

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
ICMBio - Sede



**Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Instituto Chico
Mendes de Conservação da Biodiversidade- PIBIC/ICMBio**

Relatório Final

Ciclo 2022-2023

**SUBSÍDIOS PARA A MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO DOS RELATÓRIOS
SUBMETIDOS AO SISTEMA DE AUTORIZAÇÃO E INFORMAÇÃO EM
BIODIVERSIDADE - SISBIO**

Estudante: Yasmin Prado Vargas

Orientador: Ivan Salzo

Coorientador: Elizabeth Maria Maia de Albuquerque

Instituição do coorientador: COPEG/ICMBio

**Brasília
2023**

Resumo

O Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - Sisbio tem como sua principal finalidade autorizar atividades didáticas, científicas e a coleta de material zoológico *in situ*. O Sisbio também recebe e consolida, por meio dos relatórios de atividades, as informações e registros de ocorrência de táxons decorrentes das atividades autorizadas, bem como recepciona as recomendações dos pesquisadores com relação à conservação e manejo das áreas e grupos taxonômicos estudados. O objetivo desse estudo foi avaliar a qualidade de preenchimento dos relatórios de atividades e desenvolver uma proposta para incentivar sua análise pelos operadores do Sisbio, contribuindo para a melhoria da gestão das informações aportadas ao sistema. A metodologia envolveu a análise de relatórios do Sisbio, avaliando três aspectos: o tempo sem atividade, a quantidade de palavras nos campos textuais, a relação entre o que foi solicitado e o que foi relatado no relatório (quando às localidades e número de espécimes coletados). Foi criado um indicador de auditoria e uma proposta de inclusão de um novo módulo de análise de relatórios no sistema. O indicador avalia o preenchimento dos relatórios com base nos aspectos avaliados, permitindo a identificação de casos atípicos de preenchimento que necessitam de intervenção dos operadores e da Coordenação de Pesquisa e Gestão da Informação em Biodiversidade – COPEG (coordenação gestora do Sisbio), visando requerer junto aos pesquisadores titulares a correção e/ou complementação das informações aportadas.

Palavras-chave: Biodiversidade; Conservação; Gestão da informação.

Abstract

The Biodiversity Information and Authorization System (Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – Sisbio) main purpose is to authorize educational and scientific activities and the collection of zoological material *in situ*. Sisbio also receives and consolidates, through activity reports, information and records of taxon occurrence resulting from authorized activities, as well as receiving recommendations from researchers regarding the conservation and management of the areas and taxonomic groups studied. The objective of this study was to evaluate the quality of filling out activity reports and develop a proposal to encourage their analysis by Sisbio operators, contributing to improving the management of information contributed to the system. The methodology involved the analysis of Sisbio reports, evaluating three aspects: time without activity, the number of words in the textual fields, the relationship between what was requested and what was reported in the report (in terms of locations and number of specimens collected). An audit indicator and a proposal to include a new report analysis module in the system were created. The indicator evaluates the completion of reports based on the evaluated aspects, allowing the identification of atypical cases of completion that require intervention from operators and the Coordenação de Pesquisa e Gestão da Informação em Biodiversidade– COPEG (management coordination of Sisbio), aiming to request together researchers to correct and/or complement the information provided.

Key words: Biodiversity; Conservation; Information management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Quantidade e percentual das solicitações cujos relatórios informam se houve ou não atividade de campo.....	13
Figura 2. Gráfico da densidade de palavras dos campos textuais dos relatórios de atividades do Sisbio.....	15
Figura 3. Distribuição dos relatórios de atividades por quantidade de palavras	15
Figura 4. Quantidade média de relatórios por unidade por ano	16

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Quantidade de solicitações cujos relatórios informam de forma recorrente que não houve atividades.....	13
--	----

Sumário

1. Introdução.....	6
2. Objetivos	10
3. Materiais e Métodos	10
3.1. Levantamento de dados para extrair bons e maus exemplos de preenchimento de relatórios:	11
3.2. Proposta de Informativo Periódico sobre Relatórios:	11
3.3. Proposta de critérios para avaliação da qualidade dos relatórios:.....	12
4. Resultados	12
4.1. Relatórios que afirmam de maneira recorrente que não houve atividade de campo (o que exige o titular do preenchimento dos outros campos):	12
4.2. Relação das localidades previstas com aquelas onde foram relatadas atividades	14
4.3. Relação entre o número previsto de espécimes a serem coletados antes do estudo (nas solicitações) e o número registrado nos relatórios.....	14
4.4. Número de palavras nos itens discursivos do relatório: “Resultados/Discussões” e “Recomendações ao manejo/gestão da unidade de conservação”:.....	14
4.5. Número de relatórios que poderia ser analisado por unidade por ano	16
4.6. A criação do indicador de auditoria:	16
5. Discussão e Conclusões	19
6. Agradecimentos.....	21
7. Referências bibliográficas	21

1. Introdução

O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) foi criado em 2007, pela Lei nº 11.516 de 28 de agosto de 2007, com a finalidade de gerenciar as unidades de conservação federais, incluindo sua criação, administração, proteção, fiscalização e monitoramento; apoiar o uso sustentável dos recursos naturais renováveis e das atividades extrativistas, especialmente nas unidades de conservação de uso sustentável; promover e realizar programas de pesquisa, preservação, proteção da biodiversidade e educação ambiental; e exercer autoridade de fiscalização ambiental para proteger as unidades de conservação federais (Brasil 2007).

No âmbito dos desafios relativos à promoção de pesquisas para apoiar ações de conservação, o Plano Estratégico de Pesquisa e Gestão do Conhecimento do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (PEP-ICMBio) foi instituído pela Portaria ICMBio nº 804 de 19 de setembro de 2018, com o principal objetivo de nortear as pesquisas e a gestão do conhecimento no ICMBio; de modo que a estimular pesquisas prioritárias (questões chave) para a implementação das estratégias de conservação conduzidas pelo Instituto (ICMBio 2018).

A Biologia da Conservação adotou a prática de priorização de questões cruciais para unir esforços científicos em prol da biodiversidade, uma tendência que ganhou destaque desde a publicação das 100 questões mais relevantes para a pesquisa na área (Sutherland et al., 2009), de acordo com Jucker et al. (2018).

No cenário contemporâneo, caracterizado pela constante geração de informações em volumes e velocidades impressionantes, a gestão do conhecimento tornou-se um desafio inevitável e uma necessidade imperativa para todas as organizações. O verdadeiro desafio não está apenas na escolha e organização de dados e informações, mas na identificação dos conhecimentos essenciais para garantir o crescimento, a evolução e a melhoria dos serviços e produtos de uma organização (ICMBio 2018).

O mais antigo serviço digital do ICMBio, o Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (Sisbio), completou 16 anos em 1º de março de 2023 (IBAMA 2007). O Sisbio é um sistema online que concede autorizações e registra atividades científicas e didáticas relacionadas a atividades *in situ* envolvendo a biodiversidade, conforme previsto pela Portaria

ICMBio nº 748, de 19 de setembro de 2022. Ele é dividido em dois ambientes principais: externo e o interno. O ambiente externo é acessado pelos pesquisadores, para cadastrar as solicitações e relatórios, os quais precisam estar autenticados através de um cadastro; O ambiente interno é acessado por pareceristas, gestores e analistas de sistema, que também precisam estar autenticados com algum dos perfis permitidos (Pereira Neto, 2021). Com o Sisbio, as solicitações de autorização de pesquisa em unidades de conservação, em cavernas e ou envolvendo a coleta de material biológico, inclusive de espécies ameaçadas, passaram a ter um processo eletrônico que dispõe de um prazo máximo de 45 dias úteis para conclusão da análise e resposta ao pesquisador solicitante (ICMBio 2022).

Os números atuais do Sisbio, obtidos a partir do Painel Dinâmico de Dados do Sisbio (acessível em <https://encr.pw/vP9b5>), incluem:

- Quase 75 mil pesquisadores registrados, e desses mais de 64 mil estão ativos;
- Mais de 41 mil documentos concedidos, entre autorizações e licenças;
- Mais de 33 mil relatórios de atividades experimentadas pelos pesquisadores;
- Mais de 1 milhão de registros de ocorrência da biodiversidade brasileira, incluindo informações geográficas, nomes científicos de espécies, quantidades de indivíduos, etc.;
- Cerca de 970 servidores credenciados operando o sistema em unidades de conservação, gerências regionais e centros de pesquisa e conservação nacionais (ICMBio 2023).

Em 2011, com a introdução do módulo de relatórios, o Sisbio transcendeu a sua função de mera autorização, tornando-se uma ferramenta de gestão da informação. De acordo com Jorge et al. (2011), os princípios para o desenvolvimento desse módulo incluíram:

- Atender à necessidade de consolidar e organizar informações sobre pesquisas científicas;
- Um conjunto mínimo de variáveis para fornecer uma visão abrangente da distribuição espacial da biodiversidade conhecida;
- Permitir a inserção de informações em diferentes níveis de detalhe, registrando as complexidades específicas da pesquisa;
- Criar um espaço e mecanismos para que pesquisadores relacionem *insights* e preocupações relacionadas à conservação e manejo de áreas científicas;

- Identificar e reunir informações relevantes para o planejamento ou ajuste do uso sustentável da biodiversidade.

Esses princípios refletem a estrutura de dados associados aos relatórios do Sisbio e as necessidades de informações para a gestão socioambiental fornecidas como insumos para outros gestores do ICMBio pela Diretoria de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da Biodiversidade (DIBIO). No módulo de "Relatórios", os pesquisadores que obtiverem autorizações para atividades científicas ou didáticas devem, por Lei, fornecer informações anuais sobre suas atividades (Brasil, 1967), incluindo o registro de dados de ocorrência, tipo de registro biológico (observação, captura, coleta, etc.) e o destino do material biológico coletado. Isso abriu caminho para a disponibilização de dados de biodiversidade gerados por pesquisas autorizadas pelo ICMBio (ICMBio, 2023).

Atualmente, os dados do Sisbio, apoiam rotineiramente dois processos do ICMBio que são fundamentais para as metas estratégicas institucionais: a avaliação do risco de extinção das espécies da fauna e a elaboração de planos de manejo para Unidades de Conservação Federais. Além disso, o Sisbio tem contribuído significativamente para diversas pesquisas e ações de gestão da informação promovidas pelos Centros Nacionais de Pesquisa e Conservação e outras unidades do ICMBio, bem como por instituições de pesquisa externas (Enap, 2020).

Em 2013, um estudo realizado no Parque Nacional da Serra dos Órgãos constatou que menos de 20% das recomendações de manejo fornecidas no módulo de relatórios do Sisbio contribuíram para a integração do conhecimento científico dos pesquisadores que o preenchiem com as necessidades de gestão (Cronemberger de Faria, 2013). Em 2014, os dados do Sisbio foram usados para entender o impacto da infraestrutura de apoio oferecida pelas unidades de conservação na realização de pesquisas, demonstrando que a falta de infraestrutura estava associada a menos pesquisas, mas a presença dela não resultou necessariamente em um aumento no número de pesquisas, segundo Chaves et al. (2014). Em 2013, Guimarães et al. divulgaram dados de gestão do Sisbio, que agora fazem parte do painel de gestão, sendo atualizados regularmente.

A Oficina de Revisão do Processo de Gestão do Sisbio, realizada em 2020, e que contou com a participação de servidores dos Centros Nacionais de Pesquisa e Conservação e de Unidades de Conservação do ICMBio, destacou um desafio crítico: a heterogeneidade dos procedimentos de análise de relatórios do Sisbio e a falta de comunicação com os pesquisadores

que cadastraram os dados no sistema (ICMBio, 2021). Para melhorar a qualidade dos dados, é fundamental, portanto, abordar essa questão. Embora os pesquisadores devam apresentar relatórios de atividades anualmente, conforme disposto na Portaria ICMBio nº 748/2022 e nas normas que a precederam, nem todas as unidades do ICMBio analisam esses relatórios, o que pode resultar em prevalência de preenchimentos inadequados ou incompletos, uma vez que não há uma rotina de avaliação da qualidade dessas informações. O padrão ideal é aquele seguido pelas unidades que incorporam a avaliação dos relatórios como parte de uma comunicação contínua com os pesquisadores e como parte de uma gestão mais abrangente da pesquisa na UC.

Acerca da responsabilidade das unidades na avaliação dos relatórios de atividades do Sisbio, o art. 34 da Portaria ICMBio nº 748/2022 dispõe:

“Art. 34. As unidades envolvidas na emissão das autorizações ou licenças devem avaliar os relatórios de atividades submetidos ao Sisbio, valorizando a qualidade dos dados e informações para a conservação das populações e cavernas e para o manejo das unidades de conservação.”

No entanto, muitas unidades de conservação têm apenas um ou dois servidores, que se dedicam a todas as atividades de gestão, desde às administrativas, até às atividades de fiscalização, uso público, educação ambiental, monitoramento da biodiversidade, dentre outras (ICMBio, 2021).

Por outro lado, um dos principais incentivos para o registro de dados com qualidade é o uso deles para análise e publicação de artigos que os pesquisadores tenham acesso; destacando o valor do tempo investido no aporte de dados ao sistema por meio dos relatórios e incentivando a geração contínua de dados de alta qualidade, criando um ciclo de feedback positivo (Costello et al., 2013).

O presente trabalho visa abordar a seguinte pergunta: Como a implementação de métodos inovadores de triagem e análise de relatórios pode contribuir para aprimorar a gestão

do Sisbio? Para responder a essa pergunta, realizamos classificações de dados em tabelas distintas do banco de dados do Sisbio, análise descritiva dos dados relativos aos relatórios, com o objetivo de propor medidas que otimizem a gestão de dados e informações relevantes para as estratégias de conservação da biodiversidade conduzidas pelo ICMBio, em especial dos relatórios cadastrados no Sisbio.

2. Objetivos

O objetivo geral deste estudo foi avaliar a qualidade de preenchimento dos relatórios de atividades submetidos ao Sisbio e desenvolver uma proposta para incentivar sua análise pelos operadores do Sisbio, contribuindo para a melhoria da gestão das informações aportadas ao sistema.

O objetivo específico foi contribuir para a inovação da gestão da informação, fornecendo subsídios para o desenvolvimento de um método que facilite a avaliação dos relatórios por amostragem, pelas equipes das Unidades de Conservação e Centros Nacionais de Pesquisa e Conservação.

3. Materiais e Métodos

O trabalho foi realizado através da análise das tabelas de dados dos relatórios anuais submetidos pelos pesquisadores no Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (Sisbio), envolvendo todas as solicitações de autorização de atividades com finalidade científica, desde a implementação do módulo “Relatório”, em agosto de 2011, até junho de 2022.

O Software DBeaver foi utilizado para a extração das tabelas do banco de dados do Sisbio e Software R (R Core Team, 2022) foi usado para a realização das análises dos dados, de acordo com as seguintes etapas:

3.1. Levantamento de dados para extrair bons e maus exemplos de preenchimento de relatórios:

Inicialmente, foram realizadas análises descritivas de três conjuntos de dados obtidos a partir de buscas de relatórios das solicitações de autorização de atividades com finalidade científica no banco de dados do Sisbio. Foram gerados códigos ou “scripts” para encontrar os conjuntos de dados desejados, a saber:

- i- A primeira busca envolveu relatórios de atividades de solicitações que têm sido ressubmetidas e cujos relatórios afirmam de maneira recorrente (acima de 4 vezes) que não houve atividade de campo (o que exige o titular do preenchimento dos outros campos);
- ii- A segunda busca no banco de dados retornou a relação das localidades previstas (nas solicitações) com aquelas onde foram relatadas atividades (nos relatórios);
- iii- A terceira busca no banco de dados selecionou a relação entre o número previsto de espécimes a serem coletados antes do estudo (nas solicitações) e o número registrado nos relatórios.

Esses três conjuntos, encontrados com base nos critérios de busca acima, foram avaliados, ainda, quanto ao número de palavras na resposta ao item “Resultados/Discussões” e ao item “Recomendações ao manejo/gestão da unidade de conservação federal ou à proteção das espécies, como também às cavidades naturais subterrânea(s) (quando aplicável).”

3.2. Proposta de Informativo Periódico sobre Relatórios:

Foi gerado um gráfico de número de relatórios por ano, quantificando-se o número de relatórios que deveria ser analisado por unidade no Sisbio, com subsídios à carga de trabalho que tal análise acarretaria. Foi proposta a incorporação de uma tabela informativa no e-mail periódico de desempenho dos operadores.

3.3. Proposta de critérios para avaliação da qualidade dos relatórios:

Foi proposto um indicador de auditoria com base nas análises acima. Por exemplo, solicitações com grande número de localidades ou táxons e baixo nível de relato de atividades, foram consideradas prioritárias para análise da qualidade dos relatórios. Assim, os indicadores propostos podem alertar a gestão do Sisbio acerca dos casos atípicos, que demandam ação, seja da Unidade de Conservação ou Centro de Pesquisa, seja da Coordenação de Pesquisa e Gestão da Informação sobre Biodiversidade - COPEG (gestora do Sisbio).

4. Resultados

As análises foram realizadas no software R (R Core Team, 2022), utilizando as informações obtidas do banco de dados do Sisbio, aportadas até junho de 2022; além disso, foram utilizadas informações referentes aos volumes de relatórios aportados ao banco de dados por ano, até 15 de setembro de 2023.

Estas análises envolveram 35.008 relatórios de 27.665 solicitações de atividades com finalidade científica submetidos ao Sisbio e retornaram os seguintes resultados:

4.2. Relatórios que afirmam de maneira recorrente que não houve atividade de campo (o que exige o titular do preenchimento dos outros campos):

A figura 1 apresenta a porcentagem de solicitações do Sisbio em que foi afirmado no(s) relatório(s) de atividades que não houve atividade de campo.

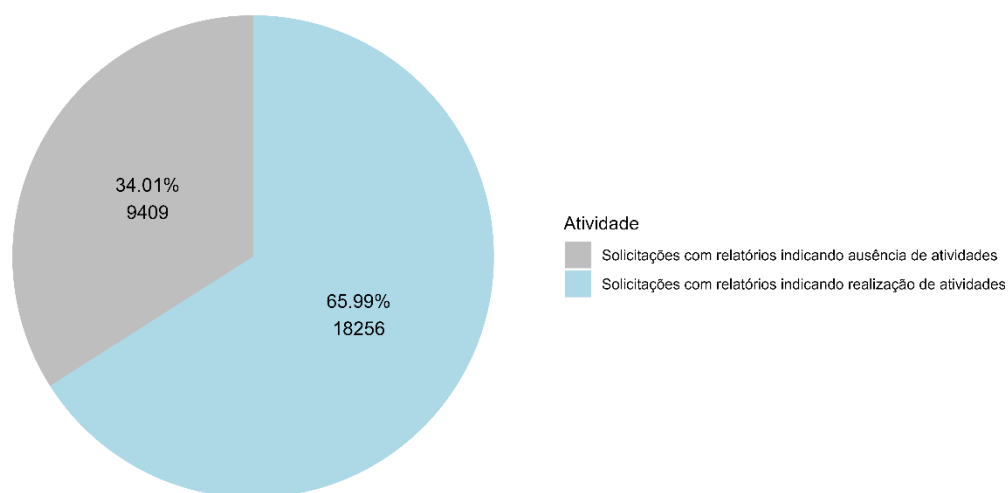


Figura 1. Quantidade e percentual das solicitações cujos relatórios informam se houve ou não atividade de campo.

Analisando o conteúdo dos relatórios das 9.409 (34,01%) solicitações cujos relatórios indicam que não houve de atividade campo, consideramos que reportar essa justificativa 5 vezes ou mais é um preenchimento atípico e possivelmente inadequado. Após nova avaliação, conforme Tabela 1, verificamos que 1,33% das solicitações apresentaram relatórios informando não ter havido atividade de campo **5 ou mais vezes**. Portanto, seriam casos atípicos de preenchimento dos relatórios, que merecem atenção.

Relatórios sem atividade	Quantidade de solicitações	Proporção
Maior ou igual a 5	125	1,33%
Menor que 5	9284	98,67%

*Acima de 4 relatórios da mesma solicitação indicando que não houve atividade é considerado um preenchimento inadequado.

Tabela 1. Quantidade de solicitações cujos relatórios informam de forma recorrente que não houve atividades

4.3. Relação das localidades previstas com aquelas onde foram relatadas atividades

Nesta análise foi feito o cálculo da diferença entre o número de localidades previstas na solicitação e o das localidades de fato visitadas e informadas nos relatórios de atividades.

Verificou-se que 13.779 (39,36%) dos 35.008 relatórios analisados obtiveram diferença igual a zero, ou seja, ocorreram atividades em todas as localidades solicitadas.

Os outros 21.229 (60,64%) dos relatórios não realizaram atividades em todas as localidades solicitadas.

4.4. Relação entre o número previsto de espécimes a serem coletados antes do estudo (nas solicitações) e o número registrado nos relatórios

Foi realizado o cálculo da diferença do total de indivíduos previstos na solicitação e de indivíduos coletados, segundo as informações do relatório. Verificou-se, então, que apenas 3,34% dos 35.008 relatórios informam que foram coletados exatamente o número de indivíduos solicitados antes do estudo.

4.5. Número de palavras nos itens discursivos do relatório: “Resultados/Discussões” e “Recomendações ao manejo/gestão da unidade de conservação”:

Com vistas a avaliar o preenchimento dos campos textuais do relatório, foi analisada a densidade de palavras nestes itens do relatório; o que é mostrado na figura 2.

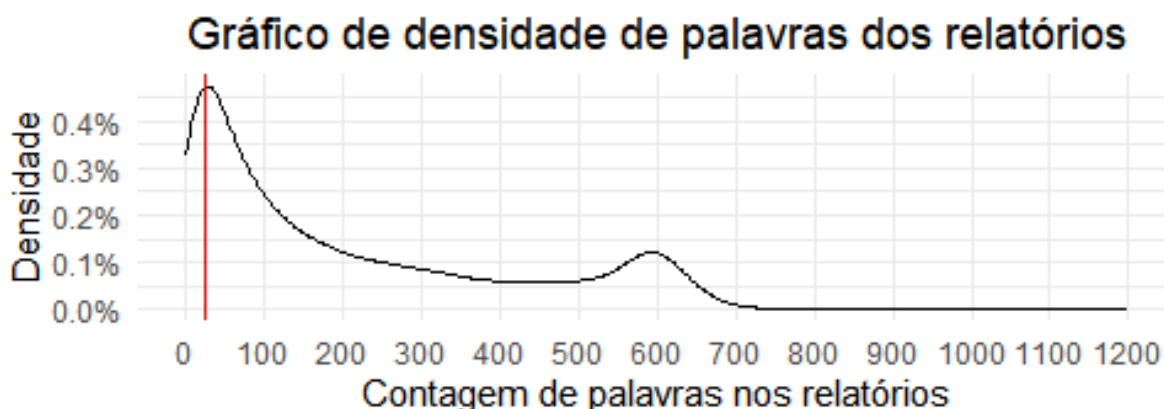


Figura 2. Gráfico da densidade de palavras dos campos textuais dos relatórios de atividades do Sisbio

O gráfico de densidade de palavras dos relatórios mostra como a contagem de palavras está distribuída na amostra de relatórios. A curva indica a probabilidade de encontrar uma contagem específica de palavras em um relatório. Observa-se que a maioria dos relatórios possui uma contagem de palavras próximas a 25, conforme indicado pela linha vermelha. A distribuição é assimétrica, inclinando-se para a direita. A densidade no eixo y representa a concentração relativa de contagem de palavras.

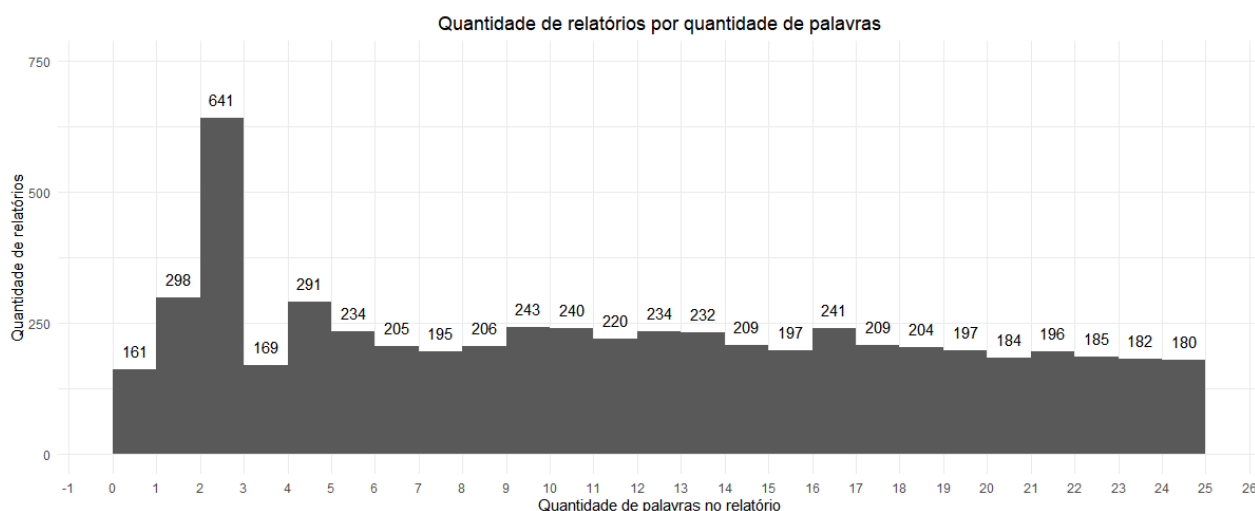


Figura 3. Distribuição dos relatórios de atividades por quantidade de palavras

Observa-se na figura 3 que 1.269 relatórios apresentavam de 0 a 4 palavras nos campos textuais; e avaliação do conteúdo desses campos revelou que são comuns termos como: “Não se aplica”, “Nada a declarar.”, “Não tem.”, entre outras, e até mesmo caracteres, como sinais de pontuação e espaços em branco.

4.6. Número de relatórios que poderia ser analisado por unidade por ano

Para este cálculo, foi considerado um cenário ideal de análise de todos os relatórios com a detecção de quantos relatórios as Unidades teriam que analisar, em média, por ano para prever a carga de trabalho decorrente dessa avaliação. Foram utilizadas as informações referentes aos volumes de relatórios disponíveis por ano e por unidade desde agosto de 2011 até a data de 15/09/2023.

A figura 4 apresenta o número médio de relatórios a serem analisados por unidade em cada ano.

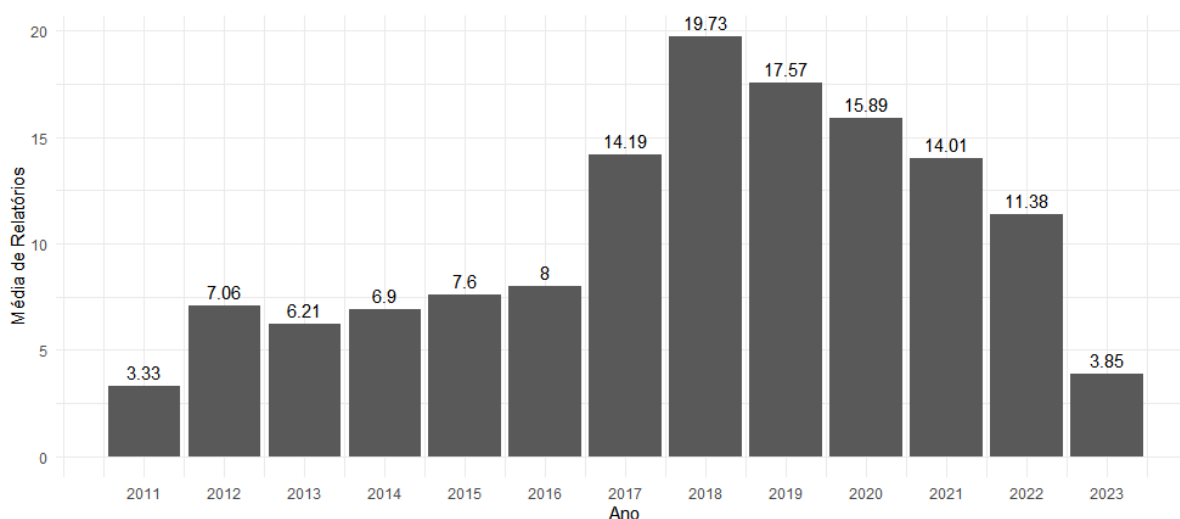


Figura 4. Quantidade média de relatórios por unidade por ano

4.7. A criação do indicador de auditoria:

A partir dos resultados obtidos, foi desenvolvido um indicador de auditoria para medir a qualidade do preenchimento dos relatórios de atividades submetidos ao sistema. Esse indicador foi criado com base em um método customizado especificamente para atender às necessidades imediatas de aprimoramento do processo de análise dos relatórios de atividades do Sisbio.

Foram propostos quatro indicadores-chave de qualidade dos relatórios de atividades; e cada um deles abrange cinco níveis de preenchimento diferentes. Assim, foram definidos os seguintes indicadores e seus respectivos níveis de preenchimento:

1) *Tempo Sem Atividades de Campo (em anos):*

Preenchimento esperado: Nenhum ano sem atividades de campo.

Preenchimento aceitável: Até 1 ano sem atividades de campo.

Preenchimento razoável: 1 a 2 anos sem atividades de campo.

Preenchimento insuficiente: 3 a 4 anos sem atividades de campo.

Preenchimento inadequado: Mais de 5 anos sem atividades de campo.

2) *Diferença de Localidades (Solicitação vs. Relatório):*

Preenchimento esperado: Todas as localidades solicitadas foram estudadas.

Preenchimento aceitável: Pequenas discrepâncias entre localidades (até uma localidade sem estudo).

Preenchimento razoável: Algumas diferenças notáveis nas localidades (até duas localidades sem estudo).

Preenchimento insuficiente: Grandes diferenças entre as localidades informadas (três a dez localidades sem estudo).

Preenchimento inadequado: Quase nenhuma localidade estudada, abrangendo também os relatórios sem atividades (mais de dez sem estudo).

3) *Diferença do Total de Indivíduos considerando todas as espécies (Solicitados vs. Coletados):*

Preenchimento esperado: Nenhuma diferença entre a quantidade prevista e a coletada.

Preenchimento aceitável: Pequenas discrepâncias na quantidade de indivíduos (até 70).

Preenchimento razoável: Algumas diferenças notáveis na contagem (71 a 480).

Preenchimento insuficiente: Grandes desvios na quantidade de indivíduos (481 a 4.000).

Preenchimento inadequado: Quantidades extremamente discrepantes (mais de 4.000)

4) *Quantidade de Palavras em campos textuais:*

Preenchimento esperado: Campos textuais detalhados e bem elaborados (acima de 190 palavras).

Preenchimento aceitável: Campos textuais medianamente detalhados, mas com espaço para mais detalhes (de 50 a 189 palavras).

Preenchimento razoável: Campos textuais breves e com falta de detalhamento (15 a 49 palavras).

Preenchimento insuficiente: Campos textuais limitados, com informações insuficientes (menos de 14 palavras).

Preenchimento inadequado: Campos textuais ausentes ou completamente inadequados (ausência de palavras).

Neste processo de avaliação, foi adotada uma abordagem na qual consideramos vários critérios essenciais para determinar a qualidade de cada elemento analisado. Primeiramente, ordenamos os elementos de “esperado” para “inadequado”, com relação ao preenchimento dos relatórios.

Dentre esses critérios, o “Tempo sem atividades de campo” emerge como o mais crítico, pois uma vez que o pesquisador não foi a campo, a autorização não foi utilizada. Identificamos que um período prolongado sem atividade é extremamente prejudicial, mas também registramos que um ano a mais nessa situação não é tão prejudicial quanto um ano a menos em relação à qualidade do preenchimento dos relatórios. Esse entendimento nos levou a uma análise ponderada desse fator.

A "Quantidade de palavras nos itens discursivos" é outro elemento importante na avaliação da qualidade do preenchimento dos relatórios. Percebemos que um relatório com apenas 50 palavras geralmente carece de informações quando comparado com um relatório com mais de 190 palavras. Para refletir essa discrepância, optamos por uma abordagem exponencial em nosso design do indicador.

Em seguida, temos a “A diferença de localidades informadas na solicitação e das localidades informadas no relatório”. Embora menos crítica que a quantidade de palavras, ela ainda apresenta importância na avaliação dos relatórios. Avaliamos que sua influência não é linear, mas sim quadrática, para capturar de maneira mais adequada seu impacto.

Por fim, em relação à “Quantidade de indivíduos”, entendemos que a coleta exata nem sempre é possível, e, portanto, esse indicador é o menos prejudicial à qualidade dos relatórios. Optamos por uma abordagem linear ao calcular o indicador para refletir essa tolerância relativa.

A partir dos indicadores de qualidade do preenchimento relatados acima, foi proposto o *indicador de auditoria (I)* dos relatórios do Sisbio, cuja fórmula, desenvolvida no Software R, é mostrada a seguir.

Fórmula do indicador de auditoria (I):

$$I = \frac{(4 * tsa_{calculated} + 3 * e^{qp_{calculated}} + 2 * dql_{calculated}^2 + dq_i_{calculated})}{10}$$

Legenda:

tsa_calculated = Tempo sem atividade categorizado

qp_calculated = Quantidade de palavras categorizado

dql_calculated = Diferença da quantidade de locais categorizado

dqi_calculated = Diferença da quantidade de indivíduos categorizado

O indicador de auditoria (I) menos favorável observado para um relatório registrou 9,32, configurando “Preenchimento inadequado”, enquanto o indicador de auditoria (I) mais favorável observado alcançou o valor de 0,27, configurando “Preenchimento esperado”.

5. Discussão e Conclusões

A gestão dos dados e informações submetidos ao Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (Sisbio), por meio dos relatórios de atividades, das quais se destacam as recomendações de manejo e dados de ocorrência, é de grande potencial para contribuir com a avaliação do risco de extinção e com a elaboração de planos de manejo de unidades de conservação. Neste estudo, realizamos uma análise acerca da qualidade do preenchimento dos relatórios de atividades submetidos ao Sisbio e propusemos um método para avaliar a qualidade dos relatórios, aprimorar a gestão da informação e dos dados aportados ao sistema e ainda fornecer parâmetros de análise por amostragem em unidades com carência de pessoal.

Os resultados obtidos a partir da análise dos dados do sistema merecem atenção por parte da Coordenação de Pesquisa e Gestão da Informação em Biodiversidade (COPEG), conforme abordado a seguir.

Sobre o tempo que não houve atividade de campo indicado no relatório, mais de 5 relatórios da mesma solicitação informando que não houve atividade sugere que o pesquisador teve sua solicitação autorizada, mas ficou 5 anos sem realizar a pesquisa. Essa situação requer cuidado por parte do operador no sentido de entender os motivos pelos quais o pesquisador está inativo, mas renovando sua autorização anualmente. Essa análise é essencial para garantir que as autorizações concedidas sejam aproveitadas de maneira eficiente. Outra questão sensível

é que o pesquisador pode informar “que não houve atividade de campo” para não preencher os demais campos do relatório.

Com relação ao número previsto de indivíduos a serem coletados e o número de indivíduos registrados nos relatórios, notamos que a quantidade de relatórios que informam que coletaram exatamente o que solicitaram é de apenas 3,34%. Na pesquisa de campo não há controle sobre a disponibilidade de espécimes para coleta, e é comum solicitar um número maior para abranger uma ampla gama de cenários. No entanto, essa discrepância entre o solicitado e o registrado nos relatórios merece ser monitorada, pois pode indicar a necessidade de rever as abordagens de coleta ou melhorar a precisão na elaboração das solicitações.

Os campos textuais dos relatórios de atividades desempenham um papel fundamental no retorno às unidades de informações sobre os resultados das pesquisas autorizadas. Além de documentar as atividades, eles permitem que os pesquisadores relatem os acontecimentos em campo, justifiquem decisões e recomendem melhorias para a gestão das Unidades de Conservação e conservação de cavernas ou de grupos taxonômicos. A análise de densidade de palavras dos relatórios (Figura 2) mostrou que a maioria dos relatórios possui uma contagem de palavras próximas a 25, conforme indicado pela linha vermelha. Isso sugere que 25 palavras podem ser um ponto de referência significativo nos relatórios. A distribuição é assimétrica, inclinando-se para a direita, o que significa que há alguns relatórios com contagens muito altas, mas a maioria tem contagens mais baixas. A densidade no eixo y representa a concentração relativa de contagens de palavras.

Por fim, como resultado deste estudo, propomos a implementação de um indicador de auditoria (I), como uma métrica para avaliar e acompanhar o preenchimento dos relatórios submetidos ao Sisbio, bem como estimular a atuação dos operadores no processo de análise e solicitação de ajustes dos dados e informações apresentadas pelos pesquisadores. O indicador levou em consideração diversos critérios relacionados ao preenchimento dos relatórios. Essa medida permitirá medir a qualidade dos relatórios identificando casos atípicos.

Recomenda-se, ainda, um novo módulo a ser desenvolvido no sistema, destinado à “Análise de Relatórios” por parte dos operadores.

Em suma, o presente estudo não apenas expôs parte dos desafios na gestão da informação no contexto do Sisbio, mas também apresentou solução prática para melhorar a qualidade dos relatórios aportados ao sistema, promover a educação dos usuários do sistema e enfatizar a importância dos relatórios de atividades para a gestão da informação sobre

biodiversidade. Espera-se que essa proposta contribua para uma gestão mais eficiente e eficaz da gestão de dados de biodiversidade dentro e fora das Unidades de Conservação.

6. Agradecimentos

Gostaria de expressar meus agradecimentos ao meu orientador, Ivan Salzo, e à minha coorientadora, Elizabeth Albuquerque, pelo apoio e orientação ao longo deste projeto. Também desejo estender meus agradecimentos a Amilcar Prado e Igor Demetrius, que desempenharam um papel vital, auxiliando no desenvolvimento de *scripts*, bem como na detecção e correção de eventuais erros na execução deles, além de estarem sempre disponíveis para esclarecer minhas dúvidas sobre sistematização e análise de dados. Por fim, agradeço ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e ao PIBIC/ICMBio pela oportunidade.

7. Referências bibliográficas

BRASIL. Lei nº 11.516, de 28 de agosto de 2007. Dispõe sobre a criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes; altera as Leis nos 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, 11.284, de 2 de março de 2006, 9.985, de 18 de julho de 2000, 10.410, de 11 de janeiro de 2002, 11.156, de 29 de julho de 2005, 11.357, de 19 de outubro de 2006, e 7.957, de 20 de dezembro de 1989; revogar dispositivos da Lei no 8.028, de 12 de abril de 1990, e da Medida Provisória no 2.216-37, de 31 de agosto de 2001; e dá outras providências. [S. 1.], 28 atrás. 2007.

Costello et al. Biodiversity data should be published, cited, and peer reviewed. *Trends in Ecology and Evolution*, v. 8, pág. 454–461, 2013. DOI: 10.1016/j.tree.2013.05.002.

Cronemberger de Faria, C. As recomendações dos pesquisadores são aplicáveis ao manejo da UC? Uma análise dos relatórios do SISBIO para o Parque Nacional da Serra dos Órgãos. Anais do IV Seminário de Pesquisa e IV Encontro de Iniciação Científica do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2013.

Demetrius Alencar da Silva I., dos Santos Martins D., Dias Evangelista R. Análises textuais dos relatórios do SISBIO quanto a informações positivas ou negativas. Anais do IX Seminário de Pesquisa do ICMBio, 2017.

Enap - Escola Nacional de Administração Pública. Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (Sisbio) - Curso Básico para Pesquisadores. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/servicos/servicos-do-icmbio-no-gov.br/autorizacoes/pesquisa-nas-ucs-sisbio/ManualdoUsurio.pdf> . Acesso em: 07/10/2023.

Guimarães, TCS; Jorge, RSP; Costa, J.A.; Gomide Júnior, I.; Rosa, TR; Sousa, RS; Reis, R.; Evangelista, R.D.; Takahashi, RS. Panorama das pesquisas sobre biodiversidade brasileira, com base no Sisbio. Anais do V Seminário de Pesquisa e Iniciação Científica, 2013.

ICMBio. Plano Estratégico de Pesquisa e Gestão do Conhecimento do ICMBio. 2018. Disponível em <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/pesquisa/venha-pesquisar-conosco> .

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Nota Técnica nº 18/2021/COPEG/CGPEQ/DIBIO/ICMBio. ICMBio, 2021.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Portaria nº N° 804, de 19 de setembro de 2018. Institui o Plano Estratégico de Pesquisa e Gestão do Conhecimento do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – PEP-ICMBio, estabelecendo seu objetivo e produtos estratégicos (Processo nº 02070.012082/2017-93) . [S. l.], 19 conjuntos. 2023.

Jorge, RSP; Ribeiro, KT; Cronemberger, C.; Costa, J.A.; Gomide Júnior, I.; Marini, MMG. SISBio: uma ferramenta para a gestão da sociobiodiversidade. *Jornal da Ciência (E-mail JC)*, 25 nov. 2011.

Naytiara dos Santos, L. Um diagnóstico das pesquisas com pequenos mamíferos no Brasil (Anais do X Seminário de Pesquisa do ICMBio, 2018).

Tommaso Jucker, Bonnie Wintle, Gorm Shackelford, Pierre Bocquillon, Jan Laurens Geffert, Tim Kasoar, Eszter Kovacs, Hannah S. Mumby, Chloé Orland, Judith Schleicher, Eleanor R. Tew e outros. Avaliação de dez anos das 100 questões prioritárias para a conservação da biodiversidade global. *Conserva Biol.* dezembro de 2018; 32(6): 1457-1463. Publicado pela primeira vez: 20 de junho de 2018 <https://doi.org/10.1111/cobi.13159> .

Vilarinho Costa Chaves, C.; Salzo, I.; Martins, EA; Bacelar, AEF; Ribeiro, KT Uma Análise Preliminar da Relação entre Infraestrutura de Apoio à Pesquisa e o Número de Pesquisas Autorizadas em Unidades de Conservação Federais. Anais do VI Seminário de Pesquisa e VI Encontro de Iniciação Científica - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2014.

R Core Team (2022). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.