento de políticas públicas em escala nacional e internacional. Assim, o esforço de qualificação e monitoramento dos dados de ocorrência de espécies não apenas fortalece a ciência e a governança da informação ambiental, mas contribui de forma decisiva para que o Brasil avance na implementação de uma agenda de desenvolvimento sustentável alinhada às recomendações globais.

Notas técnicas

Metodologia

A Figura 1 sintetiza as atividades desenvolvidas no presente estudo. Os dados obtidos em 2022 foram utilizados para análises comparativas com os dados atuais e passaram pelos mesmos procedimentos de triagem e limpeza, aprimorados nessa segunda edição. Informações detalhadas de cada etapa são apresentadas em seguida e no Apêndice 1.

Figura 1 - Fluxograma das atividades desenvolvidas no presente estudo



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente

Nota: os números entre parêntesis indicam a linha onde a atividade está descrita no Apêndice 1. Os resultados do processamento e sua representação tabular, gráfica ou espacial estão indicadas em negrito.

Aquisição dos dados e triagem inicial

Os dados de ocorrência dos nove grupos taxonômicos — anfíbios, artrópodes, aves, fungos, mamíferos, moluscos, peixes ósseos, plantas vasculares e répteis — foram obtidos na plataforma do Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr) em 30 de dezembro de 2025. Ao longo do texto os grupos serão referenciados pelo nome vernacular, por simplicidade (Quadro 1).

Quadro 1 - Grupos analisados e termo de busca na plataforma do SiBBr

Grupo	Termo de busca	Nível taxonômico
Anfíbios	Lissamphibia Haeckel, 1866	Classe
Artrópodes	Arthropoda von Siebold, 1848	Filo
Aves	Aves Linnaeus, 1758	Classe
Fungos	Fungi (L., 1753) R.T. Moore, 1980	Reino
Mamíferos	Mammalia Linnaeus, 1758	Classe
Moluscos	Mollusca Linnaeus, 1758	Filo
Peixes	Actinopteri Cope, 1871	Classe
Plantas	Tracheophyta Sinnott, 1935 ex Cavalier-Smith, 1998	Filo
Répteis	Reptilia Laurenti, 1768	Classe

Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente

Os conjuntos de dados foram organizados em cinco categorias, considerando-se suas características: Ciência Cidadã (registros publicados por uma comunidade de usuários), Coleções Biológicas (repositórios de organismos ou amostras armazenadas e organizadas para fins científicos), Projetos ou Programas de Pesquisa (resultados de pesquisas científicas), Repatriados (dados de exemplares de espécies nativas do Brasil que foram depositados em instituições estrangeiras de diversos países) e Outros (não se enquadram em nenhuma das categorias supracitadas).

A etapa de triagem serviu para selecionar os registros de presença, com natureza de registro válida e com possível ocorrência no território brasileiro, terrestre e/ou marinho conforme a abrangência de cada grupo taxonômico. Também foram filtrados registros incompatíveis com o conjunto de dados declarado (Figura 1, etapas 1.1 a 1.6, e Apêndice 1). A avaliação do tipo de registro (presença ou ausência) e da sua natureza (exclusão de registros fósseis) foi realizada diretamente a partir dos campos respectivos disponibilizados pelo SiBBr, enquanto a identificação das ocorrências no território nacional demandou, como na edição anterior, a análise integrada de informações textuais e coordenadas geográficas, incluindo a aplicação de testes para detecção de possíveis transposições de coordenadas. Quanto aos critérios espaciais: para anfíbios, fungos e plantas, considerou-se apenas o limite terrestre brasileiro, conforme a BC250 (IBGE, 2019); para os demais grupos, adotou-se o Sistema Costeiro-Marinho do Brasil, atualizado em 2024, para incluir a Amazônia Azul (IBGE, 2024). Os registros incompatíveis foram definidos a partir de uma avaliação individual de cada conjunto de dados, com a sinalização de

grupos plausíveis. Por exemplo, conjuntos generalistas (como coleções de museus de história natural) possibilitam a ocorrência de todos os grupos selecionados; herbários só permitem a ocorrência de plantas e fungos; coleções zoológicas só permitem a ocorrência de animais etc. Assim, foram excluídos registros inseridos erroneamente em cada um dos grupos, como por exemplo, registros de mamíferos em coleções de herbários ou fósseis não classificados de maneira correta no campo de natureza de registro. A classificação dos conjuntos de dados, suas informações para citação e os grupos definidos como incompatíveis para cada um podem ser consultados em tabela eletrônica disponibilizada para download na página desta publicação¹.

Avaliação da qualidade da informação

Embora os dados de biodiversidade possam conter informações sobre diversos aspectos relevantes, assim como na primeira edição deste estudo, foram definidos critérios e testes para avaliar a qualidade² dos registros de ocorrência a partir de três dimensões fundamentais: taxonômica, espacial e temporal, consideradas essenciais para assegurar a representatividade dos diferentes grupos de espécies, áreas geográficas e períodos de tempo, bem como para possibilitar análises sobre padrões de distribuição, sazonalidade e dinâmica ecológica. Detalhes dos testes e métodos utilizados para avaliar a qualidade dos registros podem ser consultados na Figura 1 e Apêndice 1. A qualidade da informação foi determinada com base na presença e integridade das informações de identificação taxonômica dos registros (etapa 2 da Figura 1), localização (etapa 3) e data (etapa 4), com ênfase sobre os registros com maior potencial de uso analítico, sendo denominados registros de Nível 1 aqueles que apresentam, no mínimo, coordenadas geográficas, mês e ano de coleta e identificação ao nível de espécie.

Como qualquer outra plataforma de agregação de dados de biodiversidade, o SiBBR utiliza uma lista de referência (*backbone* taxonômico), que organiza os nomes científicos de forma consistente, funcionando como uma árvore central para cruzar dados de diferentes fontes. A classificação de cada organismo inserido na plataforma depende do seu cruzamento e identificação nessa lista de referência e diferentes listas podem resultar em diferentes classificações, algumas vezes chegando ao nível de espécie e outras vezes não. Assim, foi realizada uma análise adicional comparando o reconhecimento de uma espécie declarada pelo provedor da informação com a lista de referência do *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF), permitindo diferenciar casos de nomes de espécie inválidos (nome de espécie não reconhecido nos catálogos oficiais do Brasil, mas reconhecido na lista global) de situações em que o nome científico fornecido não era um nome de espécie (ou seja, não reconhecido, nem mesmo na lista global) (Figura 1, etapa 6.2).

Além daqueles que não atingiram os critérios de qualidade da informação, também foram desclassificados do Nível 1 registros considerados redundantes (Figura 1, etapa 5). Essa

¹ Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/biodiversidade/38371-avaliacao-dos-dados-sobre-a-biodiversidade-brasileira>>

² Na edição de 2023, foram utilizados os termos completude e a integridade, substituídos agora por qualidade do registro.

condição, aqui denominada redundância objetiva e que pode resultar de duplicatas da mesma amostra, múltiplas observações de um mesmo indivíduo, ou de erros de entrada, superdimensiona o esforço de amostragem e, no caso dos erros, cria ocorrências falsas. Por esse motivo, foi mantido apenas um registro com a mesma coordenada, data e espécie como registro de Nível 1, e os demais foram considerados redundantes.

A avaliação da existência de informações exclusivas em registros incompletos pode ser um importante recurso em situações de escassez de informação. Assim foi realizada uma análise de redundância de informações para a identificação de informação única não presente em outros registros mais completos (Figura 1, etapa 6.5). A análise foi feita de forma hierárquica, partindo dos registros mais completos (com coordenadas, dia, mês e ano e espécie) até aqueles com menor detalhamento. Em cada etapa, os registros foram comparados com os já classificados como não redundantes, considerando progressivamente menos atributos (taxonômicos, espaciais e temporais). Registros foram classificados como não redundantes sempre que apresentavam informações não representadas nas etapas anteriores. O processo foi repetido com a remoção gradual de atributos, até a avaliação de registros contendo apenas identificação ao nível de gênero, localização ampla (Brasil) e ausência de dados temporais.

Foram contabilizadas as principais causas para a desclassificação de registros do Nível 1, considerando as limitações da informação nas dimensões taxonômica, espacial e temporal. Foram computadas estatísticas sintetizando os resultados tanto para o total de registros como desagregados por grupos. A taxa de produção de registros e o percentual de registros de Nível 1 dos últimos 20 anos (entre 2005 e 2025) foram analisados através de uma média móvel, sendo que o valor referente a cada ano corresponde ao valor médio daquele ano e dos quatro anos precedentes. Essa técnica foi usada para minimizar o efeito de variações bruscas facilitando a visualização de tendências, conforme abordagem utilizada na última edição (IBGE, 2023). O número de registros total e de Nível 1 foram computados para cada Unidade da Federação (UF), Município e Unidade de Conservação.

Como a base de dados do SiBBr é continuamente atualizada, tornou-se necessário distinguir, na presente análise, os registros publicados até 2022 daqueles coletados até essa data, mas disponibilizados posteriormente, ou seja, fazer o pareamento entre os registros dos dois conjuntos de dados (Figura 1, etapa 6.1). Essa separação é particularmente relevante em contextos de bases dinâmicas, nas quais atualizações frequentes podem dificultar a distinção entre novos registros e revisões de dados previamente existentes. Na ausência de um campo que contenha um identificador persistente, ou seja, um código que assegure a manutenção do vínculo entre versões sucessivas de um mesmo registro em todos os casos, foram utilizadas duas estratégias para essa análise, descritas a seguir.

Registros com data de coleta posterior ao ano 2022 foram automaticamente classificados como novas publicações. Em seguida, buscaram-se correspondências exatas entre os registros dos dois períodos utilizando-se os campos *recordID* e *catalogNumber*. Inicialmente foram testadas a utilização de combinações parciais de campos, porém a taxa de pareamentos observada foi muito baixa, não justificando o elevado custo computacional. Além disso, registros

obtidos em 2025 para os quais não foi identificada correspondência com registros de 2022 foram considerados como novas publicações. Para avaliar o grau de precisão dessa inferência, o número de registros assumidos novos foi contrastado com o incremento bruto de registros para cada grupo entre 2022 e 2025. A partir dos registros pareados, foram analisados o preenchimento de campos que estavam vazios em 2022; as atualizações em campos que já possuíam informação naquele ano; e a entrada e saída de registros nos critérios que definem o Nível 1.

Mudanças no quesito taxonomia foram consideradas apenas quando houve alteração no campo *verbatimScientificName* (nome científico literal/original), abordagem mais conservadora, em que a integridade dos dados originais prevalece sobre o processamento taxonômico automático realizado pelas plataformas. Para a dimensão temporal, aplicou-se uma tolerância de um dia para mais ou para menos, a fim de evitar a detecção de mudanças decorrentes de processamento incorreto de fuso horário.

Alterações no enquadramento no Nível 1 resultantes exclusivamente do teste “Coordenadas excessivas” (uma das etapas de teste da dimensão espacial – Figura 1, etapa 3.10) foram desconsideradas na avaliação de transições. Da mesma forma, mudanças na classificação de registros redundantes não foram consideradas, pois nem sempre é possível garantir que a ordem das linhas seja idêntica entre os conjuntos de dados dos dois anos, o que pode levar à seleção de registros diferentes no teste de redundância.

Unidades espaciais e métricas utilizadas

Foram utilizadas como unidades espaciais a grade estatística, a malha municipal, as Unidades de Conservação e as Regiões Naturais. A grade estatística foi definida a partir dos parâmetros descritos em IBGE (2016; 2025a) e IBGE (2025b), utilizando células de 50 × 50 km. Foram utilizadas as malhas municipais referentes ao período de 1872 a 2024. Para fins analíticos, o horizonte temporal foi dividido em dois blocos principais: o primeiro (1872–1991), voltado à evolução da estrutura territorial (IBGE, s.d.a), e o segundo (2000–2024), baseado nas malhas territoriais anuais, com exclusão do ano de 2005 devido a inconsistências estatísticas nas projeções (IBGE, s.d.b).

Dentre os registros com coordenadas válidas, foi determinado o município a que cada ponto pertence na malha de 2024. Para os demais, foram avaliados os dados nos campos textuais referentes a município e localidade, além do campo indicando a UF (Figura 1, etapa 6.3). O tratamento dos dados envolveu etapas de limpeza e padronização, incluindo a remoção de caracteres especiais e espaços excedentes, além da uniformização dos registros em caixa alta, sem acentuação e sem cedilhas, de modo a garantir a comparabilidade entre fontes de dados com padronizações distintas. Foi então deduzido o município de coleta pela correspondência exata da informação desses campos com a lista de municípios por UF da referência com data mais próxima ao registro. Para os registros que não tiveram município determinado pelos passos anteriores, foi realizada busca por correspondências parciais desses campos com as listas de

municípios válidos na época. Para isso, foi aplicado um procedimento de filtragem para reduzir ambiguidades na identificação dos municípios. Uma das etapas foi não avaliar registros com termos como “rodovia”, “estrada” e “rio” para evitar confusões como, por exemplo, a de descrições de localidade como “km 100 da rodovia Belém - Brasília” serem identificadas como no município de Belém. Foram também desconsiderados, dessas buscas por correspondências parciais, casos de alta ambiguidade, como aqueles coincidentes com nomes de estados ou com substantivos comuns (Apêndice 2).

Com registros recentes e históricos, abrangendo diferentes períodos ao longo de mais de dois séculos, foi necessário compatibilizar as unidades territoriais históricas dos municípios estimados por informação textual com a malha atual, para fins de espacialização. Nos casos em que houve modificações nos limites municipais, como desmembramentos, incorporações ou redefinições territoriais, adotou-se como critério a identificação do município atual com maior área de sobreposição em relação ao limite presente no mapa disponível³ com data mais próxima do ano do registro. Esse procedimento permitiu associar os registros mais antigos aos limites atuais.

A ocorrência dos registros em Unidades de Conservação (UC) foi determinada de maneira análoga, a partir da interseção das suas coordenadas, quando disponíveis e válidas, ou da análise automatizada das informações contidas em campos textuais com dados constantes no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação⁴ (Figura 1, etapa 6.4). Entretanto, nessa avaliação não foram consideradas as mudanças nos limites das UCs e não foram removidos termos das buscas por correspondências parciais. Por outro lado, as correspondências textuais com o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação foram complementadas com variações nos nomes de UC resultantes de abreviações frequentemente empregadas e uso ou não de preposições (ex. “Parque Nacional de Brasília” poderia ser referido como “PARNA de Brasília” ou “PARNA Brasília”).

Adicionalmente, foram incorporadas as Regiões Naturais como um recorte espacial complementar de caráter ambiental. Essas regiões integram a proposta de regionalização natural dos biomas brasileiros, estruturada de forma hierárquica em três níveis: Biomas (primeiro nível), Domínios Naturais (segundo nível) e Regiões Naturais (terceiro nível). As Regiões Naturais correspondem às unidades resultantes da integração de múltiplos componentes físicos e bióticos, sendo, portanto, particularmente adequadas para análises espaciais de caráter ambiental. Os dados utilizados referem-se à versão mais recente dessa regionalização, conforme apresentada em estudos experimentais conduzidos pelo IBGE (IBGE, 2025).

Utilizando os registros do Nível 1, foram calculadas métricas para cada grupo taxonômico e um índice sintético baseado nos registros dos nove grupos estudados (Figura 1, etapa 7). A primeira métrica computada refere-se ao número de registros de Nível 1 por unidade espacial. A

³ Mapas da "Evolução da Divisão Territorial do Brasil – 2010": 1872, 1900, 1911, 1920, 1933, 1940, 1950, 1960, 1970, 1980, 1991. Mapas da "Malha Municipal": 2007, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024.

⁴ Disponível em: <https://cnuc.mma.gov.br/>. Acesso em: 12/02/2026

análise dessa informação permite avaliar a distribuição espacial dos registros de biodiversidade, incluindo a identificação de áreas pouco amostradas.

Para estimar se os esforços de coleta de dados foram suficientes para capturar a diversidade local de espécies, foi calculada a completude amostral em cada unidade. A completude amostral só é apresentada para unidades com uma quantidade mínima de registros (ou densidade mínima por quilômetro quadrado no caso dos recortes com unidades espaciais com áreas heterogêneas), uma vez que amostras muito pequenas podem levar a um resultado enviesado e superestimado (Chao; Colwell, 2017). Foi utilizada a mesma metodologia da edição anterior para definição da quantidade mínima de registros, baseada na relação entre quantidade (ou densidade) de registros e completude amostral por unidade (IBGE 2023). Os valores mínimos são definidos separadamente para cada grupo taxonômico e ambiente (marinho ou terrestre no caso das células da grade estatística) e podem ser consultados no Apêndice 3.

A evolução na quantidade de registros foi avaliada classificando-se cada unidade espacial em 2022 e em 2025 em três grupos – sem registros, poucos registros e quantidade suficiente para o cálculo da completude amostral. A definição da quantidade mínima de registros para cálculo da completude amostral foi baseada nos dados de 2025, e o mesmo critério foi aplicado na classificação dos dados de 2022. Transições das células da grade entre as três classes são apresentadas através de diagramas de fluxo. Para possibilitar a visualização das cores dos fluxos com frequência muito baixa, os diagramas foram representados com as larguras dos fluxos proporcionais à raiz quadrada da frequência de cada transição, com os valores percentuais originais mostrados como rótulos.

No presente trabalho, foram utilizadas as mesmas métricas sobre a distribuição temporal dos registros definidas em IBGE (2023): idade dos registros, indicador de cobertura sazonal e indicador de cobertura anual. Também foi desenvolvido um índice que integra os nove grupos taxonômicos, configurando uma versão reformulada do Índice de Conhecimento da Biodiversidade apresentado na edição anterior (IBGE, 2023). Nessa nova formulação, o índice é calculado a partir da avaliação de vários critérios de cobertura e completude dos dados.

A classificação segue uma hierarquia. A categoria 6 corresponde a unidades que atendem simultaneamente aos seguintes critérios: possuem o número mínimo de registros para cálculo da completude, mesmo considerando a ponderação por idade conforme aplicada na formulação anterior do índice de conhecimento (IBGE, 2023)⁵; apresentam os indicadores de cobertura sazonal, anual e completude amostral acima do limiar de 0,6 (definido por representar valores acima da média sem restritividade excessiva).

Na categoria 5 situam-se unidades que atendem a todos os critérios anteriores, exceto a completude amostral acima do limiar. A categoria 4 reúne unidades que não cumprem a cobertura anual nem a completude. Na categoria 3 estão unidades que não cumprem os critérios de cobertura sazonal, anual ou completude. A categoria 2 abrange unidades que atendem

⁵ A ponderação por idade consiste em aplicar para cada registro um peso inversamente proporcional à sua idade baseado em um decaimento exponencial quadrático com fator de escala 1,1. Mais detalhes podem ser consultados nas páginas 26 e 27 de IBGE, 2023.

apenas ao número mínimo de registros para cálculo da completude, considerando registros de qualquer idade, mas não atendem ao critério ponderado pela idade. Unidades com registros, mas sem atender aos demais critérios, recebem categoria 1, e unidades sem registros recebem categoria 0.

Assim, unidades classificadas na categoria 6 apresentam a melhor cobertura de dados: registros geralmente mais recentes, bem distribuídos ao longo dos meses, bem distribuídos nos últimos 20 anos e com boa completude amostral. Já a categoria 0 indica ausência total de registros.

O Índice de Conhecimento de cada unidade espacial foi então definido como a média das categorias atribuídas aos grupos taxonômicos aplicáveis — ou seja, aos nove grupos no caso de células terrestres e aos seis grupos no caso de células marinhas (excluindo anfíbios, fungos e plantas) — reescalado para o intervalo de 0 a 1. Esse reescalamento foi realizado pela divisão do valor médio por 6, correspondente ao maior valor possível, alcançado quando todos os grupos são classificados na categoria 6.

Todas as métricas estão disponíveis nos arquivos vetoriais acessíveis na Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (<https://inde.gov.br/>), e o arquivo com os endereços dos geoserviços e respectivos metadados se encontra na sessão de downloads da página desta publicação⁶. Valores do Índice de Conhecimento (e as métricas que o compõe), total de registros e quantidade de registros no Nível 1 para Unidades da Federação e Municípios estão disponíveis no formato de tabelas SIDRA para os anos de referência até 2022 e até 2025.

Os cartogramas foram elaborados usando o software QGIS, versão 3.34.14 (QGIS DEVELOPMENT TEAM, 2024). Todas as análises foram realizadas no ambiente R, versão 4.4.2 (R Core Team, 2024), utilizando-se funções dos pacotes *arrow* (Richardson *et al.* 2025), *circular* (Agostinelli; Lund, 2022), *data.table* (Dowle; Srinivasan, 2023), *duckdb* (Mühleisen; Raasveldt, 2026), *zip* (Csárdi, 2025), *terra* (Hijmans, 2025), *raster* (Hijmans, 2025), *sf* (Pebesma; Bivand, 2023), *stars* (Pebesma; Bivand, 2023), *lwgeom* (Pebesma, 2024), *whitebox* (Lindsay, 2016), *taxadb* (Norman *et al.*, 2020), *ggVennDiagram* (Gao; Dusa, 2026), *VennDiagram* (Chen & Boutros, 2011), *bdc* (Ribeiro *et al.*, 2026), *stringi* (Gagolewski, 2022), *stringdist* (Van Der Loo, 2014), *httr* (Wickham, 2020), *dplyr* (Wickham *et al.*; 2023), *stringr* (Wickham *et al.*; 2022), *tidyverse* (Wickham *et al.*; 2019), *CoordinateCleaner* (Zizka *et al.*, 2021) e *rnaturalearthdata* (South; Michael; Massicotte, 2024). Os scripts com os procedimentos realizados estão disponíveis mediante solicitação.

⁶ Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/biodiversidade/38371-avaliacao-dos-dados-sobre-a-biodiversidade-brasileira>>

Resultados

Evolução geral na quantidade de registros e distribuição por tipos de conjuntos de dados

Sabe-se que uma grande quantidade de dados já coletados ainda não está disponível em portais de biodiversidade e que os dados atualmente acessíveis nesses portais representam apenas uma pequena fração do total existente. Ainda assim, sua disponibilidade e acessibilidade têm aumentado significativamente nas últimas décadas (Peterson *et al.*, 2018).

Os resultados observados entre 2022 e 2025 ilustram essa tendência. Nesse período, o número total de registros passou de 22 688 065 para 37 545 375, um aumento de 65,48% no período de 3 anos. Em termos absolutos, os grupos de aves, plantas e artrópodes permanecem como aqueles com a maior quantidade de registros. Já os grupos dos fungos (176,58%), mamíferos (155,00%) e peixes (139,91%) apresentaram os maiores acréscimos proporcionais em relação a 2022 (Tabela 1).

Além dos registros tradicionais baseados em espécimes, grande parte do crescimento recente tem sido impulsionada por dados observacionais, que geralmente apresentam um volume muito maior de registros (Peterson *et al.*, 2018). Em escala global, a ciência cidadã tem emergido como um importante complemento à pesquisa tradicional em biodiversidade, ao combinar ampla participação pública, uso de tecnologias acessíveis e elevada capacidade de geração de dados (Kozak *et al.*, 2026).

Nesse contexto, o número de conjunto de dados disponíveis na plataforma passou de 430 em 2022 para 844 em 2025, sendo que as Coleções se mantiveram como a categoria mais representada, seguida por Projetos. A categoria Ciência Cidadã concentra o maior volume de registros, com 49,83% do total, especialmente de Aves (Tabela 1), assim como havia sido observado em 2022 (IBGE, 2023).

Tabela 1 - Quantidade de registros obtidos no SiBBr, total e por grupos, incremento em relação à 2022, percentual por categoria de conjunto de dados e número de conjunto de dados

Grupo	Total de registros	Incremento	Registros por tipo de publicador (%) / número de conjunto de dados			
			Ciência cidadã		Coleção	
			%	Conj. dados	%	Conj. dados
Total	37 545 375	65,49	49,83	8	28,41	498
Anfíbios	560 447	46,69	5,28	4	62,86	26
Artrópodes	3 694 793	59,35	13,29	6	50,68	289
Aves	19 011 519	76,12	93,84	7	1,80	126
Fungos	698 166	176,58	1,65	4	43,11	111
Mamíferos	494 054	155,00	10,39	4	25,54	32
Moluscos	346 500	35,85	4,45	4	52,15	66
Peixes	1 090 294	139,91	1,36	4	48,23	63
Plantas	11 157 476	44,29	1,93	4	59,65	230
Répteis	492 126	61,69	8,14	4	63,21	68

Grupo	Registros por tipo de publicador (%) / número de conjunto de dados					
	Projeto		Repatriados		Outros	
	%	Conj. dados	%	Conj. dados	%	Conj. dados
Total	7,10	303	13,48	10	1,18	25
Anfíbios	20,98	20	10,34	3	0,54	8
Artrópodes	20,12	142	14,05	5	1,86	16
Aves	2,74	69	1,56	5	0,06	9
Fungos	1,01	7	53,45	5	0,78	8
Mamíferos	46,89	74	16,34	3	0,84	11
Moluscos	25,79	77	13,51	3	4,10	10
Peixes	37,43	50	11,70	3	1,28	10
Plantas	3,99	66	31,58	10	2,84	17
Répteis	20,67	30	7,41	4	0,57	11

Fonte: SiBBr. Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Brasília: MCTI, 2025. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/>. Acesso em: jan. 2026.

Considerando o conjunto total de dados acumulados até 2025, a análise da proporção de registros por categoria de publicador, em relação ao percentual de conjuntos de dados, revela padrões distintos entre os grupos taxonômicos. Para os grupos que têm grande representação em bancos de dados de ciência cidadã (aves, artrópodes e mamíferos), observa-se que poucos conjuntos de dados concentram uma grande quantidade de registros. Em aves, por exemplo, os sete conjuntos de dados de ciência cidadã são responsáveis por 93,84% dos registros.

De modo geral, as coleções apresentam uma distribuição mais equilibrada entre quantidade de registros e a quantidade de conjuntos de dados que os produziram, com destaques para répteis (63,21%), anfíbios (62,86%) e plantas (59,65%). No caso dos projetos, destacam-se os grupos de mamíferos e peixes ósseos, com 46,89% e 37,43% dos registros, respectivamente, oriundos desse tipo de conjunto de dados. Para os fungos, por sua vez, os dados são majoritariamente provenientes de processos de repatriação (53,45%), seguidos das coleções (43,11%).

A partir da etapa de triagem, dos 37 545 375 registros, 779 916 (2,08%) foram desconsiderados. Em todos os grupos, os registros fora de escopo foram inferiores a 7% dos dados (de 0,05% em aves a 6,65% em artrópodes), à exceção do grupo dos moluscos, no qual 30,13% dos registros foram filtrados. Assim, após a triagem 36 765 459 registros foram mantidos nas análises das etapas subsequentes.

Para viabilizar a análise comparativa entre os dois períodos (2022 e 2025), foi necessário distinguir os registros já existentes em 2022 daqueles publicados a partir de 2023. Como não há um campo específico que indique a data da primeira publicação e das edições de cada registro — e considerando que ocorreram alterações nos campos identificadores (*recordID* e *catalogNumber*) — tanto a inferência da data de publicação quanto o pareamento entre as versões de um mesmo registro foram realizados por meio de uma comparação sequencial baseada nos valores desses campos.

Os grupos de aves, moluscos e mamíferos apresentaram os maiores valores de pareamento de registros (97,59%, 95,20% e 97,15% respectivamente); peixes e anfíbios apresentaram 92,11% e 91,43%, respectivamente; e fungos e artrópodes, 78,83% e 76,70% e respectivamente (Tabela 2). A estabilidade entre versões dos campos utilizados como critério de pareamento variou entre os grupos: *catalogNumber* mostrou maior efetividade em aves enquanto *recordID* foi mais efetivo para mamíferos, moluscos e anfíbios.

Tabela 2 - Percentual de pareamento de registros e quantidade de registros utilizados na análise dos incrementos em relação a 2022

Grupo	Total de registros		Percentual de pareamento	Critério de pareamento (%)
	2022	2025		<i>catalogNumber</i>
Total	22 155 314	36 765 459	89,73	67,57
Anfíbios	374 963	552 281	91,43	19,69
Artrópodes	2 148 782	3 448 981	76,70	34,85
Aves	10 787 838	19 001 311	97,59	96,17
Fungos	229 654	656 653	78,83	77,03
Mamíferos	192 062	491 337	95,20	7,37
Moluscos	165 948	242 087	97,15	16,01
Peixes	442 588	1 022 492	92,11	47,61
Plantas	7 518 817	10 868 072	82,21	36,33
Répteis	294 662	482 245	84,65	21,97

Grupo	Critério de pareamento (%)	Registros analisados como novas publicações		
	<i>recordID</i>	Certamente novo	Presumidos novos	% do incremento total
Total	32,43	6 257 743	10 298 336	113,32
Anfíbios	80,31	39 282	168 533	117,20
Artrópodes	65,15	594 891	1 155 720	134,64
Aves	3,83	4 079 154	4 377 285	102,96
Fungos	22,97	28 834	429 094	107,24
Mamíferos	92,63	108 552	195 528	101,61
Moluscos	83,99	21 124	56 146	101,49
Peixes	52,39	398 979	205 439	104,23
Plantas	63,67	938 896	3 536 376	133,62
Répteis	78,03	48 031	174 215	118,48

Fonte: SiBBr. Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Brasília: MCTI, 2025. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/>. Acesso em: jan. 2026

Nota: Registros certamente novos são aqueles cuja data de coleta foi posterior a 2022 ou seu conjunto de dados não havia sido publicado em 2022. Todos demais registros do conjunto obtido em 2025 que não foram pareados foram analisados como novas publicações.

Enquanto registros pareados foram identificados como já publicados em 2022, e aqueles com data de coleta posterior a esse ano ou provenientes de conjuntos de dados inexistentes até então foram classificados com segurança como recém-publicados, não foi possível afirmar de forma inequívoca a data de publicação dos demais registros obtidos em 2025. Esses casos foram, portanto, presumidos como recém-publicados (Tabela 2). Essa inferência da data de publicação indicou possível superestimativa do número de registros presumidos como recém-publicados, uma vez que a quantidade inferida superou o aumento real de registros em 13,32% (Tabela 2). O excedente pode estar associado, em parte, a registros já existentes em 2022 que não foram pareados entre as bases e, portanto, foram interpretados como novas mobilizações.

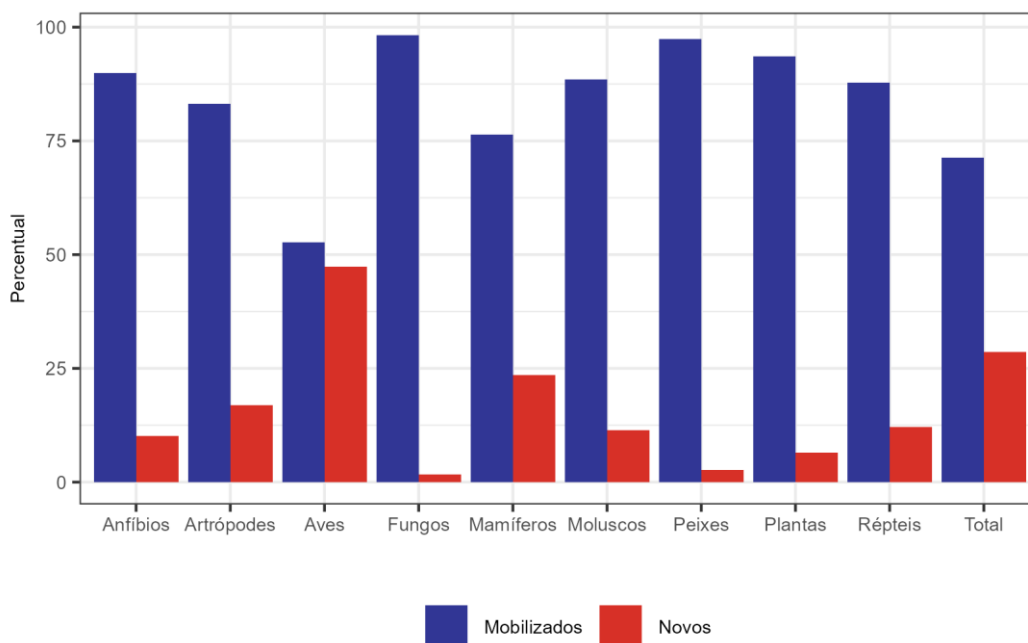
Essa superestimativa foi mais evidente para artrópodes, plantas, répteis e anfíbios, enquanto mamíferos e moluscos apresentam valores mais baixos. Ainda assim, esse desvio é pouco expressivo em relação ao volume total de registros, indicando que a maior parte dos dados classificados como novas mobilizações provavelmente correspondem, de fato, a registros recentemente publicados.

Embora avanços significativos tenham sido alcançados na atribuição de identificadores persistentes e no versionamento de conjuntos de dados de biodiversidade, especialmente por meio do uso de DOIs (*Digital Object Identifier*), menor atenção tem sido dedicada à persistência e à rastreabilidade de identificadores no nível dos registros individuais de ocorrência. A importância de identificadores estáveis é amplamente reconhecida para objetos de coleções biológicas (Güntsche *et al.*, 2017), mas, no caso de dados observacionais, os registros são frequentemente tratados como unidades dinâmicas dos conjuntos de dados. Ainda que padrões como o *Darwin Core* prevejam campos para identificação de ocorrências, sua implementação não assegura, necessariamente, estabilidade ou unicidade global (Wieczorek *et al.*, 2012).

Nesse contexto, a ausência de identificadores persistentes em nível de ocorrência limita o rastreamento histórico dos registros e pode comprometer a reprodutibilidade das análises em bases sujeitas a revisões taxonômicas e atualizações contínuas (Wilkinson *et al.*, 2016; GBIF, 2024). Esse cenário evidencia a necessidade de que estratégias de versionamento e estruturação de metadados sejam incorporadas desde a origem dos sistemas de informação, o que pressupõe o uso, por parte dos publicadores, de sistemas de gestão capazes de garantir o controle e a manutenção dessas informações ao longo do tempo. Nesse sentido, a literatura sobre o ciclo de vida dos dados destaca que a qualidade e a usabilidade das informações dependem de práticas adequadas de gestão e documentação desde sua geração, não podendo ser asseguradas apenas em etapas posteriores de integração ou publicação (Michener, 2015). Assim, a consistência e a transparência dos dados dependem de todo o fluxo de produção, gestão e disponibilização, e não exclusivamente das plataformas agregadoras.

De aproximadamente 16,5 milhões de registros não identificados em 2022, 28,62% correspondem a coletas recentes (realizadas entre 2023 e 2025) (Gráfico 1). Há diferenças entre os grupos, mas a predominância da mobilização de dados anteriores a 2023 é considerável em relação às coletas recentes. A principal exceção é o grupo das aves, para o qual o percentual de registros oriundos de novas coletas é de 47,32%.

Gráfico 1 - Proporção de registros provenientes de mobilização ou de coletas recentes (2023 a 2025), segundo os grupos taxonômicos



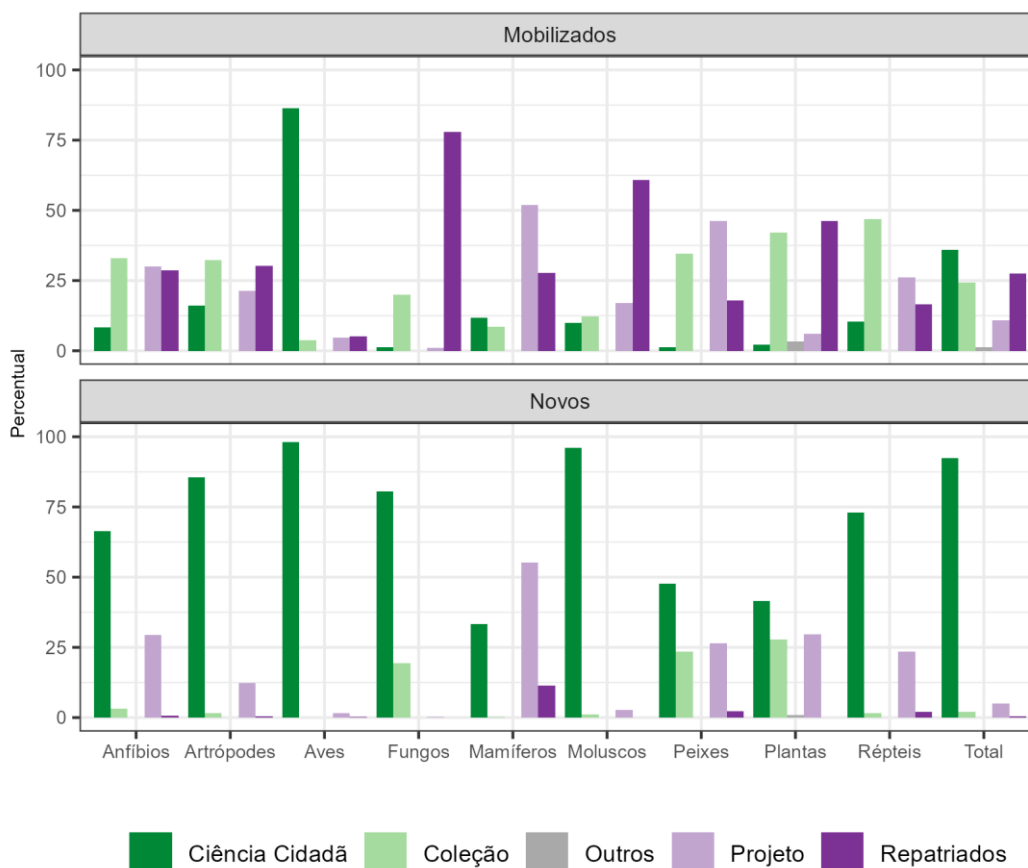
Fonte: SiBBr. Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Brasília: MCTI, 2025. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/>. Acesso em: jan. 2026.

Nota: A categoria "mobilizados" corresponde a registros que já haviam sido produzidos até 2022, mas só foram mobilizados e publicados no SiBBr a partir de 2023

Ao analisar a origem das bases de dados, quais sejam: ciência cidadã, coleções, projetos, repatriados e outros, observa-se diferenças marcantes entre os grupos taxonômicos, especialmente entre os dados produzidos antes de 2023, porém recém-mobilizados (Gráfico 2, painel superior). Por exemplo, anfíbios, peixes e mamíferos apresentam 30,03%, 46,14% e 51,90% dos dados oriundos de projetos, respectivamente; 78,04% dos registros de fungos e 60,87% dos de moluscos são provenientes de repatriação; e 86,35% dos registros de aves são oriundos de ciência cidadã.

A maioria dos registros coletados a partir de 2023 provém de iniciativas de ciência cidadã (Gráfico 2, painel inferior). Esse padrão sugere uma maior participação dessa categoria na produção de dados de biodiversidade, especialmente para determinados grupos, além da maior rapidez na publicação dos dados produzidos dessa forma. No caso das aves, essa predominância é amplamente documentada e associada à elevada participação de observadores e à facilidade de registro desse grupo taxonômico por esse tipo de iniciativa (Sullivan *et al.*, 2014; Troudet *et al.*, 2017). A categoria projetos também se destaca, em especial no caso dos mamíferos, para os quais 55,25% dos dados provêm dessa categoria, mas também para os anfíbios peixes e plantas, representando mais de 25% dos registros recentes desses grupos. Entre os conjuntos de dados classificados como projetos incluem-se iniciativas de monitoramento ambiental e iniciativas do setor privado, que têm ampliado a disponibilidade de dados de biodiversidade em diferentes contextos e regiões do país.

Gráfico 2 - Percentual de registros provenientes de diferentes categorias de conjuntos de dados 2023 (painel superior) e coletas realizadas entre 2023 e 2025 (painel inferior)



Fonte: SIBBr. Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Brasília: MCTI, 2025. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/>. Acesso em: jan. 2026.

Nota: A categoria “mobilizados” corresponde a registros que já haviam sido produzidos até 2022, mas só foram mobilizados e publicados no SIBBr a partir de 2023

Avaliando-se a quantidade de registros produzida ao longo do tempo, nos diferentes conjuntos de dados, de modo geral, se evidencia um aumento na quantidade de registros, especialmente nas últimas duas décadas (Figura 2). Plantas e répteis já apresentavam números elevados de registros no início do período analisado. No caso das plantas, predominavam dados de repatriação e de coleções, enquanto, mais recentemente, além das coleções, os projetos e a ciência cidadã têm contribuído com um maior número de registros. Neste caso, os projetos de pesquisa e a participação dos cidadãos ganham protagonismo para o conhecimento da flora do país.

Para anfíbios, mamíferos, moluscos, peixes e répteis, os dados oriundos de projetos têm contribuído de forma expressiva, especialmente nas últimas duas décadas. Em todos os grupos, observa-se também crescimento da participação da ciência cidadã nos anos mais recentes, sendo esse padrão mais pronunciado para artrópodes, répteis e, sobretudo, aves, grupo para o qual essa categoria representa atualmente a maior parte dos registros disponíveis.

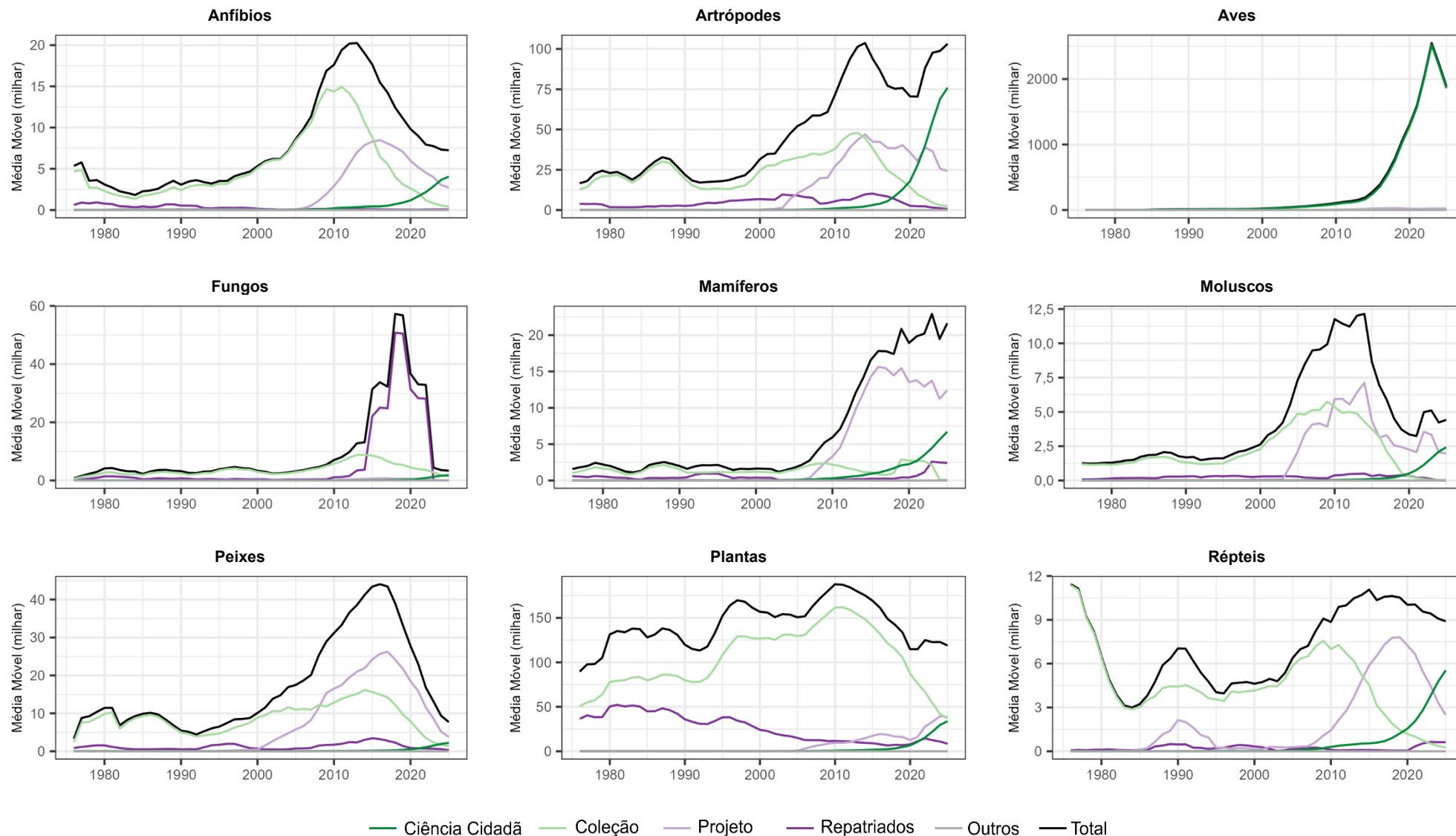
As diferenças observadas entre os grupos taxonômicos refletem, em grande medida, estratégias distintas de geração de dados, associadas às características ecológicas e ao grau

de acessibilidade de cada grupo. As aves, por exemplo, são frequentemente observadas em ambientes acessíveis, como áreas urbanas, parques e unidades de conservação, além de contarem com uma ampla rede de observadores que contribuem ativamente para iniciativas de ciência cidadã (Klemann-Junior *et al.*, 2017).

Por outro lado, grupos menos carismáticos ou de mais difícil detecção, seja por seu comportamento, tamanho, habitat ou necessidade de métodos específicos de coleta, tendem a depender mais de projetos estruturados, coleções científicas ou processos de mobilização de dados já existentes. Essas diferenças ajudam a explicar a maior participação relativa da ciência cidadã em alguns grupos e a predominância de outras fontes de dados em outros, evidenciando como as características biológicas e logísticas influenciam diretamente a produção e disponibilização de informações sobre a biodiversidade (Isaac, *et al.* 2024; Troudet *et al.*, 2017).

Nesse contexto, Daru e Rodrigues *et al.* (2017) destacam que, embora os dados de ciência cidadã representem uma contribuição valiosa para a ampliação do conhecimento da biodiversidade, eles podem apresentar limitações importantes como vieses geográficos e taxonômicos, concentração em áreas mais acessíveis e ausência de exemplares preservados em coleções, o que pode dificultar sua integração com dados tradicionais. Para esses autores, permanece, portanto, o desafio de equilibrar qualidade, quantidade e representatividade, uma vez que tais dados complementam, mas não substituem os registros formais necessários para a compreensão e conservação da biodiversidade.

Figura 2 - Evolução da quantidade de registros por tipo de conjuntos e grupos taxonômicos



Fonte: SiBBr. Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Brasília: MCTI, 2025. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/>. Acesso em: jan. 2026.

Análise da qualidade e integridade da informação: considerações espaciais, temporais e taxonômicas

Apesar do grande potencial dos registros de biodiversidade, devido ao seu volume e ao amplo escopo taxonômico, espacial e temporal, uma parcela significativa desses dados apresenta informações ausentes, parciais ou incompletas, o que compromete sua usabilidade. Essa situação, em que um conjunto de dados inicialmente amplo é progressivamente reduzido em função de limitações na qualidade da informação, foi descrita como “vazamento” ou “atrito” de dados (Peterson *et al.*, 2018).

Assim como observado nos dados publicados até 2022, uma parcela expressiva dos registros não possui informações válidas em todas as dimensões avaliadas neste estudo (Tabela 3). No entanto, a comparação entre os resultados atuais e aqueles obtidos para 2022, sob a mesma abordagem metodológica, indica avanços importantes.

Na dimensão taxonômica, sete grupos apresentaram aumento no percentual de registros classificados em nível de espécie, em relação a 2022. Na dimensão temporal as informações completas já estavam presentes em grande parte dos registros, mas ainda assim, houve melhoria no preenchimento em cinco grupos. Por fim, os avanços mais expressivos ocorreram na dimensão espacial, que apresentava as menores taxas de aprovação em 2022. Foram observadas melhorias em oito grupos, alguns bastante expressivos.

Atualmente, o grupo de aves se mantém como o que concentra a maior quantidade de informações completas nas três dimensões analisadas, embora tenha apresentado redução nos percentuais de registros com classificação de Nível 1 em todas elas. Por outro lado, o grupo de artrópodes e mamíferos apresentou melhora nas três dimensões. Isso sugere que tanto os processos de geração quanto de curadoria e atualização dos dados são dinâmicos, podendo resultar em variações na qualidade da informação ao longo do tempo. Nesse sentido, a revisão contínua das informações mostra-se fundamental para a manutenção e aprimoramento da qualidade dos dados de biodiversidade (Tessarolo *et al.*, 2017; Veiga *et al.*, 2017).

Cabe ressaltar, no entanto, que esses percentuais analisados separadamente para cada dimensão, refletem apenas o nível geral de informações elegíveis para a classificação em Nível 1. A classificação em Nível 1, por sua vez, resulta da combinação simultânea das três dimensões, de modo que variações individuais não necessariamente se traduzem em variações na proporção final de registros classificados nesse nível, como será abordado adiante.

Esse aparente aumento na qualidade dos dados (Tabela 3) pode também refletir a predominância de dados de ciência cidadã, especialmente no grupo de aves que concentra o maior número de registros e tende a influenciar o comportamento agregado dos dados. Esses registros são predominantemente recentes e de origem digital, uma vez que são submetidos diretamente por meio de plataformas online, o que facilita e acelera sua incorporação e disponibilização pública. Além disso, muitas dessas plataformas utilizam métodos estatísticos e

validação da comunidade para lidar com as limitações típicas desse tipo de dado, contribuindo para um nível mínimo de confiabilidade na identificação, localização e temporalidade da observação. Em algumas delas, somente dados com um determinado nível de qualidade são integrados a bases de dados agregadoras.

Tabela 3 - Total de registros e qualidade das informações (%) de biodiversidade disponíveis no SiBBr, por grupo taxonômico, segundo as dimensões de informações - Brasil – 2025.

	Total	Anfíbios	Artrópodes	Aves	Fungos
Total de registros válidos e com ocorrência no Brasil	36 765 459	552 281	3 448 981	19 001 311	656 653
Taxonomia ²					
Acima de família	1,98	1,60	9,02	0,08	45,62
Família	7,86	7,10	21,46	4,77	0,04
Gênero	10,75	21,34	23,03	4,40	34,64
Espécie*	79,42 ¹	69,96	46,49	90,75	19,70
Espaço					
País	24,95	46,35	37,80	2,77	37,32
Estado	8,16	16,83	12,09	7,23	6,34
Município	0,17	0,06	0,86	0,00	0,01
Localidade	6,35	3,08	4,00	9,87	2,24
Coordenada*	60,37	33,67	45,24	80,13	54,09
Tempo ³					
Sem informações válidas	6,46	11,37	14,76	1,86	13,30
Ano	1,97	1,02	1,86	0,30	3,35
Mês	0,07	0,00	0,07	0,00	0,00
Mês e ano*	91,49	87,60	83,31	97,83	83,35
	Mamíferos	Moluscos	Peixes	Plantas	Répteis
Total de registros válidos e com ocorrência no Brasil	491 337	242 087	1 022 492	10 868 072	482 245
Taxonomia ²					
Acima de família	7,07	4,69	0,48	0,12	6,11
Família	6,45	12,23	3,23	9,89	6,89
Gênero	13,16	33,05	34,00	13,32	7,20
Espécie*	73,33	50,03	62,29	76,67	79,81
Espaço					
País	28,96	56,47	20,01	56,53	44,33
Estado	6,11	5,59	5,37	8,56	9,17
Município	0,42	0,01	0,00	0,27	0,20
Localidade	3,01	3,05	1,64	2,14	3,99
Coordenada*	61,51	34,87	72,98	32,50	42,31
Tempo ³					
Sem informações válidas	13,67	29,05	10,30	9,94	8,26
Ano	2,99	3,13	14,04	3,69	1,61
Mês	0,01	0,00	0,02	0,23	0,00
Mês e ano*	83,33	67,82	75,65	86,14	90,13

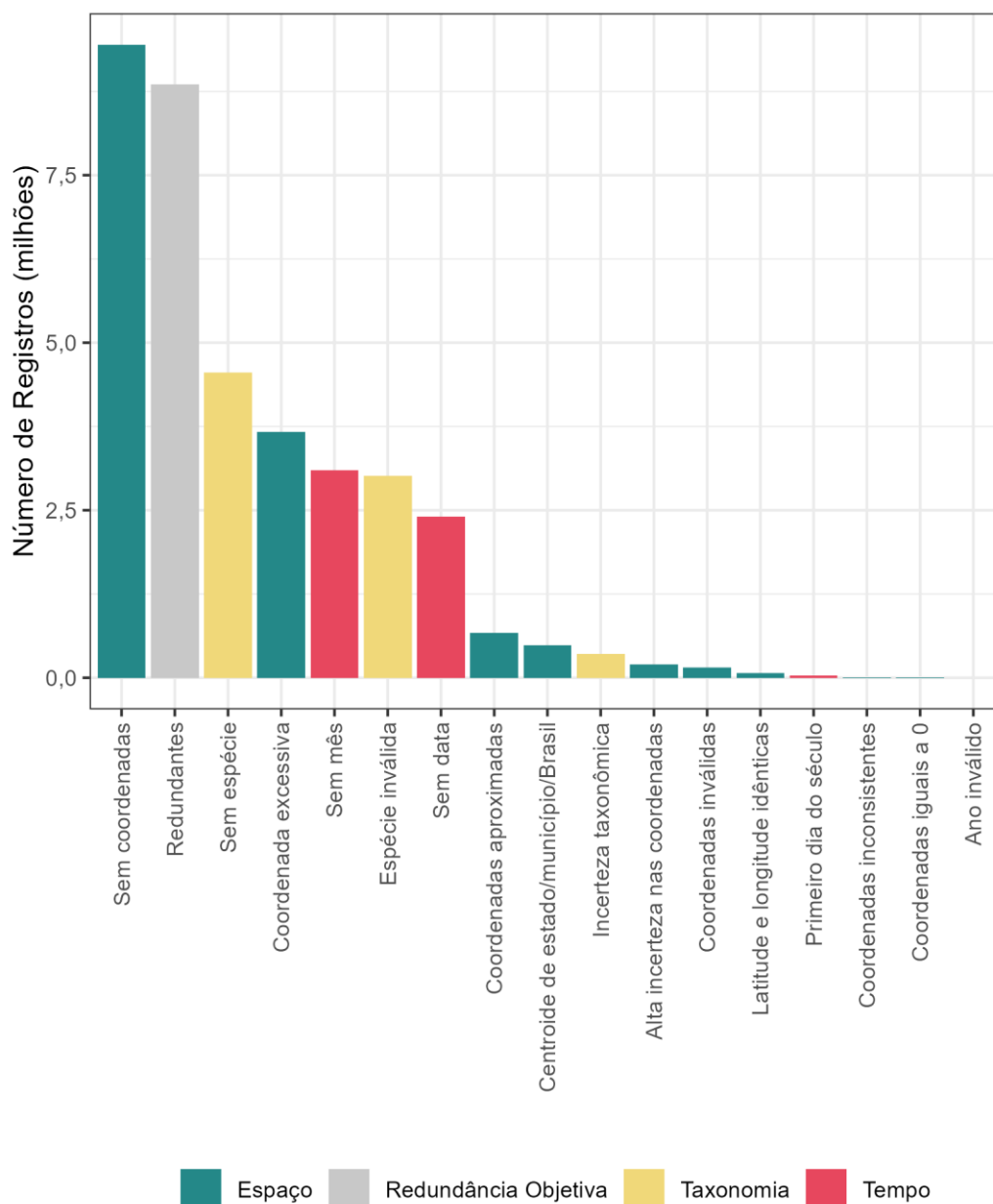
Fonte: SiBBr. Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Brasília: MCTI, 2025. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/>. Acesso em: jan. 2026.

Notas: 1. Valores destacados em azul representam incremento no valor em relação a 2022 e valores em laranja representam redução. 2. Acima de família = reino, filo, classe, subclasse, infraclasse, superordem, ordem, infraordem, subordem, superfamília. Família = família, subfamília, tribo, subtribo. Gênero = gênero e subgênero. Espécie = espécie, subespécie, variedade, forma. 3. Nas dimensões de taxonomia e espaço, a contabilização de um registro em uma categoria indica que as categorias acima estão preenchidas (ex. Todos os registros que contém espécie, contém também as informações de todos os níveis acima; todos os registros que contém localidade, contém também as informações de país e estado). Na dimensão de tempo, isso não ocorre. Os registros contabilizados na linha Mês não têm ano declarado e as da linha Ano não têm mês declarado.

* informações que podem compor o Nível 1 de qualidade

Nos dados publicados até 2022, as três principais causas para a desclassificação de registros do Nível 1 foram: a ausência de coordenadas geográficas, a ausência de classificação taxonômica em nível de espécie e a redundância objetiva do registro. Em 2025, observa-se que as três causas principais foram mantidas, sendo a ausência de coordenadas a mais relevante, presente em 9,45 milhões de registros desclassificados. Entretanto, houve uma inversão na ordem das demais causas: a redundância objetiva passou ser mais impactante que a ausência da classificação em nível de espécie, aparecendo em 8,86 milhões e 7,57 milhões de registros desclassificados, respectivamente (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Número de registros não admitidos no Nível 1 de qualidade de informações, segundo os critérios adotados



Fonte: SiBBr. Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Brasília: MCTI, 2025. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/>. Acesso em: jan. 2026.

Entre os grupos, no entanto, há variação das causas que ocasionaram a desclassificação de registros do Nível 1 (Gráfico 4). Como já demonstrado na análise conjunta dos dados, a ausência de informações espaciais precisas é a principal limitação, sendo predominante para sete dos nove grupos analisados. Entre plantas e anfíbios, por exemplo, mais de 60% dos registros carecem de coordenadas geográficas válidas. Nos outros dois grupos, aves e fungos, a principal causa é a redundância objetiva de registros e problemas de identificação taxonômica, respectivamente.

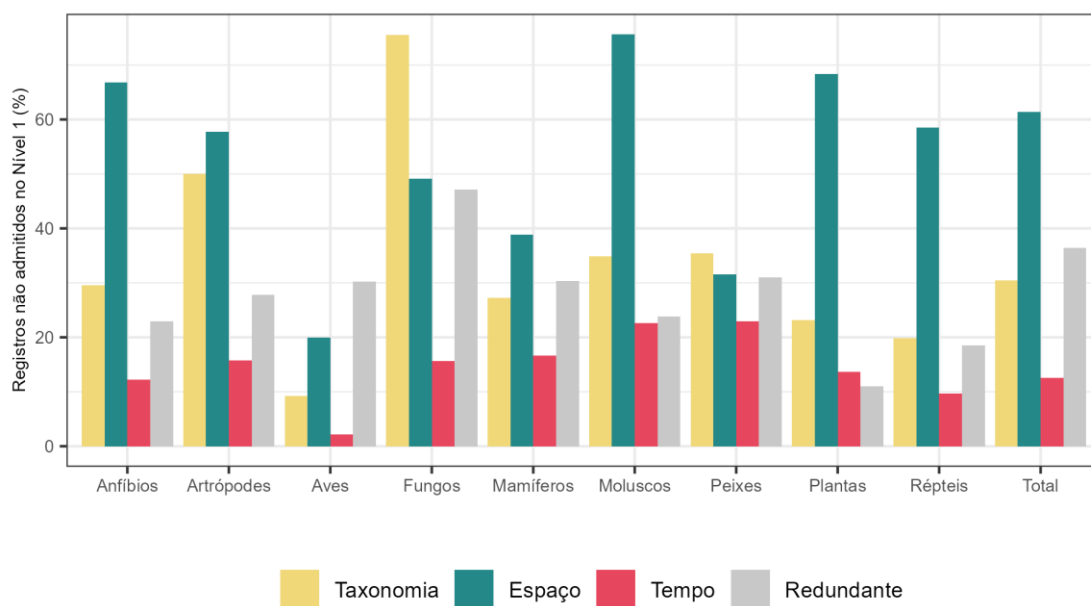
Essas diferenças também podem refletir as características próprias de cada grupo. No caso das aves, cujos dados são majoritariamente oriundos de plataformas de ciência cidadã, a localização precisa muitas vezes costuma estar automaticamente associada ao registro, por integrar o próprio processo de captura e submissão das observações. Por outro lado, como já mencionado, o comportamento dos geradores da informação pode ocasionar uma tendência de concentração de registros num mesmo local e data, ocasionando redundâncias. Já a desclassificação de registros de fungos por não estarem determinados em nível de espécie pode indicar que o grupo ainda experimenta lacunas na sua taxonomia, com muitas espécies ainda não descritas.

Em relação à dimensão taxonômica, quase 5 milhões de desclassificações do Nível 1 estão associadas a não determinação dos registros em nível de espécie (Gráfico 3), enquanto pouco mais de 3 milhões de registros possuíam nomes de espécies reconhecidas pelo GBIF, porém não reconhecidos nas taxonomias de referência adotadas pelo SIBBr. Casos de incerteza taxonômica foram pouco frequentes (0,97% dos registros). A proporção de desclassificações decorrentes de lacunas nas informações taxonômicas variou entre os grupos, chegando a 75,53% dos registros nos fungos e 9,25% nas aves (Gráfico 4). Em todos os grupos, a determinação em nível de espécie, ou infraespecífica (subespécie, forma ou variedade), ficou próxima ou acima de 50% dos registros, exceto no caso dos fungos, onde apenas 19,70% dos registros foram determinados em espécie ou inferior (Tabela 1). Esses resultados evidenciam desigualdades no grau de conhecimento entre os grupos e reforçam a importância de investimentos na formação e fixação de taxonomistas, especialmente naqueles grupos com maiores lacunas de identificação. Os resultados também indicam limitações na padronização e no reconhecimento de nomes taxonômicos entre diferentes fontes de dados, reforçando a necessidade de atualizações e revisões contínuas nos catálogos de referência para taxonomia das espécies brasileiras.

No que se refere à dimensão espacial, a ausência de coordenadas geográficas foi a maior causa de desclassificação de registros do Nível 1, apresentando valores superiores a 30% em sete dos nove grupos (Gráfico 4). A exceção são as aves, em que 19,91% dos registros têm limitações nas coordenadas, predominantemente a concentração de múltiplos registros em um mesmo ponto (coordenada excessiva, conforme indicado no Gráfico 3). As demais causas de desclassificação nessa dimensão tiveram menor impacto.

A qualidade das informações na dimensão temporal é, de modo geral, superior a observada nas demais dimensões. Poucos registros foram excluídos do Nível 1 devido à ausência de informação temporal completa (mês e ano), correspondendo a 8,51% do total (Tabela 1). Entre os grupos, o percentual de desclassificação permaneceu inferior a 20%, com exceção dos moluscos e peixes nos quais falhas em ao menos um dos critérios da dimensão temporal atingiram 22,62% e 22,90% dos registros, respectivamente (Gráfico 4).

Gráfico 4 - Percentual de registros não admitidos no Nível 1 de qualidade das informações, em relação ao total de registros de cada grupo, segundo dimensão de informação e grupo taxonômico



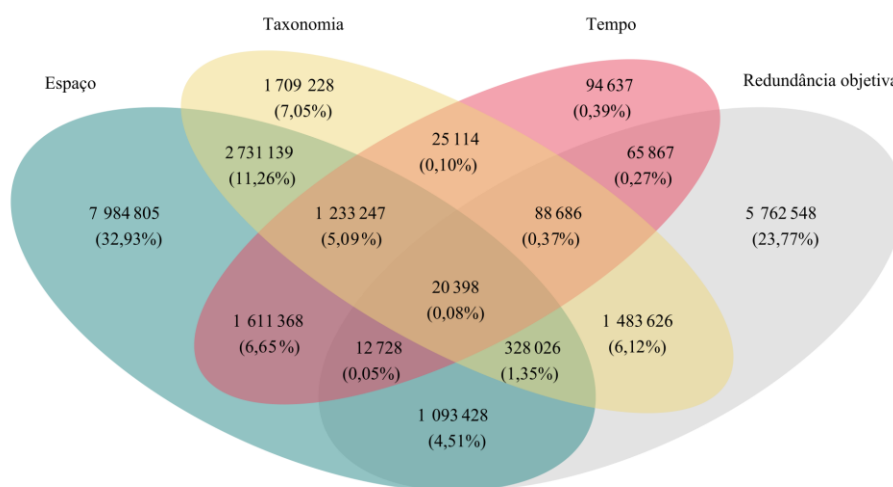
Fonte: SiBBr. Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Brasília: MCTI, 2025. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/>. Acesso em: jan. 2026.

Nota: Como um mesmo registro pode se enquadrar em múltiplos critérios, a soma dos valores do gráfico não equivale ao percentual de registros daquele grupo não admitido no Nível 1.

Considerando em conjunto os critérios de exclusão de registros de acordo com as três dimensões de informação bem como a redundância objetiva entre registros, observa-se uma expressiva sobreposição de ausências de informação em um mesmo registro, ou seja, muitos registros falham em atender simultaneamente a mais de um critério (Figura 3). Uma pequena fração dos registros desclassificados (0,08%) não atendeu a nenhum dos critérios de Nível 1 e, adicionalmente, foi considerada objetivamente redundante. Em proporções variáveis, outros registros falharam em três dos quatro critérios avaliados, como os 5,09%, que não atenderam aos requisitos taxonômicos, temporais e espaciais. Também foram observados registros reprovados em dois critérios como, por exemplo, 11,26% que foram reprovados simultaneamente nas dimensões espacial e taxonômica. Por fim, a maior parcela corresponde a registros que falharam em apenas um critério, destacando-se aqueles reprovados na dimensão espacial (32,93%) e na análise de redundância objetiva (23,77%).

A usabilidade de um registro está relacionada diretamente à quantidade e integridade da informação que ele possui. Assim, registros que falharam em apenas um critério tendem, em princípio, a apresentar maior potencial de uso do que aqueles que falharam em múltiplos critérios. Ainda assim, mesmo esses registros podem apresentar valor e utilidade em contextos analíticos específicos. Nesse sentido, os testes realizados nesse estudo não visam excluir dados, mas sim identificar lacunas e orientar o aprimoramento da qualidade da informação.

Figura 3 - Sobreposição das causas de não admissão no Nível 1 segundo as dimensões de informações (Espaço, Tempo e Taxonomia) e redundância dos registros



Fonte: SiBBr. Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Brasília: MCTI, 2025. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/>. Acesso em: jan. 2026.

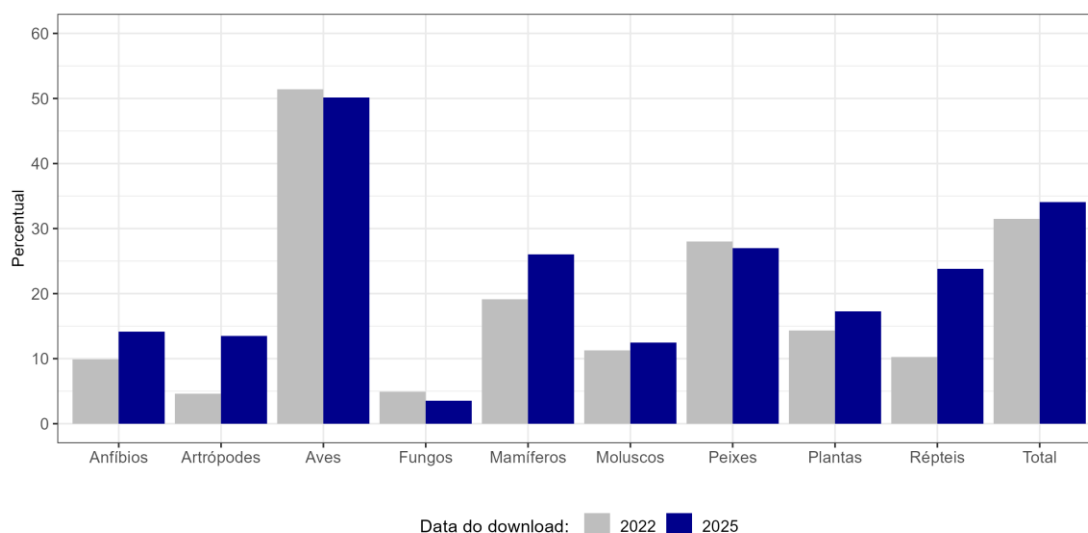
Nota: São apresentados o número de registros e percentual em relação ao total de registros que não foram categorizados no Nível 1.

Após as etapas de limpeza, validação e correção de informações de cada registro, 34,07% dos registros foram classificados como Nível 1 (Gráfico 5). Esse resultado representa uma melhora em relação ao obtido para os dados de 2022, reanalisados à luz da metodologia atualizada nesta versão do estudo (31,50%).

Embora o percentual de registros de Nível 1 tenha aumentado, os resultados variam consideravelmente entre os grupos taxonômicos. No caso das aves, grupo com melhor aproveitamento, 50,16% dos registros possuem informações completas e sem redundâncias nas três dimensões analisadas. Ainda assim, observa-se uma ligeira redução em relação aos dados de 2022 (51,19%). Por outro lado, no grupo dos fungos, esse percentual é de apenas 3,53%, resultado inferior ao obtido com dados de 2022 (4,91%).

Nos demais grupos, a taxa de aprovação varia entre 12 e 27%. O grupo dos peixes, embora apresente uma proporção relativamente elevada, apresentou resultado ligeiramente inferior em 2025 (26,97%), em comparação com 2022 (28,01%). Os seis grupos restantes apresentaram aumento na proporção de registros classificados como Nível 1 nos dados de 2025. Destaca-se o grupo dos répteis, cuja proporção passou de 10,28% para 23,82%. Artrópodes e mamíferos também apresentaram melhorias notáveis em relação ao período anterior.

Gráfico 5 - Percentual de registros Nível 1, segundo os grupos taxonômicos

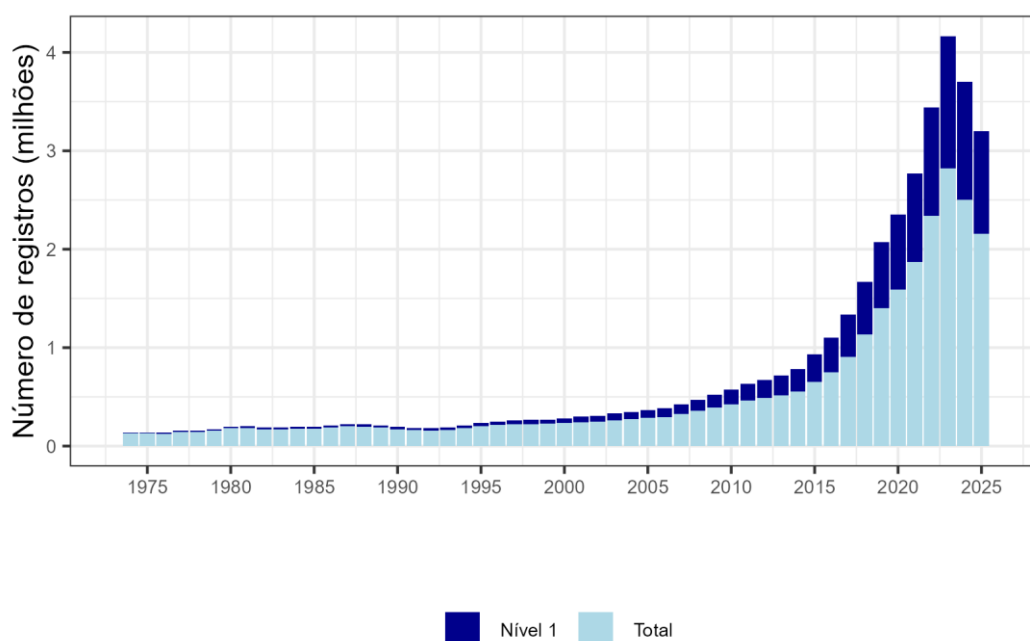


Fonte: SiBBR. Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Brasília: MCTI, 2025. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/>. Acesso em: jan. 2026.

A análise da distribuição temporal dos registros e da proporção daqueles classificados como Nível 1 revela um crescimento sustentado ao longo do período (Gráfico 6). Embora uma parcela dos dados ainda não apresente requisitos de qualidade suficientes para essa classificação, a série histórica indica uma tendência geral de melhoria na qualidade das informações.

O período pode ser segmentado em três fases distintas. Até o ano 2000, tanto o volume de registros quanto o percentual de Nível 1 eram reduzidos. Entre 2000 e 2015, observa-se uma aceleração na disponibilização dos dados, com uma fatia maior atendendo aos critérios de classificação. A partir de 2016, ocorre um crescimento exponencial e a proporção de registros de Nível 1 atinge o patamar máximo da série, representando cerca de 30% do total. Como esperado, nota-se uma ligeira retração nos dois últimos anos (2024-2025) provavelmente associada ao intervalo necessário para o processamento e a disponibilização dos dados recentemente gerados, tendência que tende a ser revertida à medida que esses registros sejam integralmente incorporados às bases.

Gráfico 6 - Distribuição temporal do percentual de registros no Nível 1, total dos nove grupos taxonômicos



Fonte: SiBBr. Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Brasília: MCTI, 2025. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/>. Acesso em: jan. 2026.

Nota: O valor de cada ano representa a média daquele ano e dos quatro anos precedentes

Complementações e atualizações de dados nos registros

A partir dos pareamentos apresentados na seção 2.3.1 foram avaliadas as mudanças no preenchimento e na edição de campos nas diferentes dimensões analisadas (Gráfico 7, Tabela 4).

Em relação ao preenchimento de campos anteriormente vazios, observaram-se padrões distintos entre as dimensões. Na dimensão taxonômica, artrópodes apresentavam o maior número de lacunas, das quais 5,68% foram preenchidas. No caso dos fungos, o percentual de complementação na taxonomia foi de 2,42% (Gráfico 7, Tabela 4). Para os demais grupos o volume de registros com campos vazios era muito pouco expressivo. Cabe ressaltar que o campo *verbatimScientificName*, que baseou essa análise, pode conter a identificação do registro em qualquer nível taxonômico e raramente é mantido vazio, contendo muitas vezes informações em níveis mais genéricos como se observa na tabela 3.

Já a dimensão espacial, que concentrava o maior número de lacunas em 2022, plantas e fungos foram os grupos com maior avanço no preenchimento (9,31% e 3,84%, respectivamente), enquanto os demais grupos apresentaram variações inferiores a 1%. Na dimensão temporal, a segunda com maior proporção de campos vazios, destacam-se peixes (48,27%) e fungos (27,05%) entre os grupos que mais tiveram registros completados.

Quanto às edições em campos previamente preenchidos, plantas e fungos foram os grupos com maior proporção de alterações na dimensão taxonômica (23,85% e 13,34%, respectivamente), enquanto, na dimensão temporal, os artrópodes apresentaram o maior percentual de registros editados (9,35%).

Tabela 4 - Complementações e atualizações de dados entre 2022 e 2025 nos registros pareados, por grupo taxonômico e dimensão de informação

Grupo	Número de registros com campos vazios em 2022 e percentual de complementação					
	Taxonomia		Espaço		Tempo	
Total	32 567	5,12	5 960 825	6,65	1 849 837	17,88
Anfíbios	-	..	196 826	0,06	38 256	0,14
Artrópodes	23 230	5,68	834 612	0,74	341 643	13,26
Aves	83	86,75	241 529	0,67	184 724	3,05
Fungos	7 809	2,42	128 316	3,84	67 292	27,05
Mamíferos	942	0,00	96 151	0,94	55 239	6,51
Moluscos	137	0,00	106 142	0,65	42 506	0,22
Peixes	-	..	121 793	0,31	161 197	48,27
Plantas	305	28,52	4 093 688	9,31	935 196	19,25
Répteis	61	0,00	141 768	0,08	23 784	0,36

Grupo	Número de registros com dados em 2022 e percentual de edição					
	Taxonomia		Espaço		Tempo	
Total	19 869 174	11,97	13 940 916	6,18	18 051 904	1,79
Anfíbios	342 812	1,22	145 986	3,06	304 556	0,23
Artrópodes	1 624 871	5,04	813 489	9,77	1 306 458	9,35
Aves	10 527 805	7,28	10 286 359	4,30	10 343 164	0,03
Fungos	173 222	13,34	52 715	5,25	113 739	0,48
Mamíferos	181 911	2,26	86 702	14,04	127 614	0,12
Moluscos	161 085	0,52	55 080	3,78	118 716	0,01
Peixes	407 673	2,98	285 880	6,82	246 476	1,17
Plantas	6 200 439	23,85	2 107 056	13,86	5 265 548	3,66
Répteis	249 356	2,62	107 649	6,29	225 633	0,43

Fonte: SiBBr. Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Brasília: MCTI, 2025. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/>. Acesso em: jan. 2026.

Em relação à qualidade dos dados (Tabela 5), observou-se que os grupos de peixes e plantas apresentaram os maiores percentuais de registros que passaram a atender aos critérios de Nível 1 (9,17% e 2,27%, respectivamente), resultado particularmente relevante considerando o elevado volume de dados desses grupos. Por outro lado, a proporção de registros que deixaram de atender a esses critérios foi mais equilibrada entre os grupos, com destaque para os fungos, nos quais 12,67% dos registros deixaram de ser classificados no Nível 1.

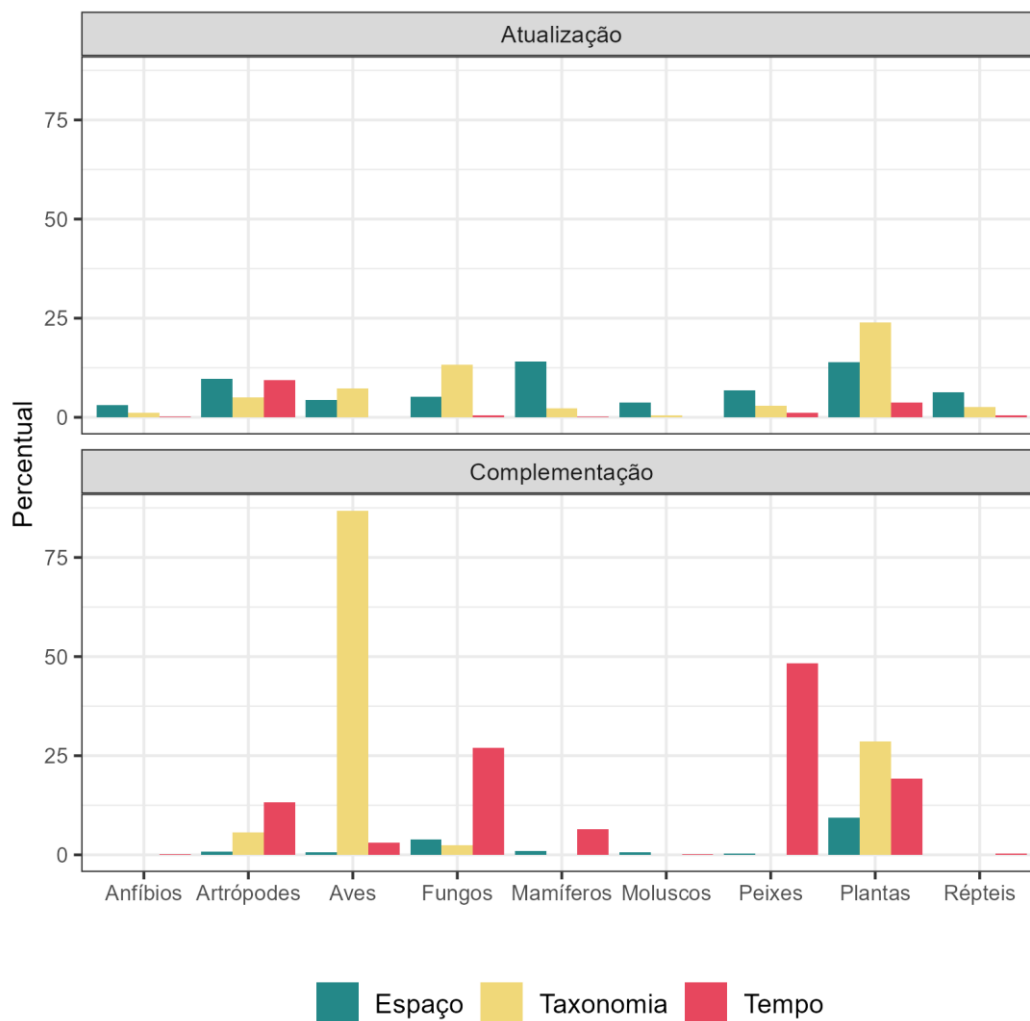
É importante destacar que a exclusão de registros do Nível 1 nem sempre implica perda de qualidade da informação. Em alguns casos, registros que anteriormente apresentavam coordenadas genéricas passaram, após procedimentos de curadoria, a incluir informações sobre a incerteza espacial associada. Com isso, a coordenada deixa de representar uma localização precisa, resultando na reclassificação do registro. De modo semelhante, uma identificação em nível de espécie que estivesse incorreta e tenha sido reclassificada para um nível taxonômico mais amplo representa uma melhoria na qualidade do dado (Guralnick; Hill, 2009).

Tabela 5 - Total e percentual de movimentações resultantes em entradas ou saídas do Nível 1

Grupo	Registros que passaram a ser N1		Registros que deixaram de ser N1	
	N	%	N	%
Total	174 234	1,32	144 866	2,17
Anfíbios	413	0,13	1 452	4,35
Artrópodes	1 342	0,08	1 902	2,55
Aves	18 243	0,36	76 681	1,40
Fungos	650	0,38	1 174	12,67
Mamíferos	2 106	1,40	535	1,65
Moluscos	184	0,13	728	4,03
Peixes	27 262	9,17	3 088	2,80
Plantas	120 172	2,27	58 605	6,49
Répteis	3 862	1,71	701	2,89

Fonte: SiBBr. Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Brasília: MCTI, 2025. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/>. Acesso em: jan. 2026

Gráfico 7 - Percentual de complementação e atualização de registros em relação ao número de registros sem informações e com informações, respectivamente, segundo os grupos taxonômicos e dimensões de informação



Fonte: SiBBr. Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Brasília: MCTI, 2025. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/>. Acesso em: jan. 2026.

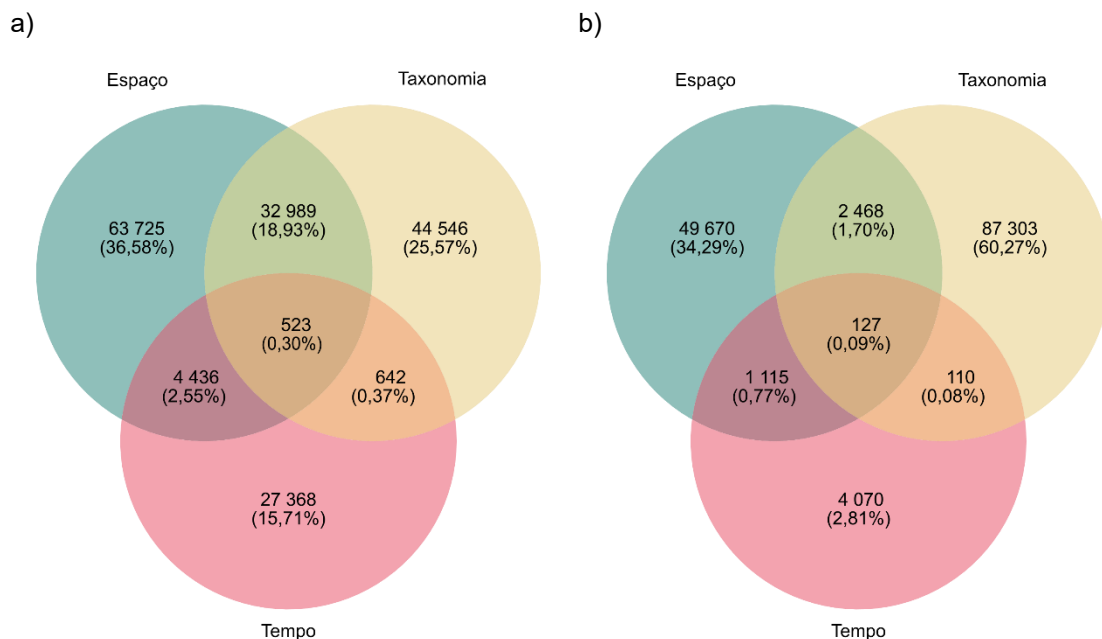
Ainda considerando que os dados passaram por processos de edição entre os dois períodos analisados (dados até 2022 e base atualizada em 2025), a análise dos registros pareados permitiu identificar as principais causas associadas à entrada e à saída de registros do Nível 1 (Figura 4).

Entre os registros que passaram a compor o Nível 1 (Figura 4A), verificou-se que as dimensões espacial e taxonômica foram as que mais contribuíram para essa mudança. Edições na informação espacial estiveram associadas a 58,36% dos casos de entrada no nível 1, em 45,17% dos casos houve ajustes taxonômicos e em 18,93% alterações na informação temporal. Edições simultâneas nas informações espaciais e taxonômicas representam a maior parcela de registros reclassificados para o Nível 1, compreendendo um total de cerca de 33 500 registros, que corresponde a 15% do total de reclassificações.

No que se refere às causas de exclusão do Nível 1, essas mesmas dimensões também se destacaram. Alterações na taxonomia estiveram presentes em 62,14% dos casos, enquanto mudanças na informação espacial, especialmente relacionadas à validação ou revisão das coordenadas geográficas, corresponderam a 36,85%. Já a dimensão temporal apresentou menor influência, com 3,75% dos casos. Edições em duas dimensões resultando em desclassificação do Nível 1 foram raras, somando menos de 3% do total. A ocorrência de registros que entraram ou saíram do Nível 1 em função de edições simultâneas nas três dimensões foi praticamente nula, indicando que, em geral, as mudanças estão associadas a ajustes específicos em uma ou duas dimensões.

Esse resultado reforça a importância das práticas de curadoria e de padronização de metadados, indicando avanços na forma como a informação é qualificada e compartilhada, ao permitir que os usuários considerem explicitamente as limitações associadas aos dados (Guralnick; Hill, 2009).

Figura 4 - Sobreposição das causas de entrada (a) e saída (b) do Nível 1



Fonte: SiBBr. Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Brasília: MCTI, 2025. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/>. Acesso em: jan. 2026.

As diferenças observadas entre as dimensões refletem tanto a natureza dos dados quanto os processos envolvidos em sua curadoria. Atualizações na dimensão taxonômica são esperadas, dado o caráter dinâmico da classificação biológica (Nic Lughadha *et al.*, 2018; Rapini, 2004) e a existência de registros inicialmente não identificados ao nível de espécie. Na dimensão espacial, o preenchimento pode estar associado à melhoria no georreferenciamento dos registros, a partir da interpretação de descrições textuais, embora essas atualizações dependam do registro adequado da incerteza associada no campo precisão da coordenada, do padrão *DarwinCore* (Guralnick; Hill, 2009; TDWG, 2023).

Por outro lado, a presença de lacunas e edições na dimensão temporal chama atenção, uma vez que a informação de data, em geral, não depende de avanços tecnológicos ou de revisão especializada. Adicionalmente, a maior frequência de edições em determinados grupos pode refletir diferenças nas práticas de curadoria entre tipos de fonte, como coleções científicas, que tendem a passar por revisões contínuas ao longo do tempo.

Análise da distribuição espacial dos registros de Nível 1

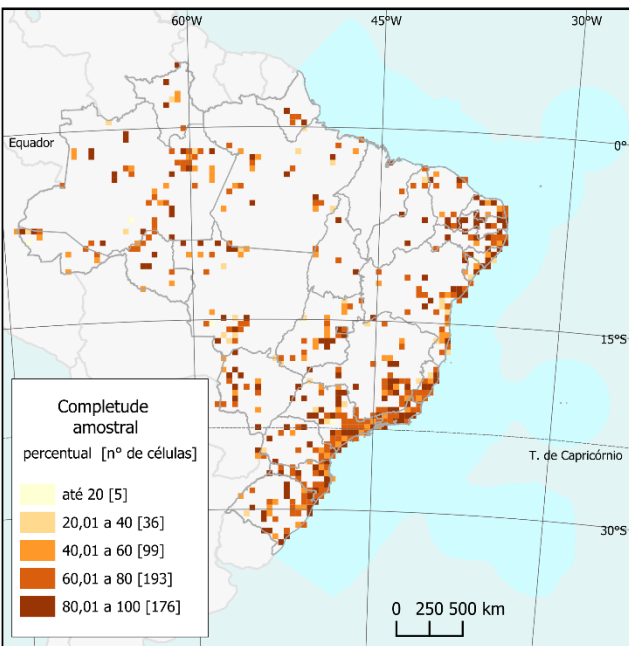
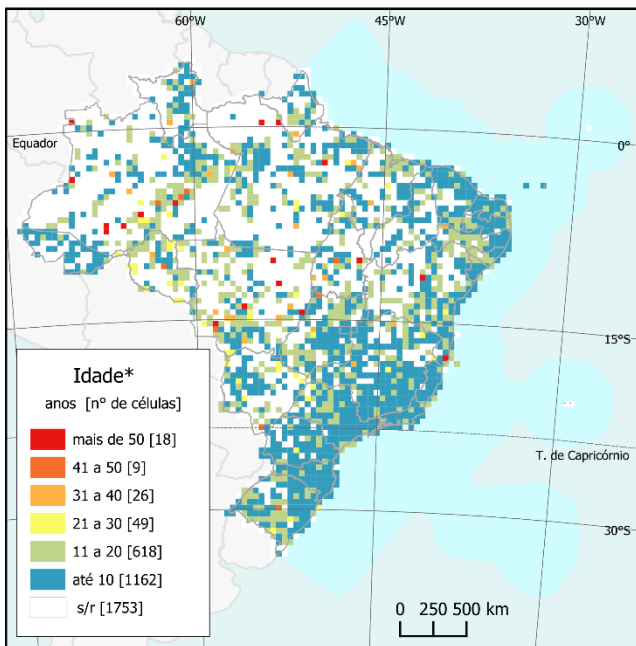
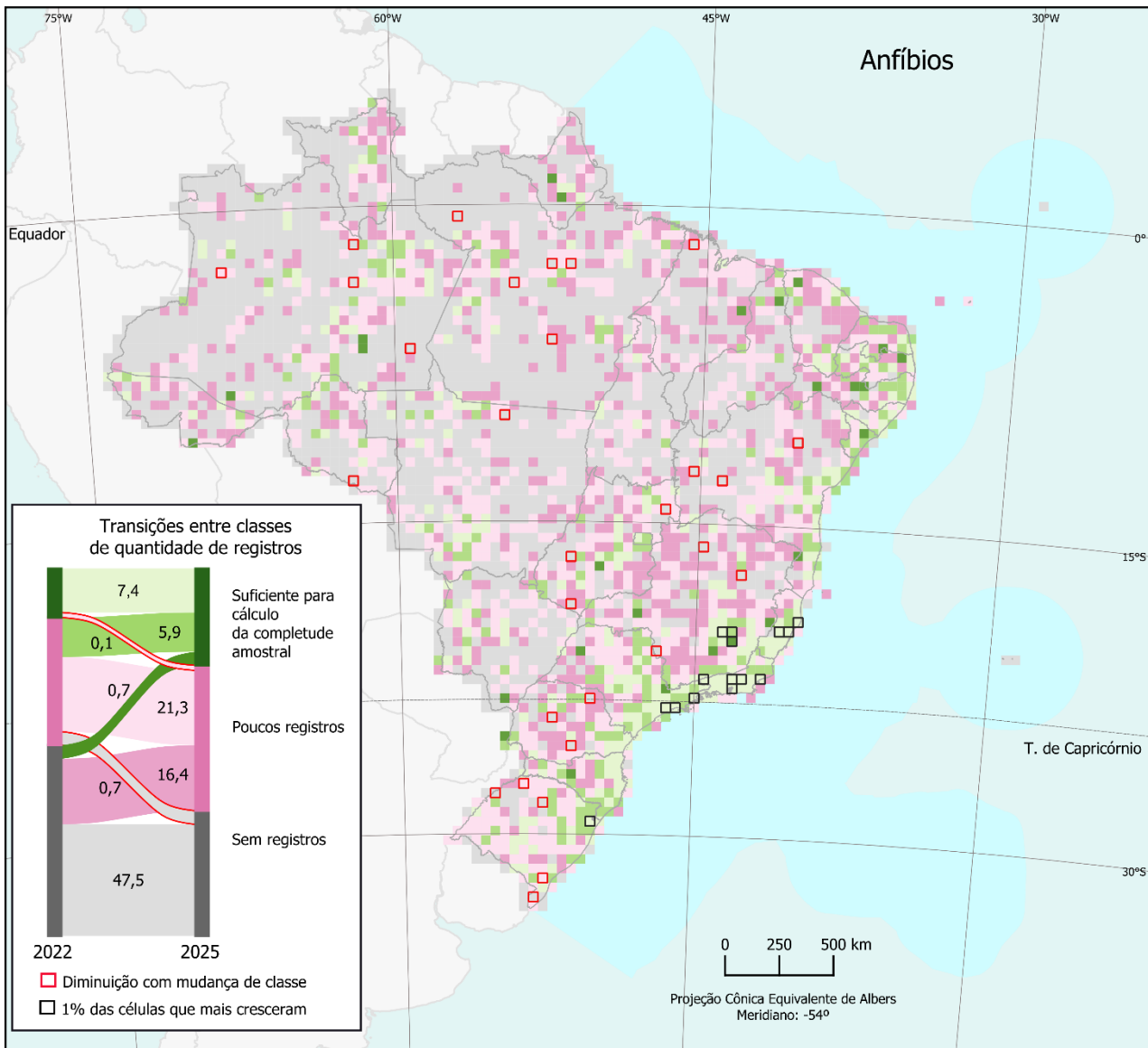
Os cartogramas de 1 a 9 apresentam a espacialização do número de registros, da idade e da completude amostral dos registros de Nível 1 para cada um dos nove grupos taxonômicos considerados. Como o objetivo do trabalho é mostrar como a disponibilidade e a qualidade dos registros evoluem ao longo do tempo, os cartogramas evidenciam a transição dessa distribuição entre a primeira avaliação, baseada nos dados disponíveis até 2022, e a atualização com os dados disponíveis até dezembro de 2025. Considerando que as células podem apresentar ausência de registros, baixa quantidade ou número suficiente para o cálculo da completude amostral, as diferentes cores e tonalidades indicam a permanência ou a transição entre essas situações no período analisado.

No mapa maior portanto, a cor cinza indica células que não possuíam registros e permanecem nessa condição. Tons de rosa indicam baixa quantidade de registros (insuficiente para o cálculo da completude amostral), enquanto tons de verde indicam quantidade suficiente de registros. As tonalidades representam as transições entre essas situações ao longo do período analisado, com tons mais claros representando menor mudança e tons mais escuros maior mudança: rosa claro indica células que possuíam poucos registros até 2022 e continuam nessa condição; rosa escuro indica células que não possuíam registros e passaram a apresentar poucos registros; verde claro indica células que já possuíam quantidade suficiente de registros e permanecem nessa condição, verde médio representa as células que possuíam poucos registros e passaram a apresentar quantidade suficiente para o cálculo da completude amostral; e verde escuro indica células que não possuíam nenhum registro e passaram a contar com registros suficientes para o cálculo da completude amostral. As células com contorno preto correspondem ao 1% das células que mais cresceram em quantidade de registros no período analisado. Já as células contornadas em vermelho indicam aquelas que perderam registros, o que pode ter ocorrido por múltiplas causas, como: alteração das coordenadas resultando em mudança de célula, desclassificação do registro do Nível 1 entre as versões 2022 e 2025, ou mesmo remoção dos registros do SiBBr.

Já o cartograma da idade dos registros descreve a idade dos registros a partir do terceiro quartil, ou seja, 75% dos registros de cada célula têm, no máximo, a idade representada pelas cores indicadas na legenda.

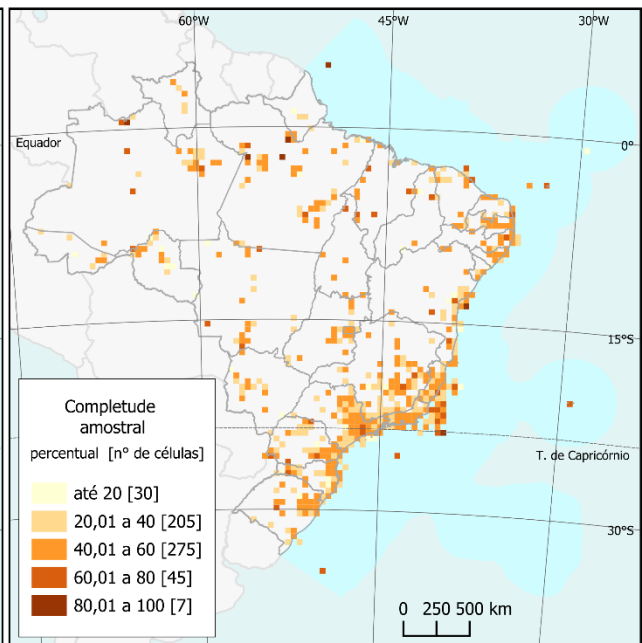
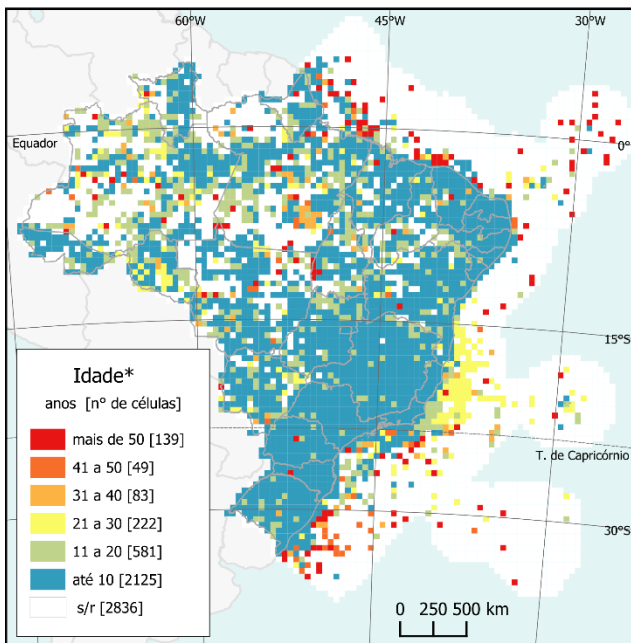
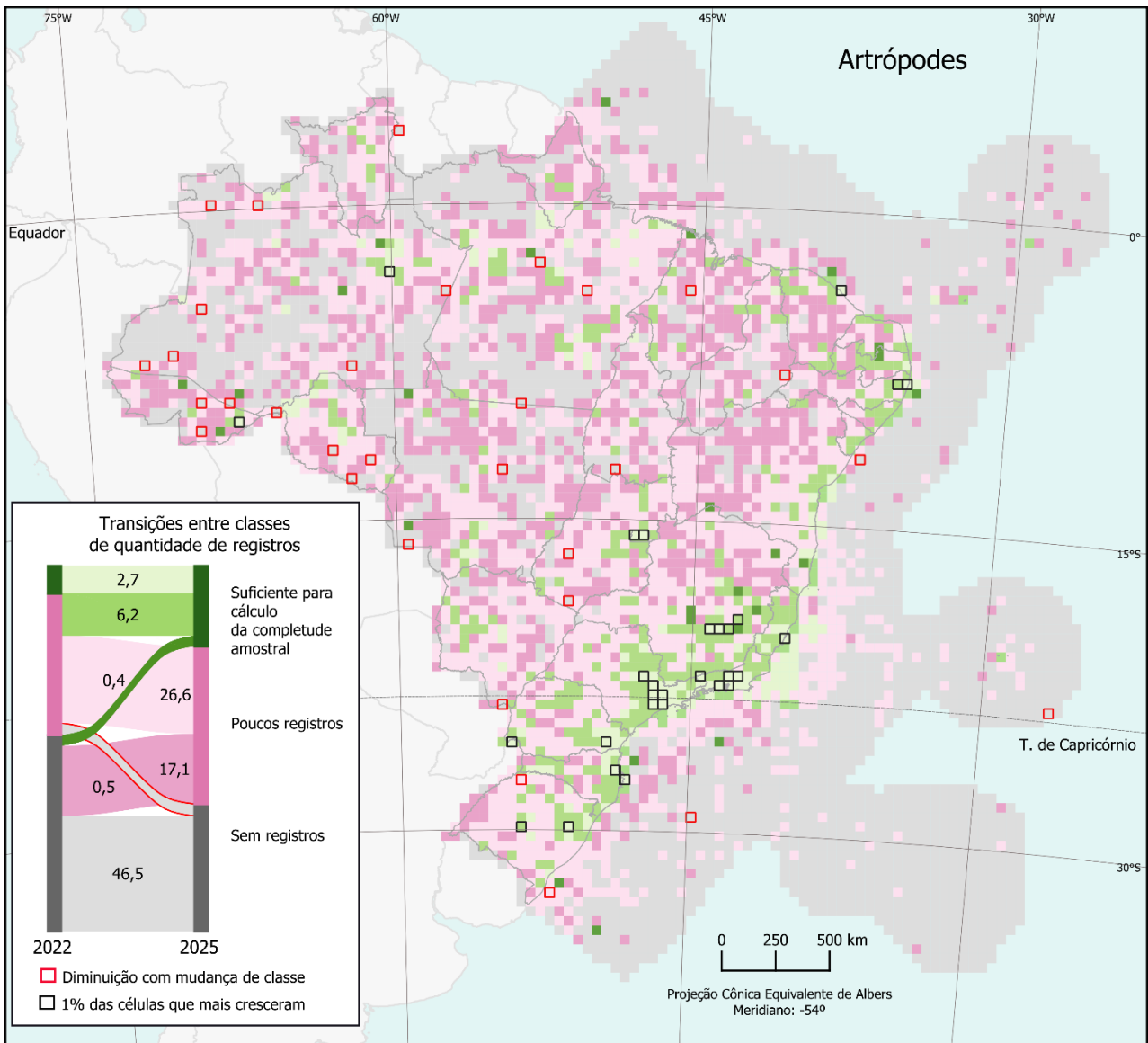
O cartograma da completude amostral indica, por meio de cores associadas a valores entre 0 e 1, se os esforços de coleta de dados foram suficientes para capturar a diversidade local de espécies. Valores mais altos, representados por tons mais escuros, indicam células mais bem amostradas, enquanto valores mais baixos, em tons mais claros, indicam o contrário.

Cartograma 1 - Quantidade, idade e completude dos registros de Nível 1 de anfíbios - Brasil – 1834-2025



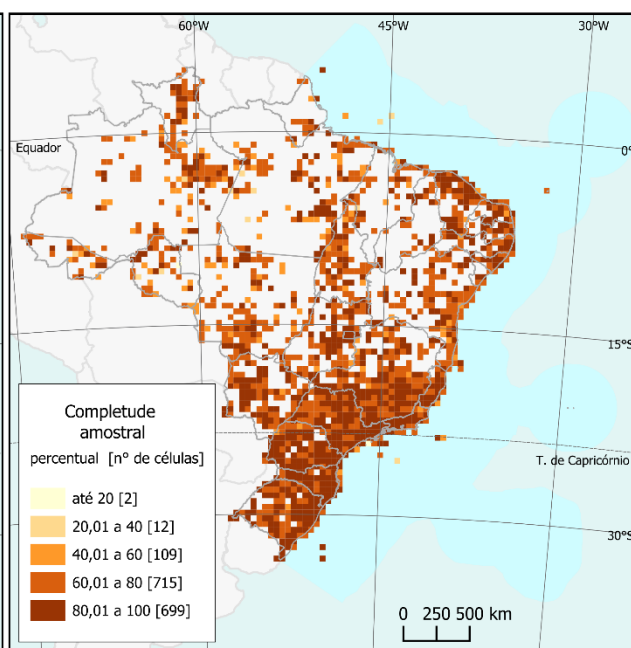
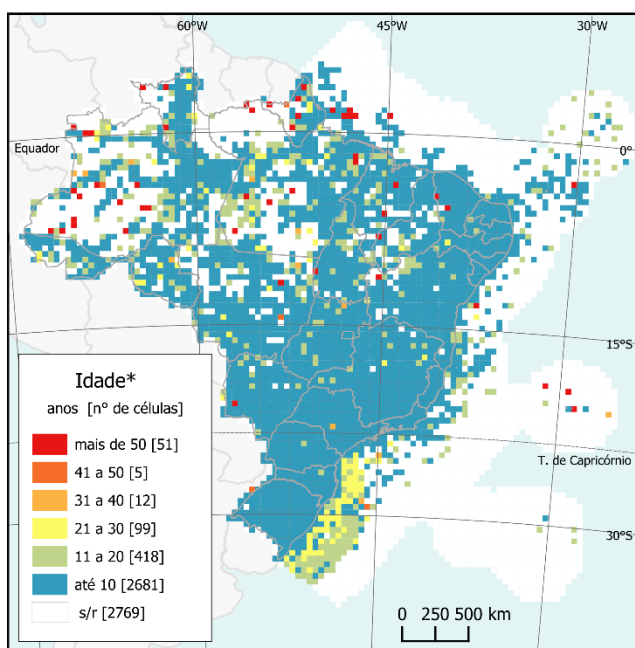
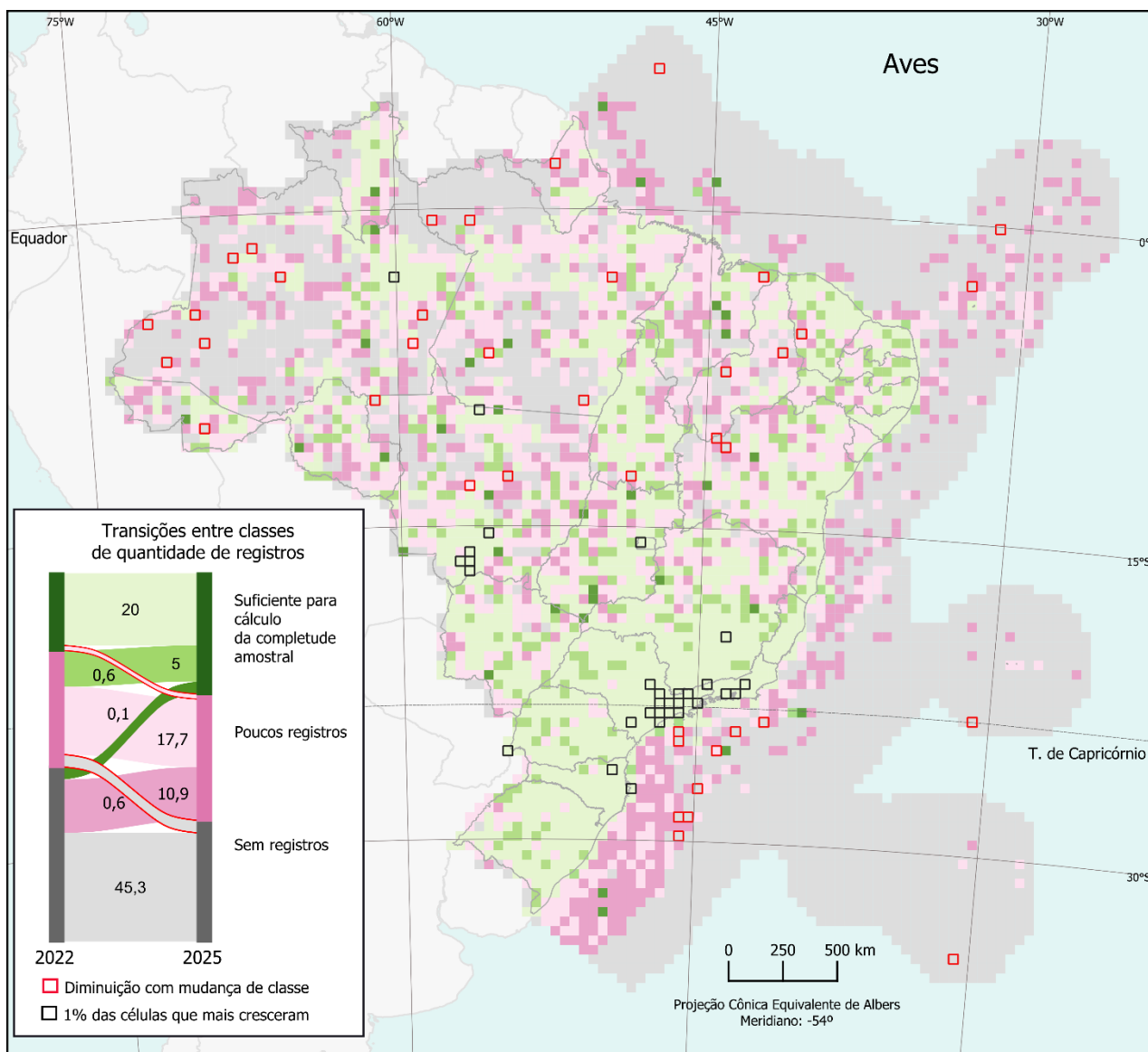
Fonte: SiBBr. Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Brasília: MCTI, 2025. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/>. Acesso em: jan. 2026.
 Notas: 1. Agregação das informações em grade com células de 50 km x 50 km. 2. No cartograma de Completude amostral são mostradas apenas as células que possuem a quantidade mínima de registros. 3. s/r = Sem registros.
 (*) Terceiro quartil da idade dos registros na célula

Cartograma 2 - Quantidade, idade e completude dos registros de Nível 1 de artrópodes - Brasil – 1700-2025



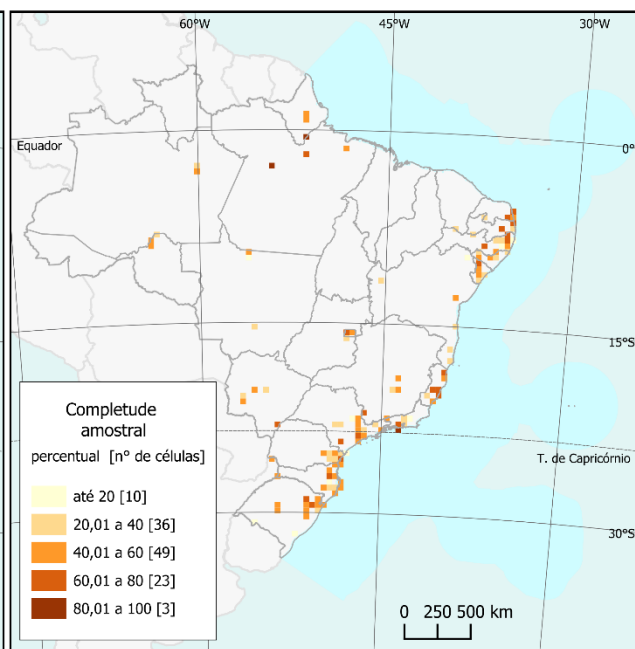
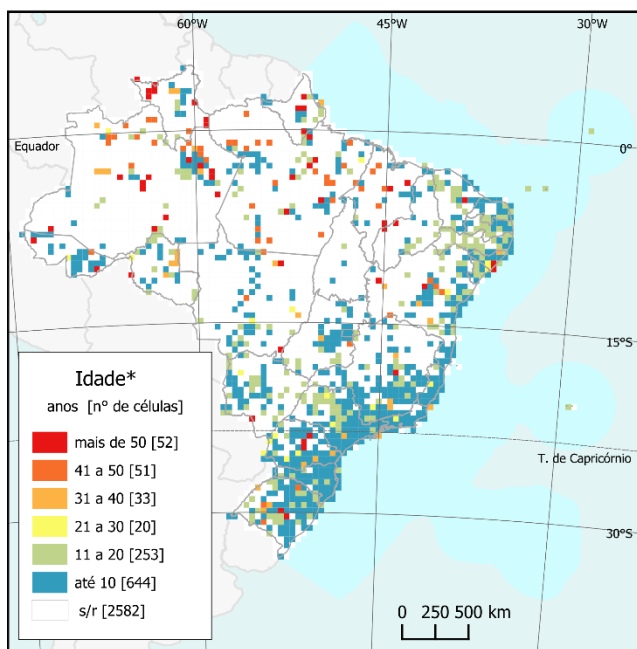
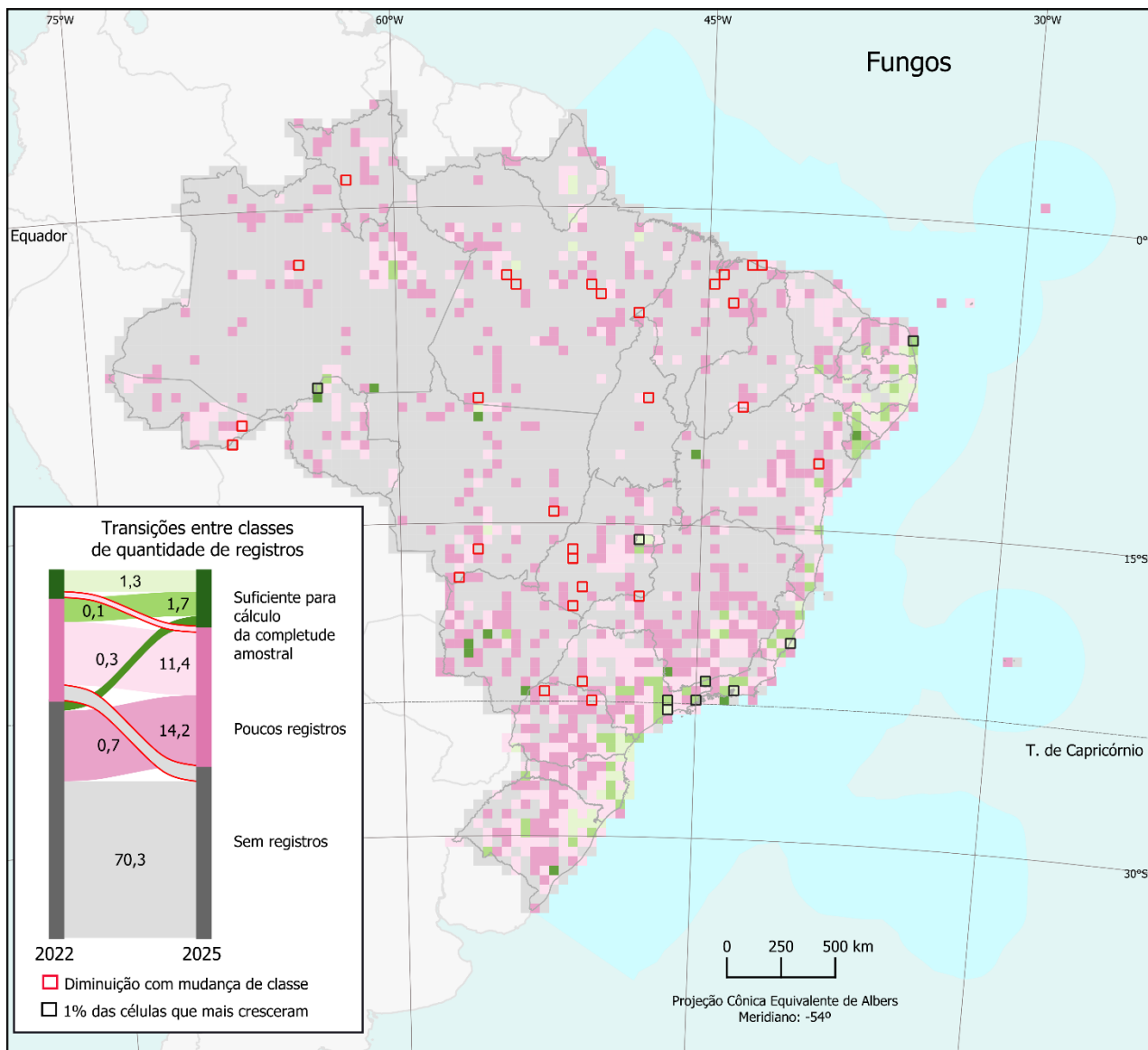
Fonte: SiBBr. Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Brasília: MCTI, 2025. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/>. Acesso em: jan. 2026.
 Notas: 1. Agregação das informações em grade com células de 50 km x 50 km. 2. No cartograma de Completude amostral são mostradas apenas as células que possuem a quantidade mínima de registros. 3. s/r = Sem registros.
 (*) Terceiro quartil da idade dos registros na célula

Cartograma 3 - Quantidade, idade e completude dos registros de Nível 1 de aves - Brasil – 1813-2025



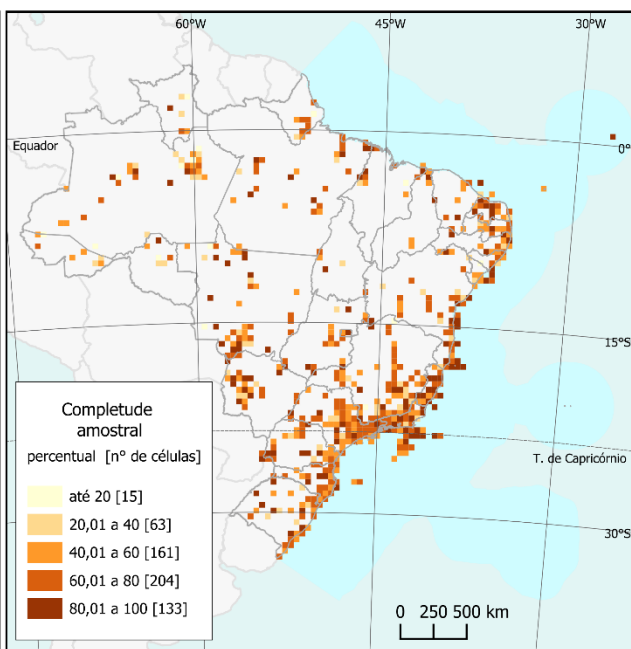
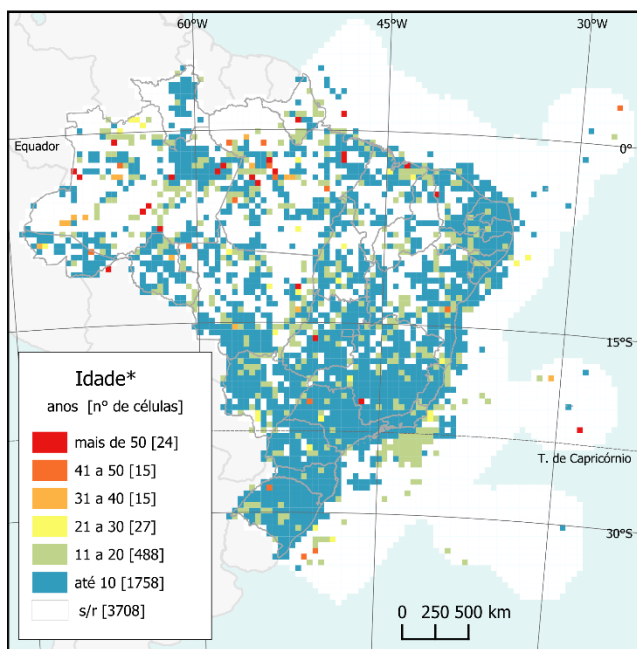
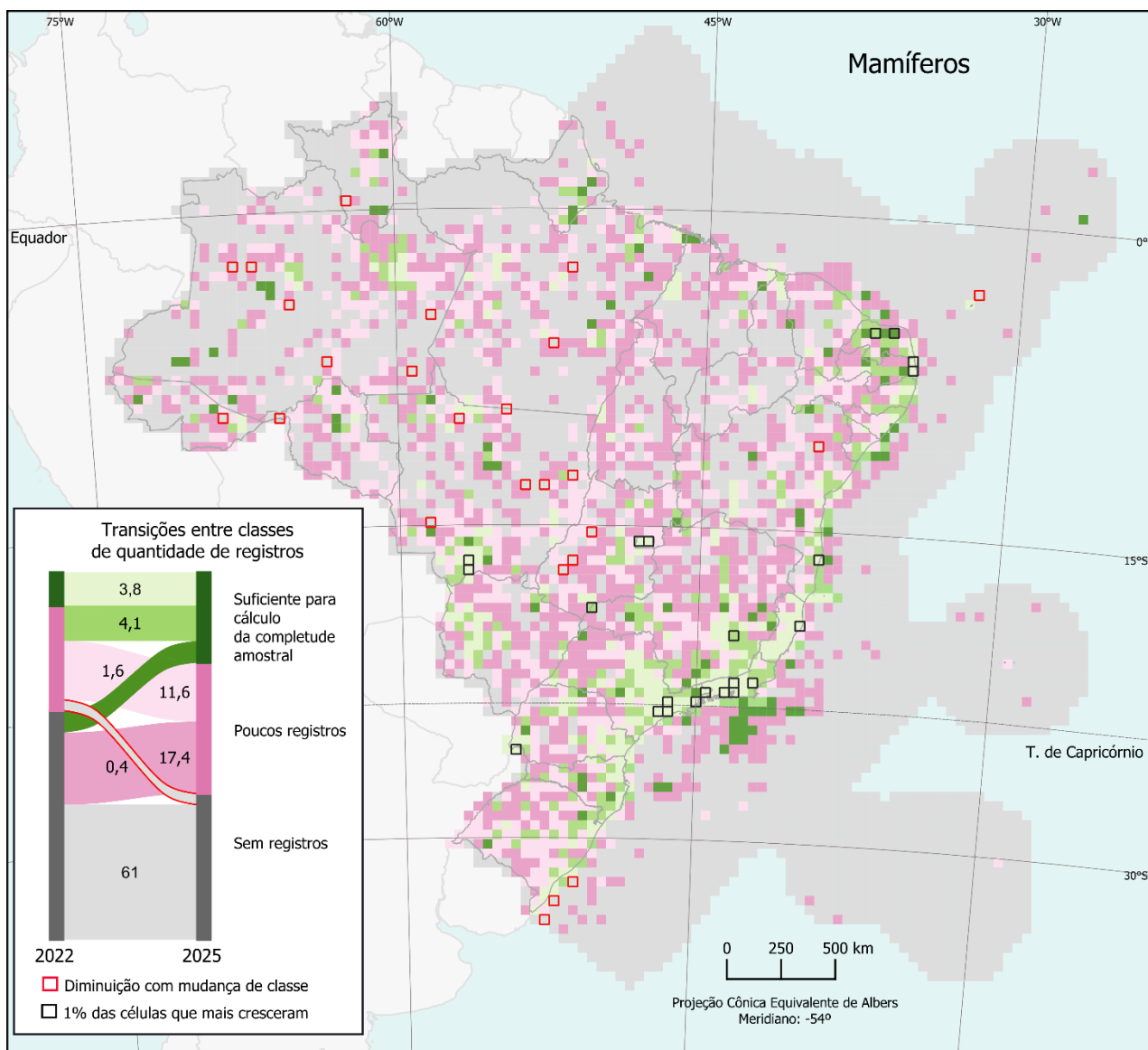
Fonte: SiBBr. Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Brasília: MCTI, 2025. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/>. Acesso em: jan. 2026.
 Notas: 1. Agregação das informações em grade com células de 50 km x 50 km. 2. No cartograma de Completude amostral são mostradas apenas as células que possuem a quantidade mínima de registros. 3. s/r = Sem registros.
 (*) Terceiro quartil da idade dos registros na célula

Cartograma 4 - Quantidade, idade e completude dos registros de Nível 1 de fungos - Brasil – 1826-2025



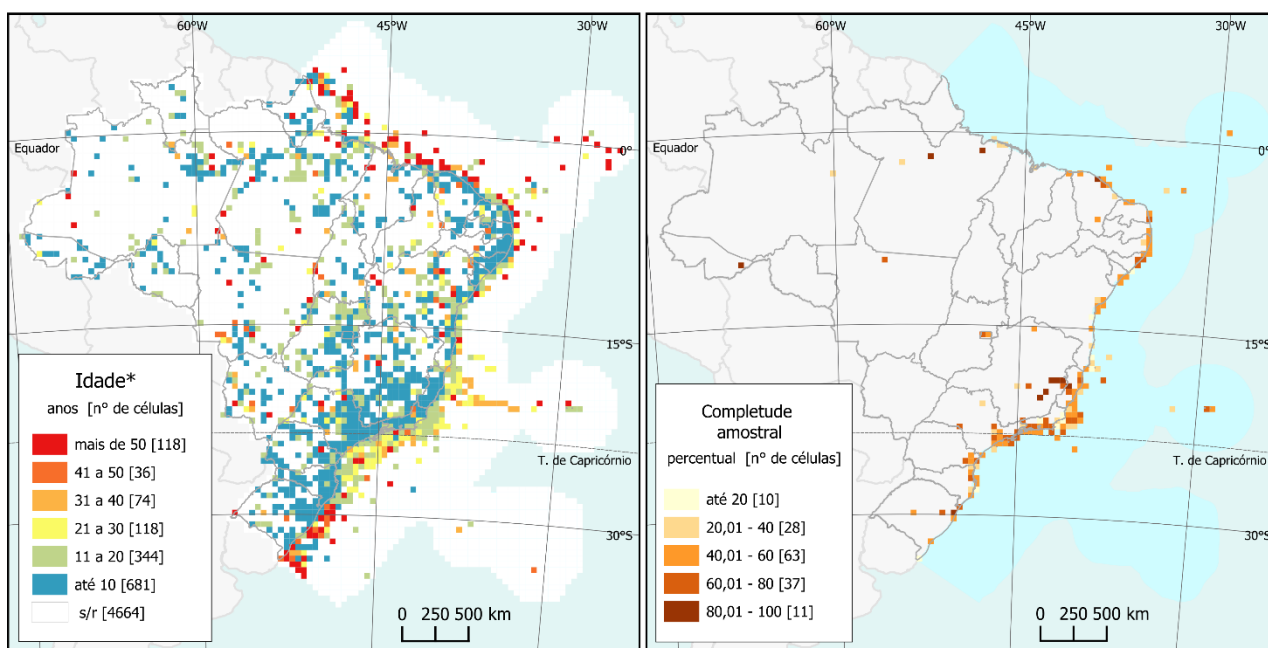
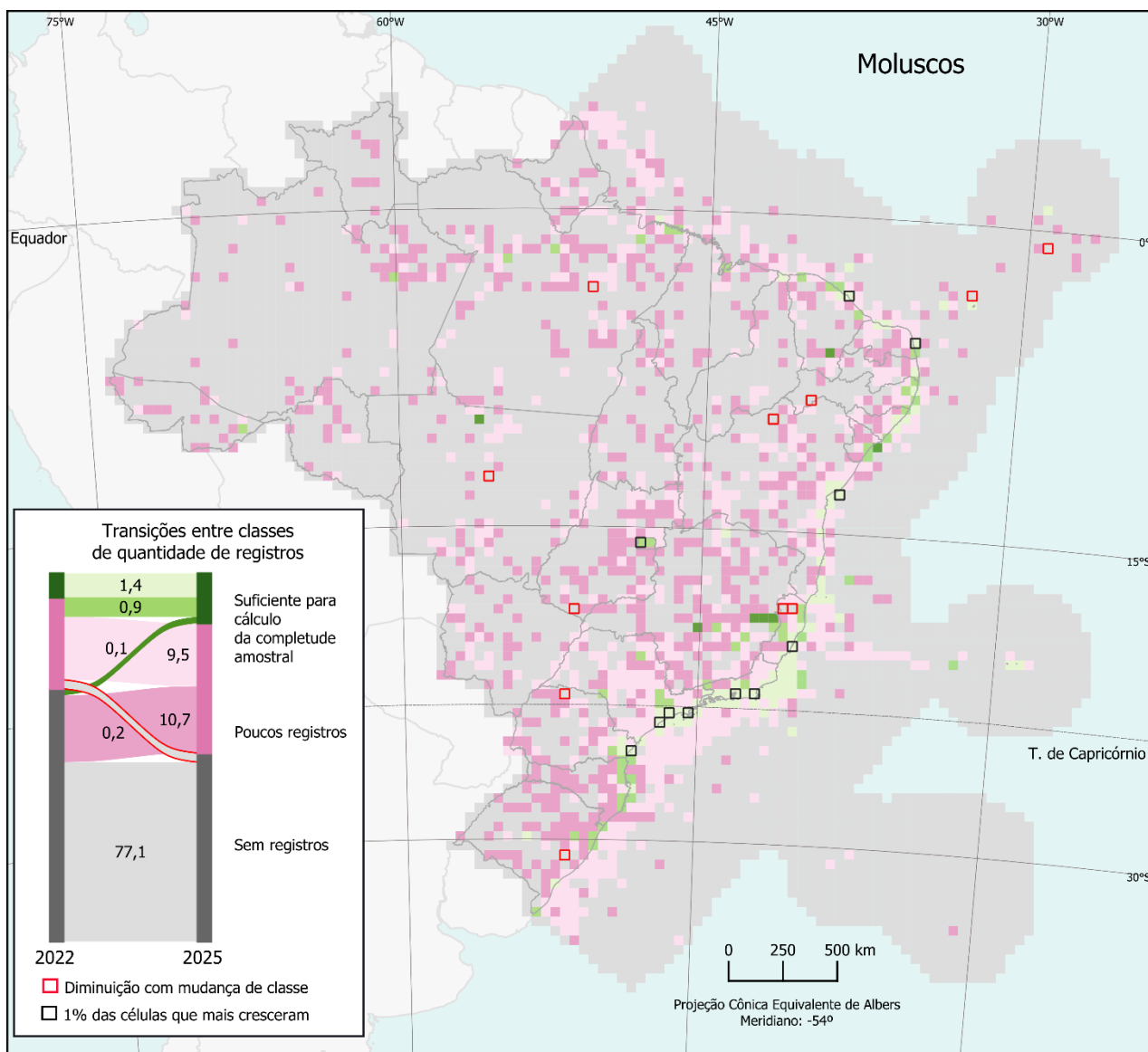
Fonte: SiBBr. Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Brasília: MCTI, 2025. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/>. Acesso em: jan. 2026.
 Notas: 1. Agregação das informações em grade com células de 50 km x 50 km. 2. No cartograma de Completude amostral são mostradas apenas as células que possuem a quantidade mínima de registros. 3. s/r = Sem registros.
 (*) Terceiro quartil da idade dos registros na célula

Cartograma 5 - Quantidade, idade e completude dos registros de Nível 1 de mamíferos - Brasil – 1807-2025



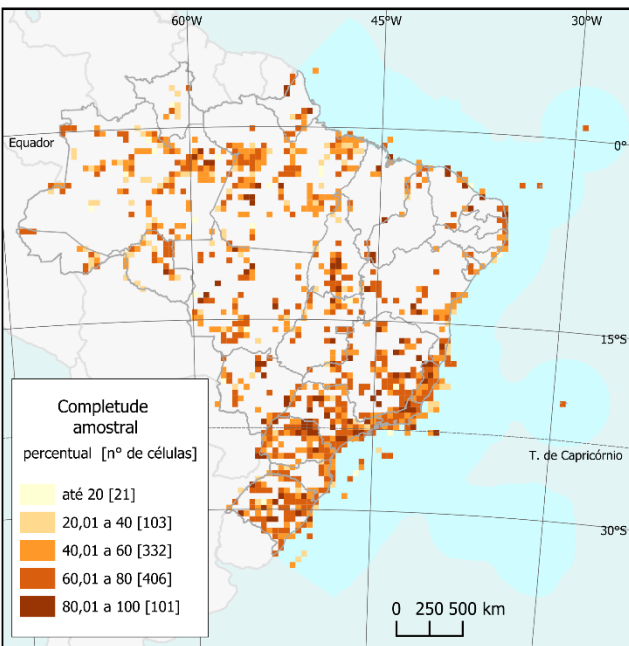
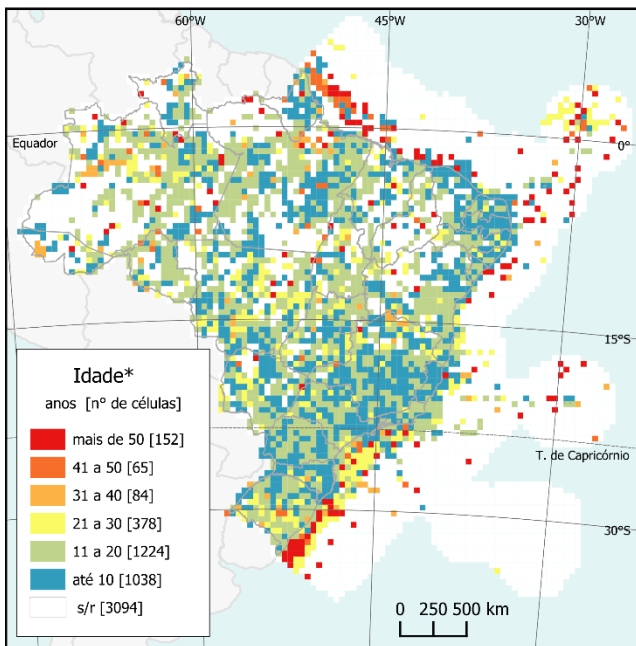
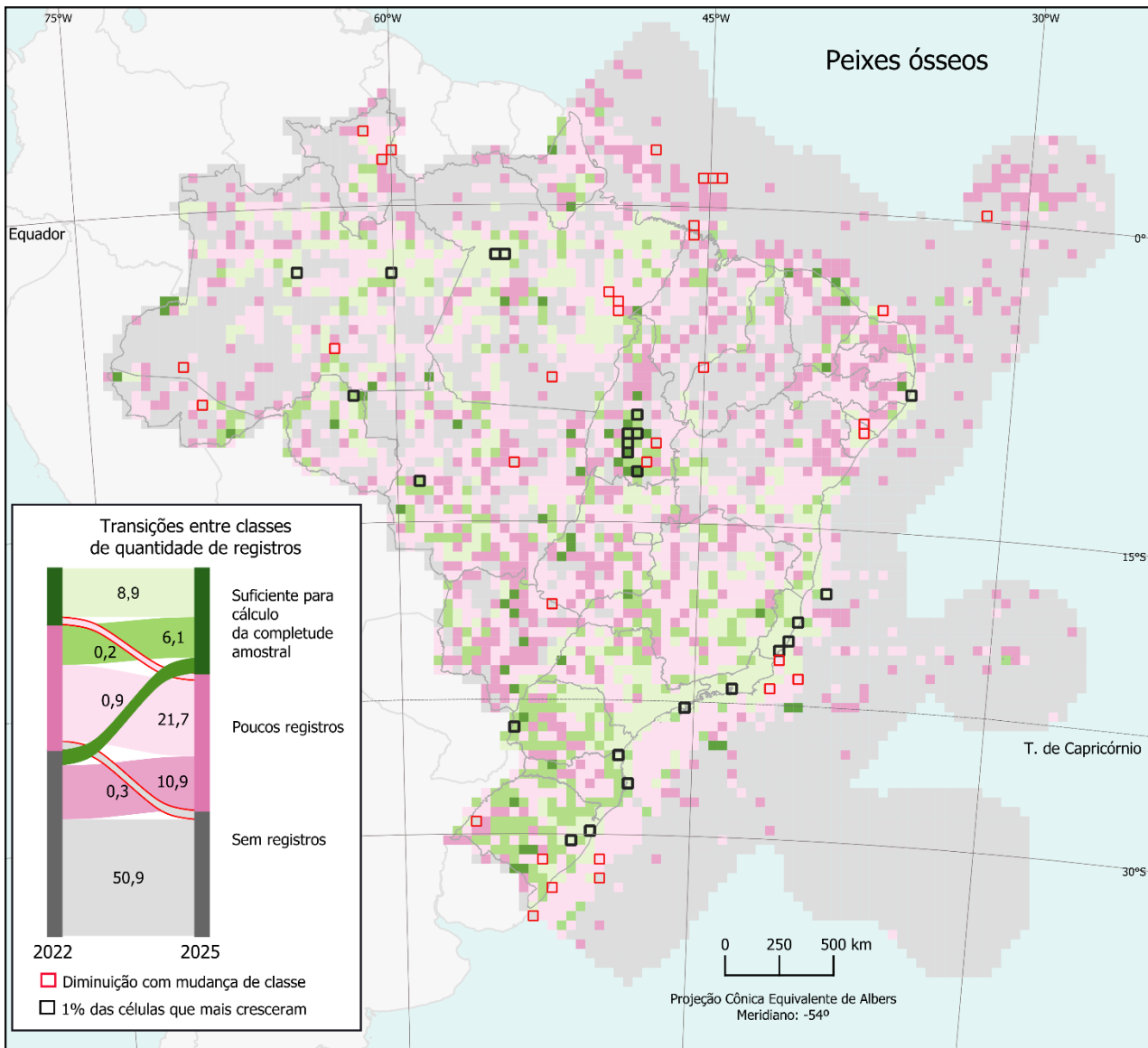
Fonte: SiBBr. Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Brasília: MCTI, 2025. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/>. Acesso em: jan. 2026.
 Notas: 1. Agregação das informações em grade com células de 50 km x 50 km. 2. No cartograma de Completude amostral são mostradas apenas as células que possuem a quantidade mínima de registros. 3. s/r = Sem registros.
 (*) Terceiro quartil da idade dos registros na célula

Cartograma 6 - Quantidade, idade e completude dos registros de Nível 1 de moluscos - Brasil – 1851-2025



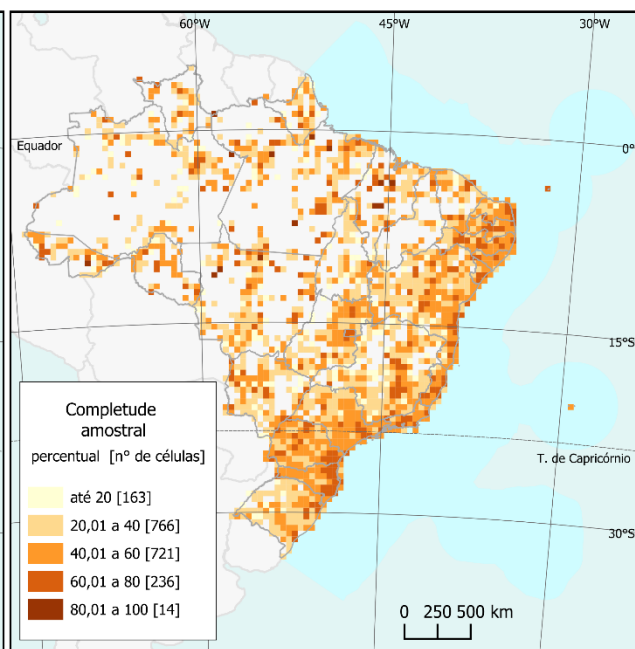
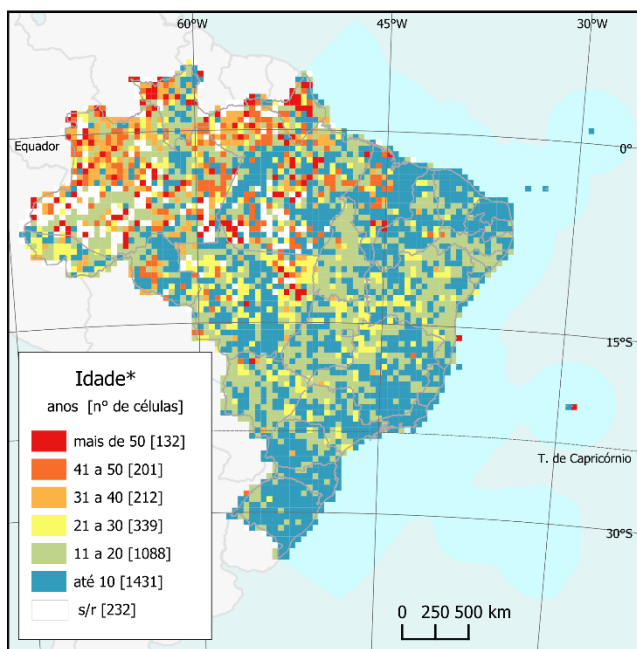
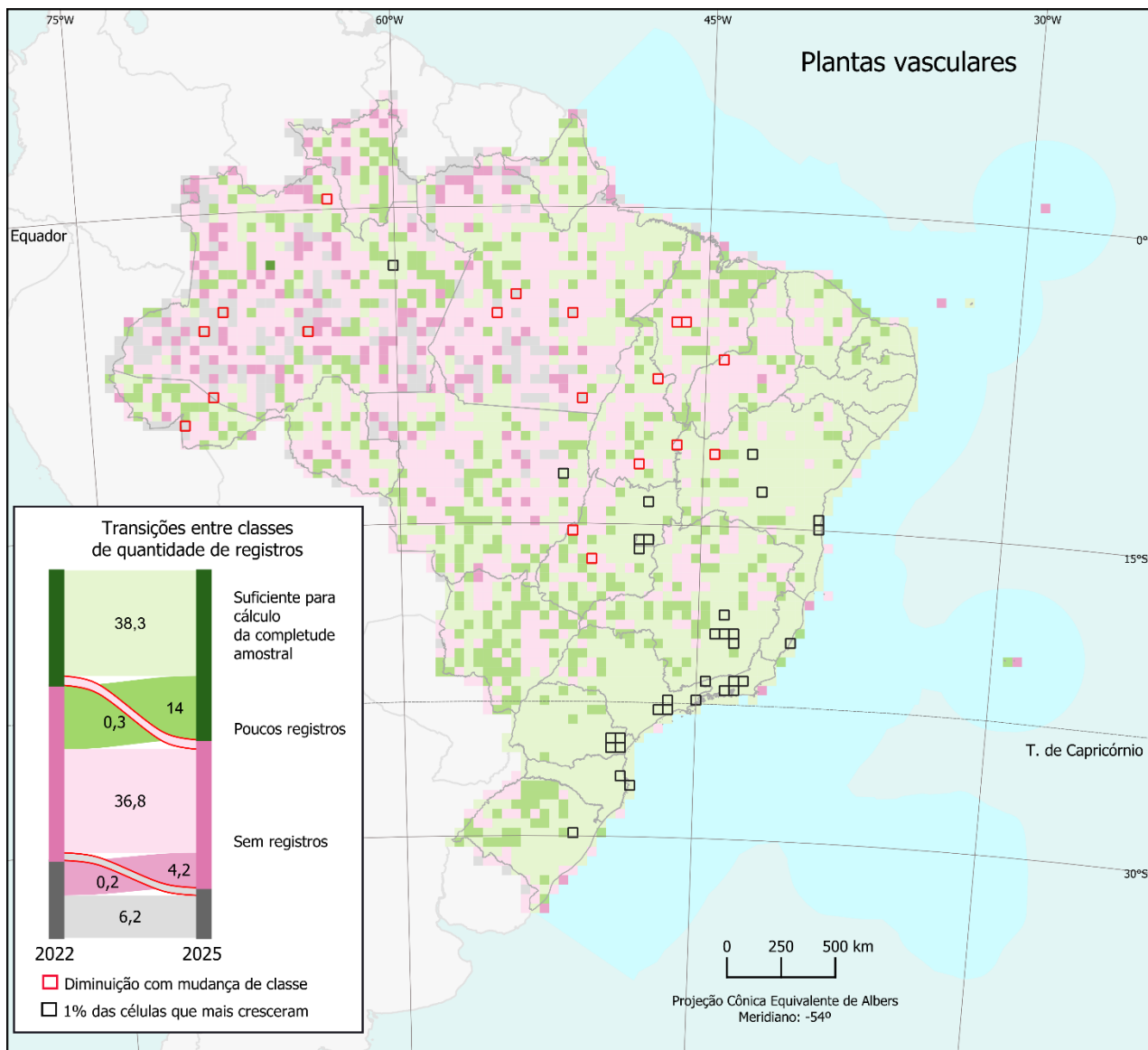
Fonte: SiBBr. Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Brasília: MCTI, 2025. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/>. Acesso em: jan. 2026.
 Notas: 1. Agregação das informações em grade com células de 50 km x 50 km. 2. No cartograma de Completude amostral são mostradas apenas as células que possuem a quantidade mínima de registros. 3. s/r = Sem registros.
 (*) Terceiro quartil da idade dos registros na célula

Cartograma 7 - Quantidade, idade e completude dos registros de Nível 1 de peixes - Brasil – 1862-2025



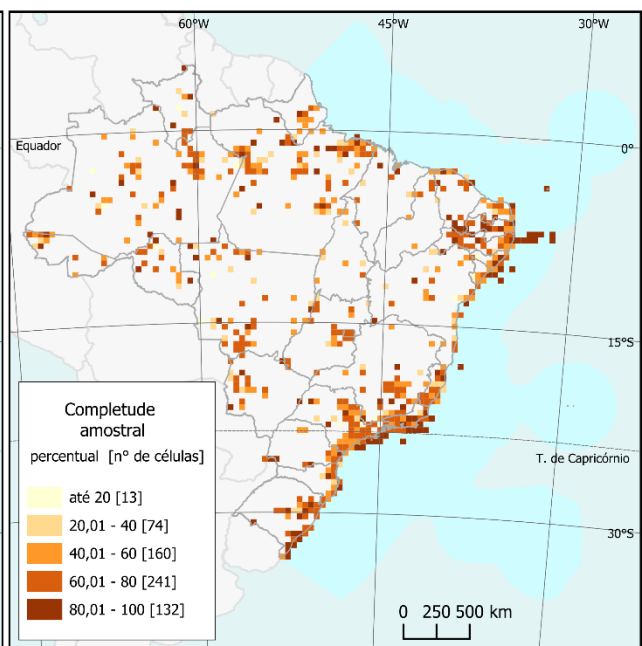
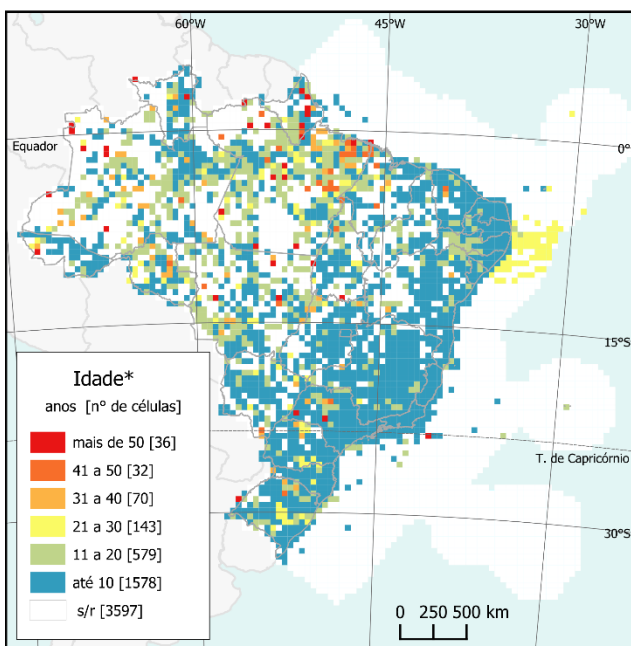
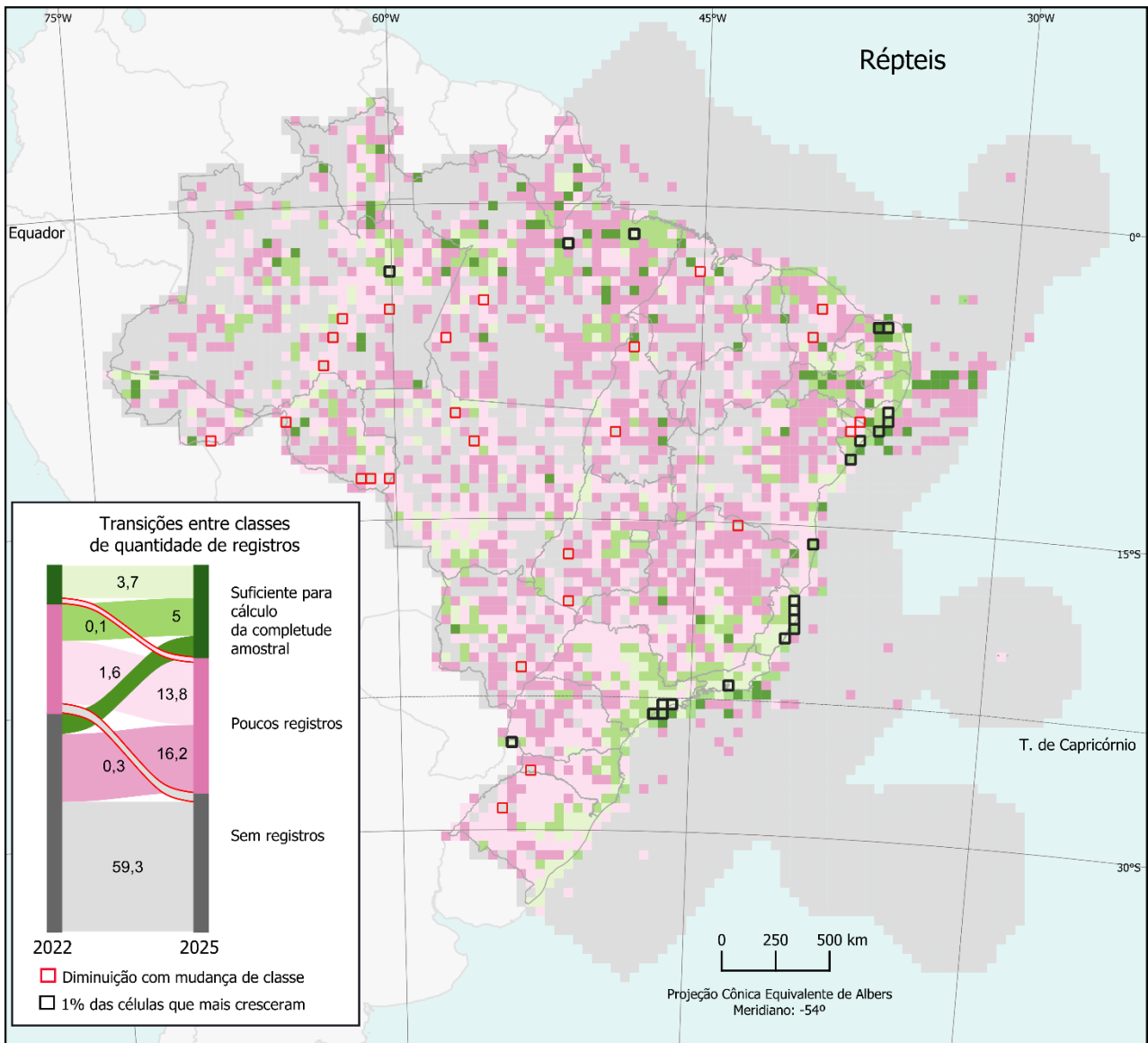
Fonte: SiBBr. Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Brasília: MCTI, 2025. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/>. Acesso em: jan. 2026.
 Notas: 1. Agregação das informações em grade com células de 50 km x 50 km. 2. No cartograma de Completude amostral são mostradas apenas as células que possuem a quantidade mínima de registros. 3. s/r = Sem registros.
 (*) Terceiro quartil da idade dos registros na célula

Cartograma 8 - Quantidade, idade e completude dos registros de Nível 1 de plantas - Brasil – 1669-2025



Fonte: SiBBr. Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Brasília: MCTI, 2025. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/>. Acesso em: jan. 2026.
 Notas: 1. Agregação das informações em grade com células de 50 km x 50 km. 2. No cartograma de Completude amostral são mostradas apenas as células que possuem a quantidade mínima de registros. 3. s/r = Sem registros.
 (*) Terceiro quartil da idade dos registros na célula

Cartograma 9 - Quantidade, idade e completude dos registros de Nível 1 de répteis - Brasil – 1826-2025



Fonte: SiBBr. Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Brasília: MCTI, 2025. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/>. Acesso em: jan. 2026.
 Notas: 1. Agregação das informações em grade com células de 50 km x 50 km. 2. No cartograma de Completude amostral são mostradas apenas as células que possuem a quantidade mínima de registros. 3. s/r = Sem registros.
 (*) Terceiro quartil da idade dos registros na célula

Os registros de anfíbios (Cartograma 1) estão distribuídos em todo o país, embora mais concentrados na região Sudeste, sobretudo nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Espírito Santo. Essa região também concentra as células que apresentaram maior crescimento no número de registros no período analisado, que no caso desse grupo, já tinham boa quantidade de registros em 2022. Praticamente metade das células (47,51%) não possui registros e 37,69% apresentam poucos registros, dos quais cerca de 16,6% têm apresentado crescimento, sobretudo nos últimos 10 anos, embora ainda não tenham o suficiente para o cálculo da completude amostral.

Com os registros adicionados, seja por novas coletas ou pela mobilização de dados já existentes, as células onde predominam registros de até 10 anos passaram a ser maioria; enquanto na análise baseada em dados disponíveis até 2022, predominavam células com registros de até 30 anos.

Como esperado, essas áreas também concentram células com maior completude amostral, uma vez que maior quantidade e maior recência de registros tendem a aumentar a probabilidade de que a diversidade local esteja adequadamente representada.

O grupo dos artrópodes, conhecido por sua grande diversidade, apresenta ampla distribuição de registros no território brasileiro (Cartograma 2), incluindo as células marinhas. Em número de registros, constitui o quarto grupo mais representado. Apenas 9,33% possuem número suficiente de registros para o cálculo da completude (considerando 2,72% das células que já possuíam registros suficientes e 6,61% que atingiram esse critério em 2025). Ainda assim, observa-se avanço na disponibilidade de dados: até 2022, 64,01% das células não possuíam registros de Nível 1, proporção que se reduz para 46,99% na atualização com dados até 2025.

A distribuição temporal desses registros mostra que a maior parte das células possui registros com até 10 anos (Cartograma 2). Entre as células terrestres predominam registros mais recentes, com menos de 10 anos, enquanto nas células marinhas observa-se maior variação na idade.

Apesar da ampla distribuição e do número relativamente elevado de registros, uma pequena parte destas células apresentam boa completude amostral em relação ao total de células com registros, correspondente a menos de 1% das células.

As aves (Cartograma 3) permanecem como o grupo com maior número de registros, sendo a ampla maioria deles recente (menos de 10 anos), sobretudo nas células terrestres. As células que apresentaram maior aumento no número de registros para esse grupo se encontram entre aquelas que já eram bem amostradas no período até 2022 e concentram-se principalmente na região Sudeste, nos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro, além de um agrupamento de células que se destaca no Mato Grosso. O grupo das Aves é, o grupo que possui maior número de células com alta completude amostral, localizadas principalmente nas regiões Sul e Sudeste, mas com células com completude estimada acima de 80% sendo observadas em todas as Unidades da Federação.

O grupo dos fungos (Cartograma 4) foi o que apresentou o maior crescimento proporcional no número de registros após 2022 (176,58%). Ainda assim, continua sendo o grupo

com menor número de células com quantidade de registro acima do mínimo para o cálculo da completude amostral (3,35%), além de apresentar também o menor número de células com boa completude amostral. Assim como ocorre com os demais grupos, os registros são predominantemente recentes e apresentam certa concentração nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste, além de um aumento notável no estado de Mato Grosso do Sul. As células que mais cresceram estão distribuídas por quase todas as regiões, com destaque para a região Sudeste.

Os mamíferos (Cartograma 5) foram o segundo grupo em número de acréscimo de registros (155,00%), dos quais houve melhor aproveitamento no que se refere aos registros de Nível 1 quando comparado aos fungos. As células marinhas receberam boa parte desse incremento, resultando também em um aumento no número de células com boa completude amostral nesse ambiente. Entre as células que mais receberam dados, prevalecem aquelas que já eram bem amostradas, localizadas principalmente no litoral nordestino e na região Sudeste. Do total de células, 9,54% apresentam quantidade suficiente de registros para o cálculo da completude amostral.

O grupo dos moluscos (Cartograma 6) foi o que apresentou o menor acréscimo no número de registros nos últimos três anos (35,85%). As células que mais receberam registros estão localizadas principalmente nas regiões Nordeste e Sudeste. Embora a maior parte delas já tivesse número suficiente de registros para o cálculo da completude, os registros incluídos a partir de 2023 são predominantemente mais recentes, o que aumentou a proporção de registros com menos de 10 anos em relação ao período anterior, no qual prevaleciam dados com mais de 20 anos. Houve também um aumento tímido no número de células com boa completude amostral, ainda concentradas no litoral das regiões Sudeste e Nordeste.

O grupo dos peixes (Cartograma 7) está entre os três que receberam mais registros nos últimos três anos, juntamente com fungos e mamíferos, com acréscimo de 139,91%. Entre os grupos analisados, é o único em que os dados com menos de 10 anos não constituem a maioria; nesse caso, a classe mais representativa corresponde aos registros com idade entre 10 e 20 anos. As células que mais receberam registros nos últimos três anos são também, em sua maioria, aquelas que já possuíam quantidade suficiente de registros para o cálculo da completude amostral. Essas células encontram-se distribuídas principalmente ao longo do litoral, do rio Amazonas e do rio Tocantins.

O grupo das plantas (Cartograma 8) é o segundo em número total de registros e o segundo em incremento, além de ser o que apresenta o menor número de células sem registros de Nível 1. Em relação à idade dos registros, há um equilíbrio entre os dados com até 10 anos e aqueles entre 10 e 20 anos. O mapa mostra que os dados mais antigos estão concentrados na região Norte do país, enquanto no Centro-Oeste e Nordeste predominam registros com idade entre 10 e 20 anos, embora em todas as regiões existam áreas com concentrações pontuais de dados mais recentes. As áreas com melhor completude amostral coincidem com aquelas que possuem registros mais recentes. Assim como observado nos demais grupos, as células que mais cresceram são aquelas que já eram bem amostradas, a maioria localizada na região Sudeste.

Para o grupo dos répteis, as células com maior número de registros de Nível 1 estão concentradas no litoral, do Nordeste ao Sul do país, embora também haja concentrações pontuais nas demais regiões. O percentual de células que atingiram número suficiente de registros para o cálculo da completude amostral a partir do incremento recente (6,54%) é superior ao que já estava nessa condição em 2022 (3,73%). Conforme observado no mapa, as células em verde mais escuro indicam aquelas que anteriormente não possuíam registros de Nível 1 publicados e que passaram a tê-los após o incremento. Entre as células que mais cresceram, prevalecem, assim como nos outros grupos, aquelas que já eram bem amostradas. Ainda assim, há concentrações de células sem dados, principalmente nos estados do Amazonas, Pará e no oeste da Bahia. Os registros são predominantemente recentes (menos de 10 anos); contudo, nos estados do Pará, Amazonas e Amapá há agrupamentos consideráveis de registros com idade entre 10 e 20 anos, além de um conjunto de células em ambiente marinho com registros entre 20 e 30 anos. Os dados mais recentes resultaram em um aumento no número de células com boa completude amostral em todas as regiões do país, ampliando principalmente o entorno de áreas que já apresentavam essa característica.

Índice de conhecimento

O Índice de Conhecimento da Biodiversidade evidencia variações espaciais na qualidade e cobertura dos dados, integrando informações sobre número e idade dos registros, distribuição temporal e completude amostral. Valores mais próximos de 1 indicam áreas com dados mais recentes, bem distribuídos e com maior completude, enquanto valores baixos refletem lacunas de amostragem ou ausência de registros.

O padrão espacial do índice de conhecimento da biodiversidade na grade estatística de 50 km (Cartograma 10a) evidencia a persistência de vieses históricos de amostragem, com maior concentração de dados em regiões já bem estudadas, especialmente ao longo do litoral e no Sudeste do país. Esse resultado indica que o incremento recente de registros, embora significativo, tem contribuído mais para o aumento da resolução temporal dos dados do que para a ampliação da cobertura em regiões historicamente pouco amostradas. Regiões como o Norte do Brasil, particularmente nos estados do Pará e Amazonas, ainda apresentam vazios importantes de informação, refletindo limitações logísticas e menor esforço amostral histórico.

No ambiente marinho, a predominância de registros historicamente escassos e antigos reforça a defasagem no conhecimento (Costello *et al.*, 2010), sugerindo a necessidade de atualização e ampliação dos inventários. Ainda assim, observa-se um incremento recente de registros nessas áreas, que, embora ainda não tenha sido suficiente para elevar de forma expressiva o índice de conhecimento da biodiversidade, representa um avanço relevante. Esse aumento está associado a múltiplas fontes, com destaque para a integração dos dados do *Ocean Biodiversity Information System* (OBIS) ao Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr), consolidada entre o final de 2024 e o início de 2025, marcando um passo importante na ampliação e na gestão das informações sobre a biodiversidade marinha no Brasil (OBIS, 2025).

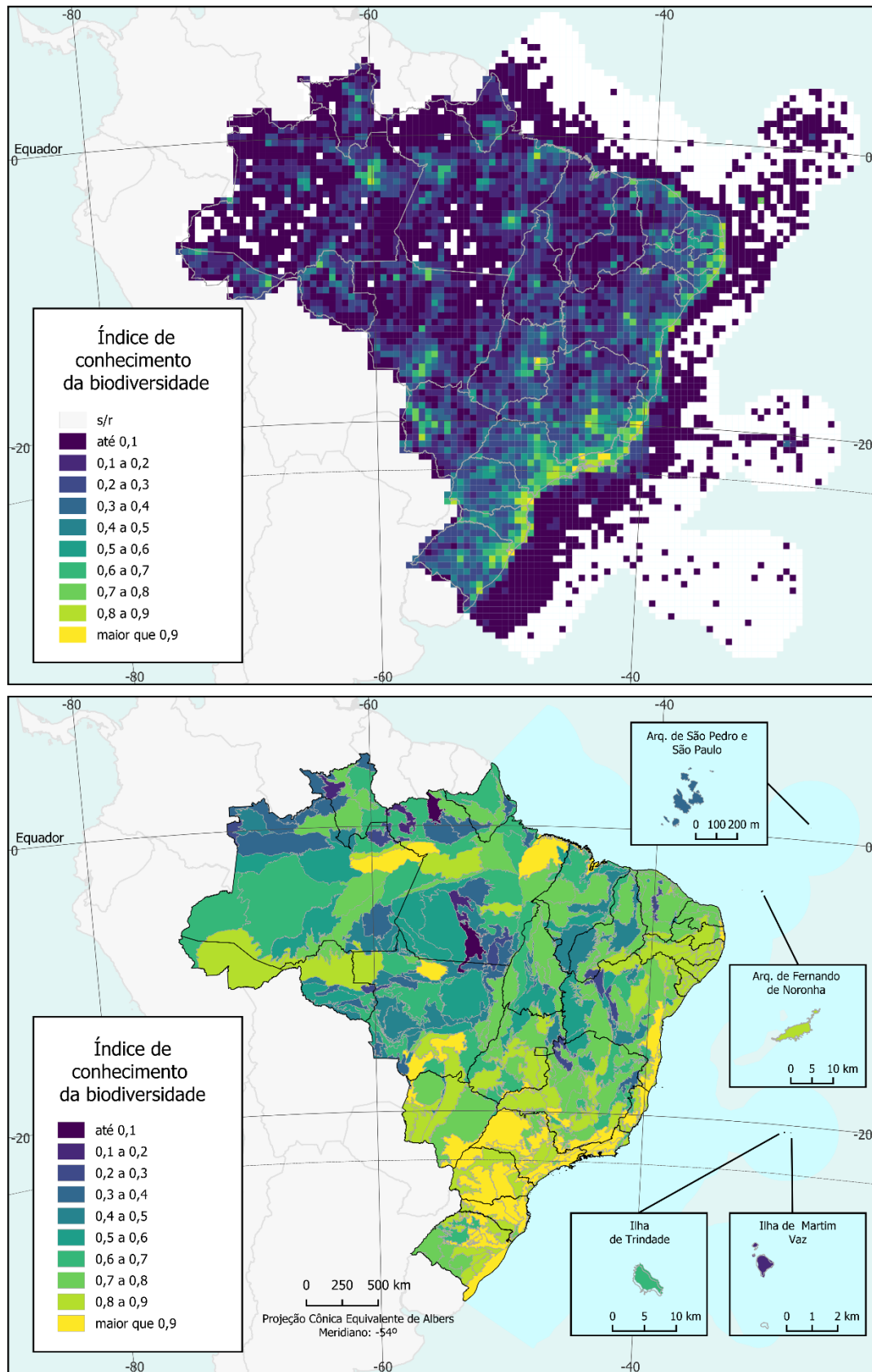
De forma geral, observa-se que áreas com maior índice concentram dados mais recentes, mais bem distribuídos no tempo e com maior completude amostral, enquanto valores baixos estão associados à ausência ou baixa qualidade dos dados. Esses padrões indicam que o avanço no conhecimento da biodiversidade ainda ocorre de forma desigual, destacando a importância de direcionar esforços de amostragem para regiões e ambientes sub-representados.

No cartograma 10, o Índice de Conhecimento da Biodiversidade é espacializado segundo o recorte das Regiões Naturais do Brasil. Essas regiões são definidas como conjuntos de elementos físicos e bióticos interrelacionados, que coexistem em condições ambientais semelhantes, formando unidades relativamente homogêneas e distintas dos ambientes adjacentes (IBGE, 2025). Trata-se, portanto, de uma abordagem que incorpora critérios ecológicos e ambientais para representar a diversidade físico-biótica do país, abrangendo 271 regiões naturais, distribuídas entre o continente, zonas costeiras e ilhas oceânicas.

Nesse recorte, o mapa apresenta um aspecto mais homogêneo (“iluminado”) em comparação à espacialização em grade. Isso ocorre porque a análise considera o conjunto de registros incidentes em cada região, sem levar em conta, neste momento, sua distribuição interna. Assim, ainda que existam concentrações e vazios dentro das regiões, assume-se, com cautela, que os registros disponíveis representam, em alguma medida, as características ambientais da unidade como um todo. As três regiões com maior valor do índice foram as regiões Florestas das Escarpas e Reversos da Serra do Mar Setentrional (0,98) e Meridional (0,98), que se localizam ao longo da região litoral dos Estados de Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro e Florestas dos Patamares de Manaus-Oriximiná (0,98), e as três menos conhecidas são , os Campos da Depressão dos Tiriós (0,09), no norte do Pará, as Florestas da Depressão com Planaltos Residuais do Alto Iriri-Médio Xingu (0,09), que ocorre do sul do Pará ao norte do Mato Grosso e a região de Martin Vaz (0,11), arquipélago no litoral do Espírito Santo.

Ainda que se observe que as áreas com maior conhecimento permanecem, em grande parte, coincidentes com aquelas identificadas na análise por grade, essa abordagem permite evidenciar o potencial de generalização dos dados em áreas previamente identificadas como lacunas quando analisadas em escalas mais finas, como pontos ou células. Ao considerar regiões definidas por similaridade ambiental, e não apenas por proximidade geográfica, o recorte tende a capturar melhor a representatividade ecológica dos registros.

**Cartograma 10: Índice de conhecimento da Biodiversidade no Brasil em diferentes recortes –
 Painel superior: Grade estatística de 50km. Painel inferior: Regiões Naturais**



Fonte: SiBBr. Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Brasília: MCTI, 2025. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/>. Acesso em: jan. 2026.

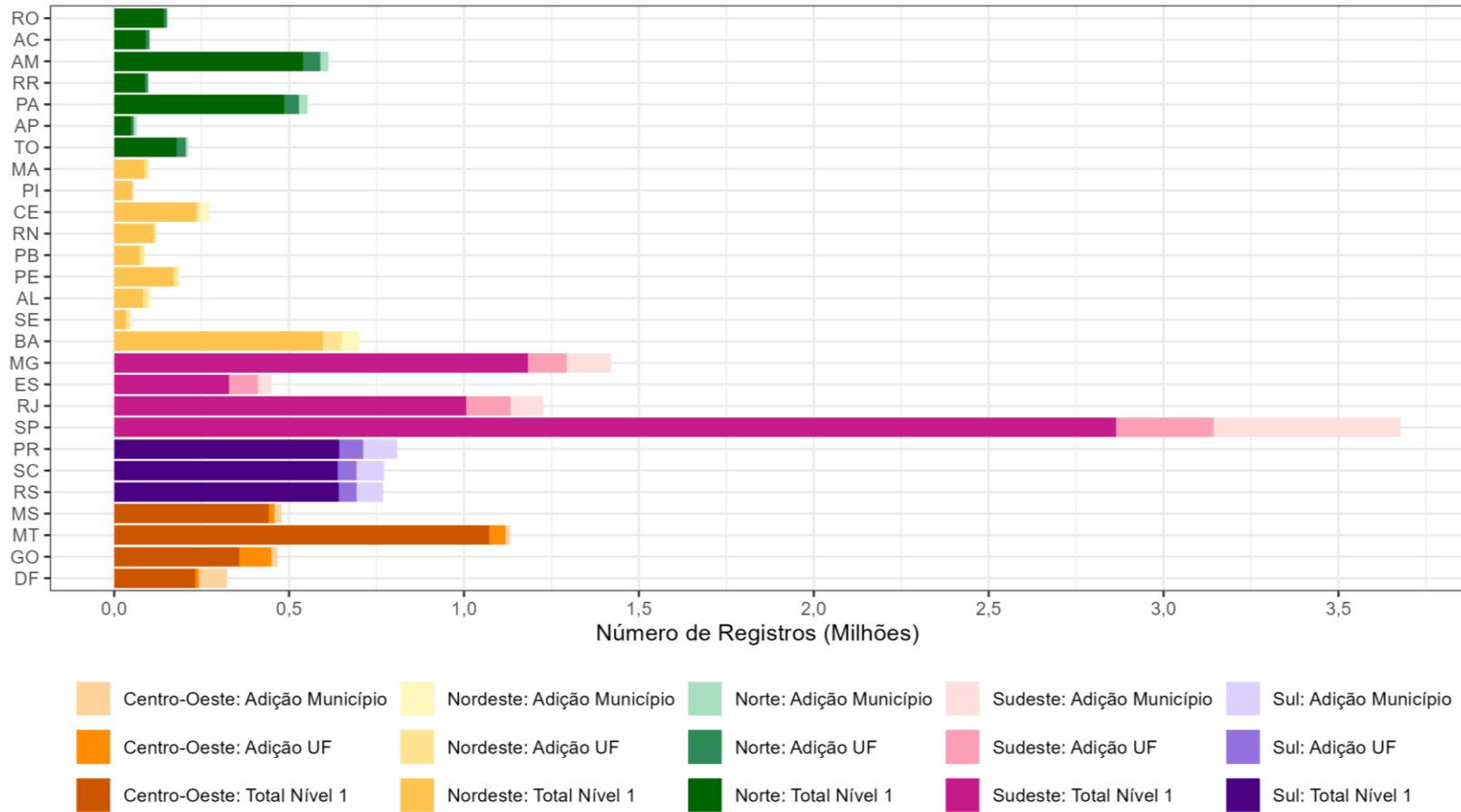
Aproveitamento de dados não Nível 1

Os dados atualmente disponíveis abrangem um amplo período temporal, ao longo do qual a cultura de compartilhamento e os avanços tecnológicos têm influenciado sua qualidade. De modo geral, quanto mais completas forem as informações de um conjunto de dados, maior será sua aplicabilidade (Meyer, 2015; Veiga *et al.* 2017). No entanto, na prática, os registros apresentam diferentes níveis de qualidade e, embora isso possa limitar seu uso para determinadas análises, não os invalida para outras (Chapman, 2005).

As informações nas três dimensões (taxonômica, temporal e espacial) podem estar presentes, mas nem sempre de forma completa. Na dimensão taxonômica, por exemplo, a identificação pode se restringir ao nível de gênero ou família; na dimensão temporal, pode haver apenas o ano de coleta; e, na dimensão espacial, o registro pode conter apenas uma coordenada genérica ou uma descrição textual, a partir da qual é possível inferir a localização em níveis como estado, município ou unidade de conservação (Guralnick, 2006; 2009). Abordagens recentes baseadas em Grandes Modelos de Linguagem (LLMs) têm apresentado avanços promissores para o georreferenciamento de registros a partir de informações textuais (Fernando *et al.*, 2026).

O Gráfico 8 apresenta o aumento no número de registros por Unidade da Federação ao se considerar, adicionalmente, aqueles sem coordenadas geográficas, mas que contêm informações textuais suficientes para a identificação da unidade federativa ou mesmo do município, mantendo-se, ainda assim, os critérios de identificação ao nível de espécie e de informação temporal mínima (ano e mês). Para essa análise foram desconsiderados registros duplicados, aqui entendidos como aqueles com campos idênticos nas dimensões avaliadas, conforme o mesmo procedimento adotado para a seleção dos dados de Nível 1. Observa-se que esse acréscimo é mais expressivo nos estados das regiões Sul e Sudeste, onde também se concentram os maiores volumes absolutos de registros.

Gráfico 8 – Quantidade de registros de Nível 1 e registros adicionais com informação de município e Unidade da Federação



Fonte: SiBBr. Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Brasília: MCTI, 2025. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/>. Acesso em: jan. 2026.

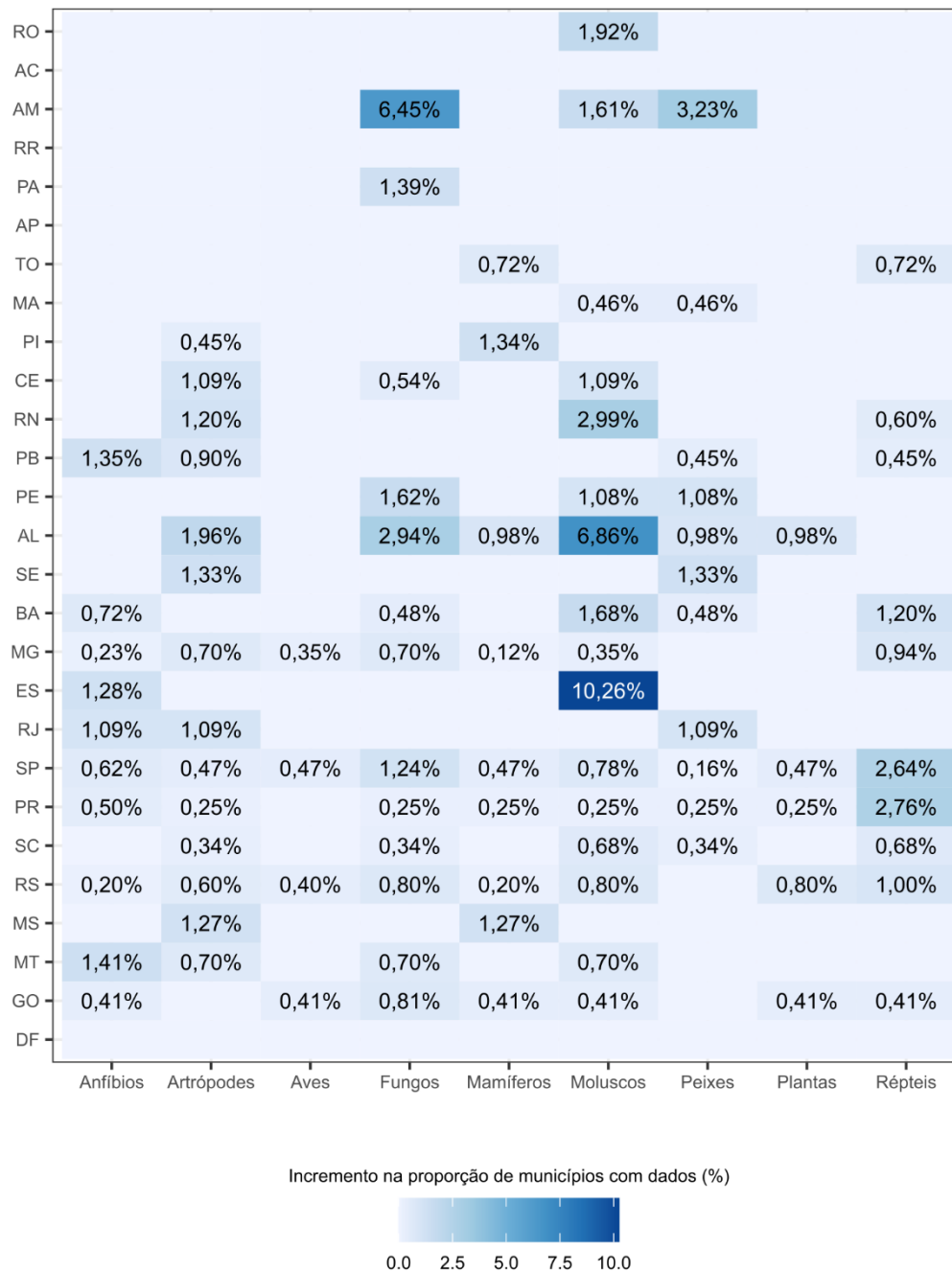
O gráfico 8 apresenta três métricas: o número de registros de Nível 1, o número de registros adicionais associados à UF e o número de registros associados a municípios dentro de cada UF. Nos dois últimos casos, trata-se de registros cuja informação espacial foi atribuída a partir da interpretação de descrições textuais da localidade.

Os estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, que concentram os maiores quantitativos de registros de Nível 1, são também aqueles que apresentaram os maiores acréscimos de registros associados às respectivas UFs e a seus municípios, a partir da recuperação de informações textuais. Por outro lado, estados com menor número de registros de Nível 1 também apresentaram incrementos mais modestos. Esse padrão sugere que o volume de registros disponíveis influencia diretamente o potencial de recuperação de informação espacial a partir de descrições textuais, refletindo tanto a maior disponibilidade de dados quanto, possivelmente, um histórico mais consolidado de coleta e curadoria nessas unidades.

No entanto, ao desagregar a análise por grupo no Gráfico 9, emergem padrões específicos que não são evidentes na análise agregada. Destacam-se, por exemplo, incrementos proporcionais expressivos em estados como Espírito Santo, Alagoas e Rio Grande do Norte para moluscos, e no Amazonas para fungos e peixes. Nesses casos, a incorporação de informações textuais permitiu associar registros a municípios dessas UFs que não possuíam nenhum registro de Nível 1, ampliando sua cobertura espacial.

Esses resultados indicam que, mesmo na ausência de coordenadas geográficas precisas, a utilização de descrições espaciais textuais pode contribuir significativamente para a qualificação dos dados, desde que a incerteza associada seja devidamente registrada, conforme o nível do recorte espacial adotado (Guo *et al.*, 2008). Assim, a recuperação dessas informações não apenas amplia a cobertura de dados em determinadas localidades, mas também pode subsidiar a identificação de lacunas de conhecimento, orientar esforços amostrais futuros e apoiar ações de conservação, especialmente em contextos em que dados mais precisos ainda são escassos.

Gráfico 9 – Aumento proporcional em número de municípios com registros por grupo e Unidade Federativa com a inclusão de registros com informação textual do município



Fonte: SiBBr. Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Brasília: MCTI, 2025. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/>. Acesso em: jan. 2026.

Nota: Rótulos não são exibidos quando não há incremento nas combinações de UF e grupos taxonômicos.

A distribuição espacial dos registros atesta a importância das UCs como locais mantenedores e de produção de conhecimento sobre a biodiversidade. Do total de registros analisados, 23,27% foram feitos em área de UCs, variando de 12 a 30% dos registros em cada grupo (Tabela 6). Segundo dados do Painel de Unidades de Conservação Brasileiras, 21% do território brasileiro é coberto por UCs (considerando a porção continental e marinha juntas). Em alguns grupos, as UCs agregam, assim, um percentual acima do esperado considerando apenas o tamanho das áreas.

Quando analisados apenas os registros de Nível 1, a concentração em UCs fica ainda mais expressiva. Considerando todos os grupos juntos, 35,65% dos registros de Nível 1 são em UCs. E esse percentual é ainda maior em alguns grupos, como fungos e mamíferos, nos quais mais de 40% dos registros completos foram realizados dentro de Unidades de Conservação.

Do total de registros feitos em UCs, além dos 4 464 467 registros de Nível 1 que puderam ser localizados através de suas coordenadas geográficas, 187 370 outros registros que possuem informações completas nas dimensões taxonômica e temporal e não são redundantes com outros registros, foram associados a UCs a partir de suas informações textuais. Esses casos representam um incremento percentual que atinge 30% no grupo dos fungos, e está acima de 15% em plantas e anfíbios (Tabela 6).

Tabela 6 – Distribuição de registros em Unidades de Conservação (UC) do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação, segundo os grupos taxonômicos e características dos registros

Grupo	Registros em UCs (%)	Registros N1 em UCs		Registros não redundantes em UC localizados pelas informações textuais	
		Total	% em relação ao total N1	N	%
Total	23,81	4 464 467	35,64	187 370	4,03
Anfíbios	16,94	29 555	37,81	5 424	15,42
Artrópodes	18,63	162 361	34,83	5 676	3,37
Aves	30,03	3 409 587	35,77	15 522	0,46
Fungos	24,32	9 897	42,7	4 267	30,01
Mamíferos	25,98	52 393	40,99	1 066	1,99
Moluscos	13,43	12 093	39,99	138	1,13
Peixes	26,42	66 349	24,06	1 253	1,84
Plantas	14,6	681 425	36,24	149 995	17,99
Répteis	17,34	40 807	35,53	4 029	8,99

Fonte: SiBBr. Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Brasília: MCTI, 2025. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/>. Acesso em: jan. 2026.

A análise de redundância dos registros que não possuem informações suficientes para serem classificados como de Nível 1 demonstra que uma porção significativa dos dados fornecem informações relevantes e inéditas, mesmo na ausência de dados em alguma dimensão de informação (Tabela 7).

Um total de 6 261 546 registros (17,03% do total) não são classificados como Nível 1, mas também não são redundantes em relação aos demais registros, ou seja, apresentam informações únicas em termos taxonômicos, espaciais, temporais ou na combinação dessas dimensões. Por exemplo, um registro pode não apresentar a localização exata ou a data completa de coleta, mas ainda assim constituir o único registro de uma espécie para determinado município.

Entre esses registros, 25,08% estão identificados apenas em nível de gênero, e uma pequena parcela (48 123 registros) não apresenta nem identificação em nível de espécie nem ano de coleta. Ainda assim, esses registros podem representar informações inéditas para determinadas localidades. Dessa forma, embora menos detalhados e numericamente reduzidos, podem constituir recursos valiosos para a caracterização da biodiversidade local em contextos de baixa disponibilidade de informações mais completas.

Tabela 7 – Registros não admitidos no Nível 1 que possuem informações únicas

Grupo	Nível1		Não redundantes e não Nível 1	
	N	%	N	%
Total	12 527 042	34,07	6 261 546	17,03
Anfíbios	78 163	14,15	82 387	14,92
Artrópodes	466 182	13,52	553 618	16,05
Aves	9 530 793	50,16	2 124 789	11,18
Fungos	23 179	3,53	96 612	14,71
Mamíferos	127 805	26,01	58 947	12,00
Moluscos	30 242	12,49	68 061	28,11
Peixes	275 721	26,97	212 656	20,80
Plantas	1 880 105	17,30	2 999 283	27,60
Répteis	114 852	23,82	65 193	13,52

Fonte: SiBBr. Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Brasília: MCTI, 2025. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/>. Acesso em: jan. 2026.

Considerações finais

A análise comparativa entre os períodos (dados disponíveis até 2022 e a base atualizada em dezembro de 2025) evidencia avanços na disponibilidade e na qualificação dos dados de biodiversidade, impulsionados tanto pelo aumento no número de registros, quanto pela ampliação das fontes de dados e, em menor grau, complementações e edições em registros já existentes. Esse crescimento, no entanto, permanece desigual entre grupos taxonômicos e regiões geográficas do país, refletindo vieses históricos de amostragem e diferenças nas estratégias de produção e curadoria dos dados.

A expressiva contribuição da ciência cidadã, especialmente em grupos mais acessíveis, contrasta com a dependência de coleções, projetos e processos de repatriação em grupos menos amostrados, evidenciando a complementaridade entre diferentes fontes. Ainda assim, persistem lacunas importantes, sobretudo em regiões como o Norte do país e no ambiente marinho.

Observa-se uma tendência geral de melhoria na qualidade dos dados, associada tanto à complementação de informações quanto à incorporação de registros mais recentes. Ao mesmo tempo a natureza dinâmica dessas bases implica revisões constantes que podem resultar na reclassificação dos registros. Tais mudanças não representam necessariamente perda de qualidade, mas, frequentemente, refletem a explicitação de incertezas, tornando os dados mais transparentes e adequados ao uso científico.

Adicionalmente, registros não classificados como Nível 1 podem manter relevância em contextos específicos, sendo por vezes a única fonte de informação para determinados táxons ou localidades. Isso reforça o potencial de aproveitamento desses dados, quando associados estratégias de qualificação e interpretação.

Por fim, os resultados reforçam a importância da curadoria, padronização e rastreabilidade dos dados. Em bases dinâmicas, a ausência de identificadores persistentes em nível de ocorrência ainda limita o acompanhamento histórico e a reprodutibilidade, destacando a necessidade de sistemas com versionamento e metadados mais robustos.

Em conjunto, os achados indicam avanços consistentes, ainda fortemente sustentados pela mobilização de dados, ao mesmo tempo em que reforçam a necessidade de direcionar esforços para reduzir desigualdades espaciais e taxonômicas, ampliando a representatividade e a qualidade das informações sobre a biodiversidade.

A ampliação do uso de sistemas de gerenciamento de dados pelos produtores, com a incorporação, desde a origem, de estratégias de versionamento e metadados mais completos, será um passo importante para fortalecer a transparência, a reprodutibilidade e o reuso das informações, especialmente em um contexto de atualização contínua dos dados de biodiversidade.

Referências

AGOSTINELLI, C.; LUND, U. *R package 'circular'*: Circular Statistics. Versão 0.4-x. [S.l.: s.n.], 2022. Disponível em: <r-project.org>. Acesso em: jan. 2025.

ANDREW, C.; et al.; Biodiversity data standards for the organization and dissemination of complex research projects and digital twins: a guide. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2405.19857>. Acesso em: fev. 2026.

BAKKER, E.; TESKE, D.. Guide to use public biodiversity data in the private sector. [S. l.]: *Biodiversa+*, Aug. 27, 2025. 88 p. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.16967410>. Acesso em: abr. 2026.

BECK, J. et al. Spatial bias in the GBIF database and its effect on modeling species' geographic distributions. *Ecological Informatics*, v. 19, p. 10-15, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2013.11.002>. Acesso em: nov. 2025.

<https://www.gov.br/mma/pt-br>BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. *Caderno de resumos EPANB: Convenção sobre a Diversidade Biológica*. Brasília, DF: MMA, [2023]. 11 p. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/biodiversidade1/convencao-sobre-diversidade-biologica/cadernoderesumosepanb.pdf>. Acesso em: nov. 2025.

CANHOS, D. A. L. et al. The importance of biodiversity e-infrastructures for megadiverse countries. *PLOS Biology*, v. 13, n. 7, e1002204, jul. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1002204>. Acesso em: fev. 2026.

CASTRO-SOUZA, R. A. et al. O (des)conhecimento da biodiversidade: uma sistematização sobre lacunas, limitações, vieses, déficits e ruídos. *Oecologia Australis*, v. 28, n. 3, p. 159-177, 2024. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/oa/article/view/61471>. Acesso em: ago. 2025.

CHEN, B; BOUTROS, P. C. VennDiagram: a package for the generation of highly customizable Venn and Euler diagrams in R. *BMC Bioinformatics*, v. 12, n. 35, 2011. DOI: 10.1186/1471-2105-12-35. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/1471-2105-12-35>. Acesso em: mar. 2026.

Comissão Nacional da Biodiversidade (Brasil). *Resolução CONABIO nº 9, de 28 de novembro de 2024*. Dispõe sobre as Metas Nacionais de Biodiversidade para 2030. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 20 fev. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br>. Acesso em: ago. 2024.

COSTELLO, M. J. et al. A Census of Marine Biodiversity Knowledge, Resources, and Future Challenges. *PLoS ONE*, [s. l.], v. 5, n. 8, e12110, 2010. DOI: 10.1371/journal.pone.0012110. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0012110>. Acesso em: abr. 2026.

DARU, B.H.; RODRIGUEZ, J. Mass production of unvouchered records fails to represent global biodiversity patterns. *Nat Ecol Evol* 7, 816–831 (2023). Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41559-023-02047-3>. Acesso em: fev. 2026.

DRUCKER, C. F.; PEZZINI, F. F. Compartilhamento e integração de dados. In: *Conhecendo a biodiversidade*. Novo Hamburgo: Feevale, 2016. Disponível em: https://ppbio.inpa.gov.br/sites/default/files/Drucker_e_Pezzini_2016_capitulo_livro_conhecendo_a_biodiversidade.pdf. Acesso em: out. 2025.

FARLEY, S. S. *et al.* Situating ecology as a big data science: current advances, challenges, and solutions. *BioScience*, v. 68, p. 563–576, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/biosci/biy068>. Acesso em: fev. 2026.

FERNANDO, A. *et al.* Georeferencing Complex Relative Locality Descriptions with Large Language Models. *International Journal of Geographical Information Science*, January, 1–33, 2026. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/13658816.2026.2613291>. Acesso em: mar. 2026.

GADELHA JR, L. M. R. *et al.* A survey of biodiversity informatics: Concepts, practices, and challenges. *WIREs Data Mining and Knowledge Discovery*, [s. l.], v. 11, n. 2, e1394, 2 nov. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/widm.1394>. Acesso em: set. 2025.

GAO, C.; DUSA, A. *_ggVennDiagram: A 'ggplot2' Implement of Venn Diagram_*. R package version 1.5.7, 2026. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=ggVennDiagram>. Acesso em: mar. 2026.

GBIF. *Data quality requirements: Occurrence datasets*. 2024. Disponível em: <https://www.gbif.org/data-quality-requirements-occurrences>. Acesso em: mar. 2026.

GÜNTSCH, A. *et al.* Actionable, long-term stable and semantic web compatible identifiers for access to biological collection objects. *Database*, v. 2017, bax003, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/database/bax003>. Acesso em: fev. 2026.

GURALNICK, R.; HILL, A. Biodiversity informatics: automated approaches for documenting global patterns and processes and biodiversity. *Bioinformatics*, [s. l.], v. 25, n. 4, p. 421–428, fev. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btn659>. Acesso em: abr. 2026.

GURALNICK, R. P. *et al.* BioGeomancer: automated georeferencing to map the world's biodiversity data. *PLoS Biology*, [s. l.], v. 4, n. 11, p. e381, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0040381>. Acesso em: abr. 2026.

GUO, Q.; LIU, Y.; WIECZOREK, J. Georeferencing locality descriptions and computing associated uncertainty using a probabilistic approach. *International Journal of Geographical Information Science*, [s. l.], v. 22, n. 10, p. 1067–1090, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/02693790701831154>. Acesso em: abr. 2026.

HAELEWATERS, D. *et al.* Biological knowledge shortfalls impede conservation efforts in poorly studied taxa: a case study of Laboulbeniomyces. *Journal of Biogeography*, [s. l.], v. 51, n. 1, p. 1–13, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jbi.14725>. Acesso em: out. 2025.

IBGE. *Grade Estatística*. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/recortes_para_fins_estatisticos/grade_estatistica/censo_2010/grade_estatistica.pdf. Acesso em: abr. 2025.

IBGE. Coordenação de Meio Ambiente. *Avaliação dos dados sobre a biodiversidade brasileira: 2022*. Rio de Janeiro, 2023. (Investigações Experimentais. Informações Geocientíficas Experimentais). ISBN 978-85-240-4590-5. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/biodiversidade/38371-avaliacao-dos-dados-sobre-a-biodiversidade-brasileira.html>. Acesso em: jun. 2026.

IBGE. Biomas e sistema costeiro-marinho do Brasil: adequação do limite leste à Amazônia Azul. Notas metodológicas n. 01/2024. Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2102106>. Acesso em: nov. 2025.

IBGE. *Evolução da divisão territorial do Brasil 1872-1991*. Rio de Janeiro, IBGE [s.d.]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15771-evolucao-da-divisao-territorial-do-brasil-1872-1991.html>. Acesso em: mar. 2026.

IBGE. *Malhas territoriais*. Rio de Janeiro, IBGE, [s.d.a.]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>. Acesso em: mar. 2026.

IBGE. Coordenação de Meio Ambiente. *Banco de Dados e Informações Ambientais: notas metodológicas n. 02/2025: Grade Estatística de Dados Ambientais: versão 2025*. Rio de Janeiro, 2025a. 29 p. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/estudos-ambientais/38252-grade-estatistica-de-dados-ambientais.html?=&t=acesso-ao-produto>>. Acesso em: jan. 2026.

IBGE. Coordenação de Meio Ambiente. *Domínios e regiões naturais terrestres dos biomas do Brasil: uma proposta de regionalização natural*. Rio de Janeiro, 2025b. 233 p. (Coleção Ibgeara. Investigações Experimentais. Informações Geocientíficas Experimentais). ISBN 9788524046858. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2102232>. Acesso em: mar. 2026.

ISAAC, M. *et al.* How is the concept of charisma used in the academic literature about biodiversity conservation? A systematic map protocol. *Environ Evid*, v. 13, n. 1, 29, 4 dez. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13750-024-00353-2> <https://doi.org/10.1186/s13750-024-00353-2>. Acesso em: abr. 2026.

JACKOWIAK, B.; LAWENDA, M. How does sharing data from research institutions on Global Biodiversity Information Facility enhance its scientific value? *Diversity*, v. 17, n. 4, p. 221, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/d17040221>. Acesso em: jan. 2026.

KLEMMANN-JUNIOR, L. *et al.* Traditional scientific data vs. uncoordinated citizen science effort: A review of the current status and comparison of data on avifauna in Southern Brazil. *PLoS ONE* 12(12): e0188819, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0188819>. Acesso em: jan. 2026.

NIC LUGHADHA, E. *et al.* The use and misuse of herbarium specimens in evaluating plant extinction risks. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, [s. l.], v. 374, n. 20170402, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1098/rstb.2017.0402>. Acesso em: abr. 2026.

NIC LUGHADHA, E. M. *et al.* Harnessing the potential of integrated systematics for conservation of taxonomically complex, megadiverse plant groups. *Conservation Biology*, [s. l.], v. 33, n. 3, p. 511-522, 2019. DOI: 10.1111/cobi.13289. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/cobi.13289>. Acesso em: abr. 2026.

MANDEVILLE, C. P. *et al.* Open data practices among users of primary biodiversity data. *BioScience*, v. 71, n. 11, p. 1128–1147, 2021. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8560312>. Acesso em: nov. 2025.

MEYER, C. Global priorities for an effective information basis of biodiversity distributions. *Nature Communications*, [s. l.], v. 6, n. 8221, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/ncomms9221>. Acesso em: abr. 2026.

MICHENER, W. K. Ecological data sharing. *Ecological Informatics*, v. 29, p. 33–44, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2015.06.010>. Acesso em: jan. 2026.

MÜHLEISEN, H.; RAASVELDT, M. *_duckdb: DBI Package for the DuckDB Database Management System_*. R package version 1.4.4, 2026. Disponível em: <<https://CRAN.R-project.org/package=duckdb>>.

QGIS DEVELOPMENT TEAM. *QGIS Geographic Information System*, versão 3.34. Open-Source Geospatial Foundation, 2024. Disponível em: <https://qgis.org>. Acesso em: jan. 2026.

OBIS. *Brazil rejoins OBIS*. [S. l.: s. n.], 23 abr. 2025. Disponível em: <https://obis.org/2025/04/23/brazil-rejoins-obis/>. Acesso em: abr. 2026.

R CORE TEAM (2024). *_R: A Language and Environment for Statistical Computing_*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Version: 4.4.2. Disponível em: <<https://www.R-project.org/>>. Acesso em: jan. 2026

RICHARDSON, N. *et al.* *Apache Arrow_arrow: Integration to 'Apache' 'Arrow'_*. R package version 22.0.0, 2025. Disponível em: <<https://CRAN.R-project.org/package=arrow>>. Acesso em: nov. 2026.

RODRIGUES, A. *et al.* *Primary biodiversity data and the Post-2020 Global Biodiversity Framework*. Copenhagen: GBIF Secretariat, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.15468/doc-pgg2-xn60>. Acesso em: mar. 2026.

SULLIVAN, B. L. *et al.* The eBird enterprise: An integrated approach to development and application of citizen science. *Biological Conservation*, v. 169, p. 31–40, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.11.003>. Acesso em: mar. 2026.

SUTHERLAND, W. J. *et al.* Nine changes needed to deliver a radical transformation in biodiversity measurement. *Nature Ecology & Evolution*, v. 7, p. 1051–1061, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1073/pnas.2519345123>. Acesso em: mar. 2026.

TROUDET, J. *et al.* Taxonomic bias in biodiversity data and societal preferences. *Scientific Reports*, Londres, v. 7, art. 9132, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-017-09084-6>. Acesso em: mar. 2026.

TURTON-HUGHES, S.; HOLMES, G.; HASSALL, C. The diversity of ignorance and the ignorance of diversity: origins and implications of “shadow diversity” for conservation biology and extinction. *Cambridge Prisms: Extinction*, v. 2, e18, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/ext.2024.21>. Acesso em: mar. 2026.

TDWG DARWIN CORE MAINTENANCE GROUP. *Darwin Core Quick Reference Guide*. Biodiversity Information Standards (TDWG), 2023. Disponível em: <<https://dwc.tdwg.org/terms/>>. Acesso em: abr. 2026.

UNITED NATIONS. Statistics Division. *System of Environmental-Economic Accounting: ecosystem accounting: final draft*. Version 5. New York, Feb. 2021. 350 p. Disponível em: https://unstats.un.org/unsd/statcom/52nd-session/documents/BG-3f-SEEA-EA_Final_draft-E.pdf. Acesso em: jul. 2025.

VEIGA, A. K. *et al.* A conceptual framework for quality assessment and management of biodiversity data. *PLOS ONE*, v. 12, n. 6, e0178731, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0178731>. Acesso em: nov. 2025.

WILKINSON, M. *et al.* The FAIR guiding principles for scientific data management and stewardship. *Scientific Data*, v. 3, 160018, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>. Acesso em: fev. 2026

Apêndices

- 1. Critérios empregados na triagem e na análise da qualidade de informações associadas aos registros obtidos no SiBBr**
- 2. Lista de municípios desconsiderados na busca textual devido a nomes propensos a ambiguidade**
- 3. Valores mínimos de registros necessários para o cálculo da completude amostral por recortes geográficos e grupos taxonômicos**

1 - Critérios empregados na triagem e na análise da qualidade de informações associadas aos registros obtidos no SiBBr

Etapa	Critério	Observações
1 - Triagem	1.1 O registro denota a presença do indivíduo	O campo occurrenceStatus denota uma presença
	1.2 Natureza do registro é válida	O campo basisOfRecord com um dos valores - Human Observation, MachineObservation, PreservedSpecimen, LivingSpecimen, MaterialSample, usando função bdc_basisOfRecord_notStandard
	1.3 Registro proveniente de conjunto de dados incompatível com o grupo biológico	
	1.4 Informações textuais indicam ocorrência no Brasil ou em UF do Brasil	Avaliado a partir de consolidação das informações de todos os campos textuais de localização. O processamento foi aplicado inicialmente aos respectivos campos (country para país e stateProvince para UF). Para os registros sem informações válidas em algum desses campos, foram investigados os demais campos textuais de localização (stateProvince, country, county, municipality e locality), com o intuito de recuperar dados inseridos no campo errado. Na avaliação do conteúdo de cada campo mencionado, foram testadas correspondências com as listas de nomes válidos para países e UF do Brasil. A correspondência do país foi feita usando a função do pacote bdc e a correspondência da UF foi feita em duas etapas: 1- correspondência exata da sigla ou nome, desconsiderando-se acentuações e caracteres especiais, 2- correspondência aproximada usando a métrica de Jaro-Winkler e parâmetro de distância máxima igual a 0,2. Foi utilizada a função bdc_country_standardized para a avaliação do país
	1.5 Checagem de eventuais erros de transposição das coordenadas	Para os registros com divergências entre a informação textual (país e Unidade da Federação) e as coordenadas geográficas, foram testadas diferentes alternativas de correção com o intuito de identificar as coordenadas corretas, aplicando as diferentes combinações possíveis de troca de sinal (transposição Norte-Sul e/ou Leste-Oeste) e transposição entre latitude e longitude. Quando uma, e somente uma, das transformações resultava em coordenadas compatíveis com a informação textual, a coordenada foi considerada corrigida e, para fins dos demais testes e análises, a coordenada corrigida foi utilizada no lugar da coordenada original
	1.6 Coordenadas se encontram no território brasileiro	Interseção entre as coordenadas e polígono delimitando território brasileiro [não inclui porção marinha no caso de plantas vasculares (Tracheophyta), fungos (Fungi) e (anfíbios) Lissamphibia], com uma margem de erro de 0,1 arco de grau adicional
2 - Taxonomia	2.1 Nome científico ao nível de espécie ou infraespecífico válido na taxonomia de referência do SiBBr	Avaliado segundo o valor do campo taxonRank, resultante do <i>parsing</i> realizado no SiBBr

(continua)

Etapa	Critério		Observações
2 - Taxonomia	2.2	Sem indicadores de incerteza na identificação	Usando função <code>bdc_clean_names</code>
3 - Espaço	3.1	Possui coordenadas	Usando função <code>bdc_coordinates_empty</code>
	3.2	Valores de latitude e longitude não são iguais a 0	Usando função <code>clean_coordinates</code>
	3.3	Valores de latitude e longitude não são idênticos	Usando função <code>clean_coordinates</code>
	3.4	Coordenadas válidas em WGS84	Usando funções <code>bdc_coordinates_outOfRange</code> <code>clean_coordinates</code>
	3.5	Coordenadas compatíveis com descrição textual da UF	
	3.6	Valor de incerteza atribuído às coordenadas é razoável	Dentre os registros que indicavam o grau de incerteza das coordenadas (campo <code>coordinateUncertaintyInMeters</code>), foram considerados com precisão suficiente os que tinham valores menores ou iguais a 1 110 m (o que é equivalente a coordenadas informadas com ao menos duas casas decimais)
	3.7	Precisão decimal das coordenadas suficiente	Foi considerado suficiente duas ou mais casa decimais (resultando em precisão de ao menos 1 110 m), usando função <code>bdc_coordinates_precision</code>
	3.8	Coordenadas não são da referência da sede municipal	Objetivo dessa checagem é detectar coordenadas atribuídas de maneira genérica a registros que só tinham detalhamento espacial até município ou cidade, ao invés do real local da coleta. Dessa forma, coordenadas localizadas a até 500 m de pontos da referência das sedes municipais na BC250 (camada <code>lml_cidade_p</code> com ponto posicionado sobre a área urbana da cidade sede do município) foram considerados inválidos. Registros de conjuntos de dados da categoria "Ciência Cidadã" não passaram por essa avaliação
	3.9	Coordenadas não são de centroides do Brasil, UFs ou municípios	Equivalente ao anterior, mas usando como referência o centroide dos polígonos da BC250 para municípios, UFs e Brasil. Adicionalmente, foram consideradas duas coordenadas tipicamente usadas para referenciar o centro do Brasil
	3.10	Coordenadas não são excessivamente frequentes em locais improváveis	Registros nos pontos 1% mais frequentes que sejam situados em locais improváveis de ocorrência de número elevado de coletas ou que podem ser coordenadas atribuídas de forma genérica. Foram consideradas suspeitas as áreas urbanizadas, exceto vazios intraurbanos ou loteamentos vazios, e coordenadas de referência de municípios, UFs ou Brasil, como nos testes descritos acima, porém com critério de inclusão de até 1 km
4 - Tempo	4.1	Data do registro preenchida	Data do registro contendo pelo menos o ano
	4.2	Ano válido	Ano entre 1500 e 2025
	4.3	Mês válido	
	4.4	Não é o primeiro dia de um século	Marca os registros com datas provavelmente oriundas de falhas de conversão de formatos (por exemplo considerar data vazia como 1700-01-01). Alguns registros válidos realizados em 2000-01-01 também são marcados, mas em quantidade muito pequena

Etapa	Critério		Observações
4 - Tempo	4.5	Não é primeiro de janeiro	Os dados de dia e mês são desconsiderados se forem referentes ao primeiro dia do ano. Apesar de ocorrerem coletas nesses dias, que são feriados no Brasil, o número relativamente elevado destes sugere grande ocorrência de preenchimento de primeiro de janeiro em coletas que de fato só tem registro adequado de ano
5 - Redundância objetiva	5.1	Valores únicos na combinação de latitude, longitude, nome científico, dia, mês e ano	Foram utilizadas as coordenadas geográficas em graus decimais aproximadas arredondadas para três casas decimais
6 - Análises complementares	6.1	Pareamento de registros	Campos <i>catalogNumber</i> e <i>recordID</i> usados para pareamento. Ano da coleta e <i>DatasetID</i> usados para classificar registros publicados após 2022
	6.2	Texto fornecido é um nome científico reconhecido pelo menos em bases globais	Valor fornecido no campo <i>verbatimScientificName</i> foi processado usando a lista de referência taxonômica do GBIF
	6.3	Inferência de município	Baseada na interseção dos registros com coordenadas ou baseada na descrição textual
	6.4	Inferência de Unidade de Conservação	Baseada na interseção dos registros com coordenadas ou baseada na descrição textual
	6.5	Redundância da informação	Em contraste à redundância objetiva que é baseada na combinação de campos específicos, a análise de redundância da informação leva em conta informações em níveis hierárquicos mais altos. Por exemplo, o registro de uma determinada espécie já fornece informação sobre a presença do gênero, desse modo eventuais registros incompletos no mesmo local e data do mesmo gênero tem redundância de informação. Essa avaliação é feita de maneira análoga para informações de tempo (data completa, mês e ano, só ano, sem data) e espaço (coordenadas, só município e UF, só UF, só indicação de ser no Brasil).
7 - Espacialização	7.1	Número de registros	Quantidade de registros de Nível 1, objetiva identificar regiões com concentrações e lacunas na quantidade de registros
	7.2	Indicador de Completude Amostral	Razão entre a riqueza de espécies observada e a riqueza estimada para uma determinada unidade amostral. Foi utilizado o estimador não paramétrico Chao2, usando a fórmula com correção de viés para os casos em que nenhuma espécie tenha sido registrada apenas duas vezes (Chao; Colwell, 2017). Os valores de completude variam de 0 a 1, sendo que valores mais próximos de 1 representam células em que o número de espécies observado está mais próximo do número estimado, indicando uma boa cobertura da amostragem
	7.3	Idade dos Registros	Terceiro quartil da idade dos registros presentes na célula, ou seja, 75 % dos registros da célula têm no máximo aquela idade
	7.4	Indicador de cobertura anual	Valores do indicador mais próximos de 1 indicam células em que os registros estão bem distribuídos ao longo dos últimos 20 anos. Valores próximos de zero significam que os registros estão concentrados em um determinado período, seja ele atual ou antigo
	7.5	Indicador de cobertura sazonal	Valores do indicador mais próximos de 1 indicam células em que os registros estão bem distribuídos ao longo dos meses do ano. Valores próximos de zero significam que os registros estão concentrados em um determinado período, e ainda há meses com poucas amostras naquela célula
	7.6	Índice de Conhecimento da Biodiversidade	Reflete o número de registros em cada unidade espacial, sua idade, coberturas anual e sazonal e completude amostral para cada um dos grupos. Dessa forma às unidades com bons critérios de cobertura em mais grupos diferentes será atribuído um valor maior.

Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente

2 - Lista de municípios desconsiderados na busca textual devido a nomes propensos a ambiguidade

UF	Municípios com nomes ambíguos
AL	ALAGOAS
AM	CAREIRO
AP	AMAPA
BA	BARRA, MALHADA
ES	ESPÍRITO SANTO
GO	GOIAS, GOYAZ, MONTIVÍDIU
MA	BREJO, BURITI
MG	PATROCÍNIO, BANDEIRA, CONGONHAS, OLIVEIRA, DIVINO, FRONTEIRA
MT	MATTO GROSSO, MATO GROSSO
PA	SANTAREM
PB	LAGOA, CUITE, RIACHAO, AREIA, BELEM
PE	FLORESTA
PI	COCAL, PORTO
PR	RESERVA, FLORESTA, PEROLA
RJ	RIO DE JANEIRO
RN	LAJES, SERRINHA, TIBAU
RS	RIO GRANDE, ESTACAO, LAJEADO, GRAMADO, CRISTAL, SERTAO, PINHAL, ESTRELA, BARAO
SC	VARGEM, OURO, TIMBO
SP	SAO PAULO, APARECIDA, SALTO, SALES, VARGEM

Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente

Nota: Municípios desconsiderados somente na busca textual parcial. Registros com correspondência exata do nome do município e Unidade da Federação nos campos específicos ou com coordenadas que incidem em algum desses municípios foram considerados normalmente.

3 – Valores mínimos de registros necessários para o cálculo da completude amostral por grupo

Recorte	Grupo	Densidade mínima de registros considerada suficiente para o cálculo da completude amostral (registros/1000km ²)
Células marinhas da grade de 50km	Artrópodes	12,80
	Aves	36,00
	Mamíferos	8,00
	Moluscos	22,00
	Peixes	89,60
	Répteis	3,20
Células terrestres da grade de 50km	Anfíbios	74,80
	Artrópodes	17,60
	Aves	13,20
	Fungos	10,00
	Mamíferos	10,80
	Moluscos	12,80
	Peixes	24,80
	Plantas vasculares	13,20
	Répteis	5,20
Regiões naturais do Brasil	Anfíbios	5,49
	Artrópodes	2,88
	Aves	10,90
	Fungos	2,36
	Mamíferos	2,53
	Moluscos	0,35
	Peixes	2,64
	Plantas vasculares	5,84
Répteis	7,02	
Unidades da Federação	Anfíbios	5,55
	Artrópodes	29,40
	Aves	1795,00
	Fungos	0,73
	Mamíferos	33,6
	Moluscos	3,59
	Peixes	35,70
	Plantas vasculares	637,00
Répteis	40,70	
Municípios	Anfíbios	141,00
	Artrópodes	180,00
	Aves	163,00
	Fungos	12,10
	Mamíferos	64,80
	Moluscos	88,20
	Peixes	1240,00
	Plantas vasculares	151,00
Répteis	639,00	

Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente

Glossário

Amazônia Azul Denominação adotada pelo Brasil para o conjunto das áreas marinhas sob jurisdição nacional, compreendendo o mar territorial, a zona contígua, a Zona Econômica Exclusiva (ZEE) e a plataforma continental brasileira, conforme definido pela Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM). O termo destaca a relevância estratégica, econômica, ambiental e geopolítica dessas áreas, que abrigam elevada biodiversidade marinha, recursos naturais vivos e não vivos, rotas de transporte, atividades produtivas e serviços ecossistêmicos essenciais, sendo objeto de políticas de gestão, pesquisa científica, monitoramento e conservação.

biodiversidade Variabilidade entre organismos vivos, incluindo aqueles dos ecossistemas terrestres, marinhos e aquáticos, bem como a diversidade dentro das espécies, entre espécies e ecossistemas, conforme disposto no art. 2º da Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB. A diversidade dos ecossistemas também é uma análise importante e, nas Contas de Ecossistemas, é derivada da medição de mudanças na extensão e condição dos ecossistemas.

ciência cidadã Parceria entre amadores e cientistas na coleta de dados para a pesquisa científica, utilizando metodologias participativas desenvolvidas por cidadãos ou em colaboração com pesquisadores profissionais para ampliar a participação do público na gestão ambiental, onde qualquer pessoa em qualquer lugar pode submeter as suas informações através de internet mediante aplicativos e celulares. Uma ferramenta científica eficiente, que gera muitos dados com pouco investimento.

conjunto de dados forma de organização dos registros no SiBBr, cada um reúne os dados de um determinado fornecedor da informação e trazem agregados os metadados que respondem: o quê, onde, quando, por que e como. O conteúdo varia conforme a categoria do dado.

completude do registro Grau de presença de informações associadas a determinado registro em um banco de dados.

completude amostral Razão entre a riqueza de espécies observada e a riqueza estimada para uma determinada unidade amostral.

condição do ecossistema Qualidade geral de um ativo do ecossistema mensurada em termos de suas características. É a condição que mantém a integridade ecológica e que sustenta a capacidade de um ativo gerar serviços ecossistêmicos. Assim, as mudanças na condição dos ecossistemas têm impacto no fluxo esperado de seus serviços.

conservação da natureza Utilização racional dos recursos naturais renováveis (ar, água, solo, flora e fauna) e obtenção de rendimento máximo dos não renováveis (jazidas minerais), de modo a produzir o maior benefício sustentado para as gerações atuais, mantendo suas potencialidades para satisfazer as necessidades das gerações futuras. A conservação da natureza não é sinônimo de preservação porque está voltada para o uso humano da natureza, em bases sustentáveis, enquanto a preservação visa à proteção, a longo prazo, das espécies, bem como dos habitats e ecossistemas.

Convenção sobre Diversidade Biológica Tratado da Organização das Nações Unidas estabelecido durante a ECO-92 – a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em junho de 1992, e um dos mais importantes instrumentos internacionais relacionados ao meio ambiente. A Convenção entrou em vigor em dezembro de 1993 e o Brasil aprovou o texto por meio do Decreto Legislativo nº 2, de 1994, e a ratificou por meio do Decreto Federal nº 2.519 de 16 de março de 1998. Até maio de 2023, 168 países assinaram e ratificaram a Convenção. A Convenção está estruturada sobre três bases principais – a conservação da diversidade biológica, o uso sustentável da biodiversidade e a repartição justa e equitativa dos benefícios provenientes da utilização dos recursos genéticos – e se refere à biodiversidade em três níveis: ecossistemas, espécies e recursos genéticos.

Darwin Core Padrão internacional de metadados para dados de biodiversidade, especialmente registros de ocorrência.

distribuição geográfica Área onde uma espécie em particular pode ser encontrada. A distribuição geográfica pode incluir áreas utilizadas por indivíduos migratórios, e a abundância local pode variar ao longo da distribuição geográfica, abrangendo inclusive locais em que as condições não permitem o estabelecimento da espécie.

ecossistema Complexo dinâmico de comunidades vegetais, animais e microrganismos e seu meio inorgânico, interagindo como uma unidade funcional, conforme disposto no artigo 2º da Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB. Os ecossistemas podem ser identificados em diferentes escalas.

extensão do ecossistema Tamanho de um ativo do ecossistema em termos de área espacial, por vezes contabilizada em termos dos tipos de ecossistemas. No original, *ecosystem extent*.

Global Biodiversity Information Facility (GBIF) Rede internacional e infraestrutura de dados financiada por governos do mundo e destinada a fornecer a qualquer pessoa, em qualquer lugar, acesso aberto a dados sobre todos os tipos de vida na Terra.

identificador persistente Código estável e único usado para identificar objetos digitais (ex.: DOI), permitindo citação e rastreamento ao longo do tempo.

integridade do registro Grau de qualidade geral das informações associadas a determinado registro em um banco de dados.

incerteza taxonômica Situação em que a identificação de um organismo é imprecisa ou provisória, refletindo limitações no conhecimento taxonômico disponível.

mar territorial Área que se estende das linhas de base adotadas pelo Estado costeiro até a extensão máxima de 12 milhas marítimas. No mar territorial, o Estado costeiro exerce soberania plena sobre a massa líquida e o espaço aéreo sobrejacente ao mar territorial, bem como ao leito e subsolo deste mar, conforme disposto nos artigos 2º a 4º da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar.

mapas de ignorância Representações espaciais que evidenciam áreas ou táxons com baixa cobertura de dados.

média móvel Técnica estatística que suaviza séries temporais calculando a média de valores em janelas sucessivas.

metas de Aichi Conjunto de 20 metas, com objetivos de médio prazo, voltadas à redução da perda da biodiversidade em âmbito mundial. Aprovado durante a 10ª Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica (COP-10), realizada na cidade de Nagoya, Província de Aichi, Japão, em 2010, como parte do Plano Estratégico de Biodiversidade para o período de 2011 a 2020.

metadados Informações associadas a um determinado conjunto de dados, relativas, por exemplo, ao levantamento, produção, qualidade e estrutura de armazenamento de dados, essenciais para promover sua documentação, integração e disponibilização, bem como possibilitar sua busca e exploração.

mobilização de dados Processo de tornar dados existentes acessíveis para uso público ou científico, por meio de sua organização, digitalização, padronização, documentação (metadados) e publicação em infraestruturas ou plataformas de dados. No contexto da biodiversidade, refere-se especialmente à disponibilização de dados previamente coletados e que ficaram armazenados apenas em coleções, relatórios, planilhas ou bancos locais.

OBIS (Ocean Biodiversity Information System) Rede global de dados de biodiversidade marinha.

objetivos de desenvolvimento sustentável Conjunto de objetivos adotados pelas Nações Unidas, em 2015, para acabar com a pobreza, proteger o planeta e garantir a prosperidade para a humanidade, como parte da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.

patrimônio genético Conjunto de informações genéticas contidas nas plantas, nos animais e nos microrganismos, no todo ou em suas partes (cascas, folhas, raízes, pelos, penas, peles etc.), estejam eles vivos ou mortos. O patrimônio genético também está contido em substâncias produzidas por esses organismos, como resinas, látex de plantas ou venenos de animais e substâncias químicas produzidas por microrganismos.

plataforma continental Área que compreende o leito e o subsolo das áreas submarinas que se estendem além do mar territorial de um Estado costeiro, em toda a extensão do prolongamento natural do seu território terrestre, até ao bordo exterior da margem continental, ou até uma distância de 200 milhas marítimas das linhas de base a partir das quais se mede a largura do mar territorial, nos casos em que o bordo exterior da margem continental não atinja essa distância. O Estado costeiro exerce direitos de soberania sobre a plataforma continental para efeitos de exploração e aproveitamento dos seus recursos naturais, conforme disposto nos artigos 76 e 77 da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar.

quadro de biodiversidade global de Kunming-Montreal Conjunto de medidas, aprovadas na 15ª Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica (COP-15), realizada na cidade de Kunming, China, em 2022, que orientará a política de proteção e uso sustentável da biodiversidade nos próximos anos. Apresenta quatro objetivos de longo prazo para 2050 e 23 metas para 2030.

qualidade do registro Avalia quantidade e integridade das informações associadas a determinado registro em um banco de dados. Equivale aos parâmetros de completude e a integridade do registro utilizados na edição anterior desse trabalho, de 2023.

recursos naturais Todos os recursos biológicos, minerais, energéticos, do solo, e hídricos. No manual *System of environmental-economic accounting 2012 - experimental ecosystem accounting*, conhecido como SEEA-EEA, das Nações Unidas, os recursos naturais são definidos para incluir não apenas os ativos ambientais produzidos, ou seja, aqueles que não são considerados como tendo existido como resultados de processos que se enquadram no limite de produção do Sistema de Contas Nacionais. Assim, é feita uma distinção entre ativos ambientais naturais e cultivados.

redundância de informação Caracteriza-se pela ausência de informações únicas em registros depois de se considerar as informações presentes nos registros mais completos. Por exemplo, a existência de um registro de uma espécie em um determinado ponto em um dado dia torna redundante um registro da mesma espécie no mesmo ponto, porém só com indicação do ano e mês iguais ao registro mais completo. Da mesma forma, um registro no mesmo ponto e dia, contendo somente a identificação do mesmo gênero, sem discriminar a espécie, apresenta redundância de informação.

redundância objetiva Condição observada em casos com mais de um registro realizado no mesmo dia e local (coordenadas) para a mesma espécie. Possivelmente é decorrente de registros de duplicatas da mesma amostra, múltiplas observações de um mesmo indivíduo ou de erros de entrada de dados. Esse tipo de redundância pode superdimensionar o esforço de amostragem e, no caso dos erros de entrada de dados, representar ocorrências falsas.

registro de Nível 1 Registro de ocorrência que atende simultaneamente aos critérios mínimos de qualidade taxonômica (espécie), espacial (coordenadas válidas), temporal (mês e ano) e sem redundância objetiva com outros registros.

serviços do ecossistema Contribuições do ecossistema para os benefícios humanos, inclusive em seu bem-estar e nas atividades econômicas; excluem, portanto, o conjunto de fluxos comumente chamados de serviços de suporte ou intermediários que contribuem

para os processos intra e interecossistêmicos. Na literatura brasileira, são encontradas referências aos termos serviços ecossistêmicos ou serviços ambientais.

Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira Infraestrutura nacional de dados e informações em biodiversidade, responsável pela organização, indexação, armazenamento e disponibilização de dados e informações sobre a biodiversidade e os ecossistemas brasileiros, fornecendo subsídios para a gestão governamental relacionada à conservação e uso sustentável.

Sistema de Contas Econômicas Ambientais No original, *System of Environmental Economic Accounting* (SEEA). Sistema de medição e análise, representado por um conjunto de tabelas, que permite entender as interações entre o meio ambiente e a economia, apoiando o planejamento e a tomada de decisão para políticas públicas e empresariais. A metodologia da contabilidade econômica e ambiental vem sendo estabelecida pelas Nações Unidas com vistas à integração de dados econômicos, ambientais e sociais em uma única estrutura estatística, considerando-se para tal os manuais SCEA - Marco Central, SCEA-CE, e manuais temáticos, como o SEEA-Water, SEEA-Energy, entre outros.

táxon: Unidade taxonômica nomeada (por exemplo, *Homo sapiens*, Hominidae ou Mammalia) pela qual indivíduos ou conjuntos de espécies são assinalados. Tem como plural o termo *taxa*, em latim, ou táxons, em português.

unidade espacial básica Unidade geométrica que fornece um nível desagregado na qual diferentes informações possam ser atribuídas. A unidade espacial básica pode ser formada por uma grade de referência ou por meio do delineamento de polígonos. Destaca-se que, na contabilidade do ecossistema, essa unidade não é uma unidade conceitual subjacente; ela compõe a abordagem de mensuração dos dados espaciais.

uso da terra Uso humano que é realizado em uma área espacial específica para um determinado propósito (residencial, agrícola, entre outros). A mudança no uso da terra refere-se a uma mudança no uso ou manejo da terra por seres humanos.

uso sustentável Exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável.

zona contígua Zona adjacente ao mar territorial, não excedente à 24 milhas marítimas, contadas a partir a partir das linhas de base que servem para medir a largura do mar territorial, na qual o Estado costeiro pode exercer controle com o propósito de evitar ou reprimir as infrações às suas leis e regulamentos aduaneiras, fiscais, de imigração e sanitários no seu território ou mar territorial, conforme disposto no art. 33º da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar.

zona econômica exclusiva Área que se estende até a distância máxima de 200 milhas náuticas medida a partir das linhas de base adotadas pelo Estado costeiro. Na zona econômica exclusiva, o Estado costeiro tem direitos de soberania para fins de exploração e aproveitamento, conservação e gestão dos recursos naturais, vivos ou não vivos das águas sobrejacentes ao leito do mar, do leito do mar e seu subsolo, e no que se refere a outras atividades com vista à exploração e aproveitamento da ZEE para fins econômicos, como a produção de energia a partir da água, das correntes e dos ventos. Também tem jurisdição no que se refere à: 1) colocação e utilização de ilhas artificiais, instalações e estruturas; 2) investigação científica marinha; 3) proteção e preservação do meio marinho, conforme disposto nos artigos 55 a 57 da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar.

Equipe técnica

Diretoria de Geociências

Coordenação de Meio Ambiente

Maria Luisa da Fonseca Pimenta

Assistente técnica

Manuela Mendonça de Alvarenga

Revisão técnica

Anderson Ribeiro Santiago

Superintendência Estadual do IBGE no Distrito Federal

Gabriel Moreira Antonaccio

Gerência de Geografia e Meio Ambiente

Leonardo Lima Bergamini

Coordenação técnica da publicação

Leonardo Lima Bergamini

Mariza Alves de Macedo Pinheiro

Equipe técnica

Angelita de Sousa Coelho

Betânia Tarley Porto de Matos Góes

Iona'i Ossami de Moura

Frederico Scherr Caldeira Takahashi

Humberto Coelho Nappo

Leonardo Lima Bergamini

Marina de Lourdes Fonseca Resende

Mariza Alves de Macedo Pinheiro

Colaboradores externos

Sistema de Informações sobre a Biodiversidade Brasileira / Rede Nacional de Ensino e Pesquisa

Clara Baringo Fonseca

Keila Elizabeth Macfadem Juarez

Se o assunto é **Brasil**,
procure o **IBGE**.



www.ibge.gov.br 0800 721 8181

AVALIAÇÃO DOS DADOS SOBRE A BIODIVERSIDADE BRASILEIRA 2025

A segunda edição da “Avaliação dos Dados sobre a Biodiversidade Brasileira” é uma publicação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) que analisa a evolução da produção, mobilização e qualidade dos dados de ocorrência de espécies no Brasil, considerando aspectos espaciais, temporais e taxonômicos, bem como atualizações e complementações daqueles publicados anteriormente.

Os dados de biodiversidade constituem um recurso estratégico para pesquisas científicas, formulação de políticas públicas e indicadores ambientais. Sua disponibilização e uso dependem de esforços contínuos e estruturados que visam preservar seu caráter coletivo e valor para a sociedade. Nesse sentido, é fundamental o monitoramento sistemático, realizado pelo IBGE, da completude e da permanência do acesso aos dados de ocorrência de espécies, fortalecendo a ciência e a governança da informação ambiental.

Esta edição baseia-se na observação dos dados nacionais de nove grupos taxonômicos que se encontravam disponíveis em 2025 no Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr), permitindo comparar os resultados atuais com aqueles analisados na primeira edição da série, elaborada a partir da base disponível em 2022. É importante ressaltar que este trabalho é resultado de uma investigação ainda em fase experimental, mesmo que tenha havido um aperfeiçoamento em relação à publicação anterior.



ISBN 978-85-240-4711-4



9 788524 047114