

Gestão da informação e uso de plataformas digitais para a transparência ambiental: uma revisão sistemática da literatura

Information management and the use of digital platforms for environmental transparency: a systematic literature review

Fernando Bonifácio

Mestre em Gestão, Educação e Tecnologias da Universidade Estadual de Goiás; Docente da Universidade Estadual de Goiás, UEG, Porangatu, GO, Brasil.
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-4401-0622>
E-mail: fernando.ferreira@ueg.br

Roberto Oliveira

Pós-Doutor em Informática pela PUC-Rio; Docente da Universidade Estadual de Goiás, UEG, Luziânia, GO, Brasil.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3153-4761>
E-mail: roberto.oliveira@ueg.br

Claudio Roberto Stacheira

Doutor em Desenvolvimento, Sociedade e Cooperação Internacional pela Universidade de Brasília, UnB; Docente da Universidade Estadual de Goiás, UEG, Luziânia, GO, Brasil.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6642-8091>
E-mail: claudio@ueg.br

João Gabriel Modesto

Doutor em Psicologia Social do Trabalho e das Organizações pela Universidade de Brasília, UnB; Docente da Universidade Estadual de Goiás, UEG, Luziânia, GO, Brasil.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8957-7233>
E-mail: joao.modesto@ueg.br

Marcelo Duarte Porto

Pós-Doutor em Psicologia pela Universidade de Brasília, UnB; Docente da Universidade Estadual de Goiás, UEG, Luziânia, GO, Brasil.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9934-4035>
E-mail: marcelo.porto@ueg.br

Resumo

A Gestão da Informação tem sido foco de estudos que enfatizam a informação como recurso estratégico para a tomada de decisões em organizações públicas e privadas. Quando se trata de decisões dependentes das plataformas digitais ambientais, consideram-se fatores sobre transparência e disponibilidade das informações geradas e disseminadas por elas. Nesta perspectiva, este estudo pretende identificar quais aspectos da Gestão da Informação perante o uso de plataformas digitais são destacados em estudos sobre transparência para gestão ambiental, quanto à relevância dos mesmos e suas lacunas de pesquisa. Trata-se de uma Revisão Sistemática da Literatura, na qual buscas simultâneas foram realizadas em abril de 2024 em três bases de dados: duas internacionais (*Scopus* e *Web of Science*) e uma nacional (*Scielo Brasil*). A declaração PRISMA (2020) foi utilizada para estruturar cada fase, através de critérios de elegibilidade, seguindo seu *checklist* para designar as tarefas. Após as buscas, armazenamento e seleção dos estudos, o percurso metodológico permitiu analisá-los e interpretá-los conforme os objetivos da revisão. Os resultados demonstram os aspectos relevantes dos estudos, tais como a utilização de plataformas para transparência ambiental, disponibilidade das informações, conflitos de órgãos certificadores deste campo, assim como plataformas digitais para gestão ambiental, além de lacunas que indicam, principalmente a necessidade do desenvolvimento de soluções tecnológicas inovadoras para superar impasses da complexidade dos sistemas e da falta de ferramentas para utilização e interpretação dos usuários. Foi possível diagnosticar um número reduzido de estudos relacionados à questão central da pesquisa, indicando novas oportunidades nesta seara.

Palavras-chave: gestão da informação; plataformas digitais; transparência ambiental.

Abstract

Information Management has been the focus of studies that stress information as a strategic resource for decision-making in public and private organizations. When decisions rely on environmental digital platforms, factors such as the transparency and availability of the information they generate and disseminate must be considered. From this perspective, the study seeks to identify which Information Management aspects related to the use of digital platforms are highlighted in research on transparency for environmental management, how relevant they are, and where the research gaps lie. This is a Systematic Literature Review. Simultaneous searches were conducted in April 2024 in three databases: two international (*Scopus* and *Web of Science*) and one national (*SciELO Brazil*). The PRISMA statement (2020) was used to structure each phase using eligibility criteria, following its checklist to assign tasks. After searching, storing, and selecting the studies, the methodological path enabled their analysis and interpretation in line with the review's objectives. The results highlight relevant aspects of the studies—such as the use of platforms for environmental transparency, information availability, conflicts among certifying bodies in the field, and digital platforms for environmental management—as well as gaps, chiefly the need to develop innovative technological solutions to overcome system complexity and the lack of tools for user utilization and interpretation. A small number of studies addressing the core research question was identified, pointing to new opportunities in this area.

Keywords: information management; digital platforms; environmental transparency.

1. Introdução

A crescente preocupação com o valor que as informações podem agregar à sociedade e às organizações tem levado a uma série de investigações e estudos relacionados à Gestão da Informação (GI) e à utilização de plataformas digitais como ferramentas para proporcionar transparência quando disponibilizadas para acesso à determinadas informações. Tais aspectos estabelecem uma relação direta com o processo de tomada de decisões em diversas esferas, seja em instituições públicas, empresas privadas ou ambientes acadêmicos, onde profissionais e pesquisadores desta área atuam.

De acordo com Silva (2017), uma das principais discussões da Ciência da Informação (CI) é o desenvolvimento conceitual da informação, que permeia aspectos que incluem fundamentos teóricos, históricos e epistemológicos; tecnologias da informação, organização, representação, tratamento da Informação; políticas de produção e comunicação da informação; mediação e apropriação da informação, dentre outros. Esta abordagem multidimensional é primordial na compreensão holística da Gestão da Informação no contexto organizacional. Ao integrar estas dimensões, surgem possibilidades de estudos para contextos diversificados voltados para o alinhamento e direcionamento dessas dimensões.

Pesquisas indicam que a transparência pública em municípios, por exemplo, está intimamente ligada ao acesso à internet e à utilização de tecnologias da informação, permitindo

que os cidadãos tenham acesso facilitado e amplo às informações públicas, o que contribui para uma gestão eficiente e transparente (Tejedo-Romero; Araújo, 2021). Vale ressaltar que os mecanismos de tecnologia são cada vez mais utilizados como instrumentos aplicáveis aos processos estratégicos, gerenciais e operacionais nas organizações, especialmente em governos locais, conforme enfatizado. Como exemplo, destacam-se as bases de dados disponíveis que permitem interações de usuários através das plataformas digitais, nas quais diversas ações podem ser colocadas em prática referentes a questões de sustentabilidade e preservação do meio ambiente de forma sistematizada, integrada, participativa e transparente.

Diante deste panorama, fica estabelecido o seguinte questionamento em relação à pesquisa: quais aspectos sobre GI perante o uso de plataformas digitais são destacados em estudos sobre transparência para gestão ambiental, quanto à relevância dos mesmos e suas lacunas de pesquisa? Esta pergunta centraliza a investigação e reforça a necessidade de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) para realizar o levantamento do estado da arte focado nesta temática.

Na perspectiva de fundamentar a pesquisa, são apresentados os resultados da RSL, através da busca, seleção e análise de publicações direcionadas à temática que constam em bases de dados acadêmico-científicas especificadas ao longo do artigo. De acordo com Jesson; Matheson e Lacey (2011), as revisões sistemáticas detalham o percurso metodológico de maneira transparente, tendo em vista uma questão de pesquisa devidamente elaborada para tal finalidade. Esses procedimentos são vinculados às etapas específicas de uma RSL, permitindo que esta possa contribuir de maneira diversificada no levantamento do estado da arte da pesquisa, assumindo nuances que considerem o campo de pesquisa para o qual se deseja refletir.

Isto posto, é primordial estabelecer uma análise detalhada dos achados teóricos e/ou empíricos que incentivem e fortaleçam estudos sobre as plataformas digitais no âmbito da gestão ambiental, especialmente aqueles que envolvam a GI como eixo central voltado para a transparência pública, a organização e o acesso aos dados ambientais. Diante disso, desdobram-se outras razões para motivar a construção desta RSL: i) motivação para identificar aspectos ligados à Gestão da Informação relacionada à transparência ambiental, por meio de estudos sobre aplicações digitais com este enfoque; ii) possibilidade de trazer abordagens científicas voltadas ao uso destas tecnologias por profissionais da área, como engenheiros ambientais, agrônomos, técnicos em meio ambiente e consultores ambientais, além de gestores e servidores públicos específicos em níveis municipal, estadual e federal; iii) oportunidade de analisar

estudos sobre a relevância da utilização das plataformas digitais ambientais articuladas à GI, que direcionem para pesquisas futuras; iv) viabilidade para identificar lacunas que envolvam a integração entre tecnologias e práticas da GI, as quais poderão ser preenchidas através da RSL.

De maneira geral, em conformidade com a questão levantada e com a motivação do estudo, pretende-se, por meio desta RSL, identificar quais aspectos sobre Gestão da Informação perante o uso de plataformas digitais são destacados em estudos sobre transparência para gestão ambiental, quanto à relevância dos mesmos e suas lacunas de pesquisa. Especificamente, intenciona-se: i) mapear os principais estudos sobre Gestão da Informação no contexto de uso de plataformas digitais e transparência para gestão ambiental; ii) avaliar a relevância dos estudos incluídos na RSL, selecionando aqueles que oferecem contribuições expressivas para o enriquecimento do estado da arte; iii) analisar os estudos e suas abordagens metodológicas, identificando as lacunas de pesquisa existentes. O artigo é apresentado em quatro seções principais, que seguem a partir dessa introdução, junto ao percurso metodológico; resultados e discussões; e considerações finais.

2. Percurso metodológico

Este estudo estrutura-se por meio de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL). Para Biolchini *et al.* (2005, p. 2, tradução nossa), a RSL “é usada como uma metodologia específica de pesquisa para coletar e avaliar evidências existentes relacionadas a um tópico delimitado”. Destarte, o estudo partiu de uma questão principal previamente definida com base em fundamentos, conceitos e critérios para que esta pergunta pudesse estruturar o percurso metodológico, a extração e a interpretação dos resultados.

Petticrew e Roberts (2006) destacam as revisões sistemáticas da literatura como um método utilizado para dar ênfase a grandes conjuntos de informações, buscando mapear áreas de incerteza, identificar possibilidades onde poucos ou nenhum estudo relevante foi realizado, apontando a necessidade de novas pesquisas. Nesta direção, as etapas da RSL são detalhadas seguindo técnicas e procedimentos distintos, que podem variar de acordo com a temática, com a questão principal de pesquisa, dentre outros fatores.

Com o propósito de estruturar e organizar o percurso metodológico da RSL, adotou-se como referência a declaração *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-*

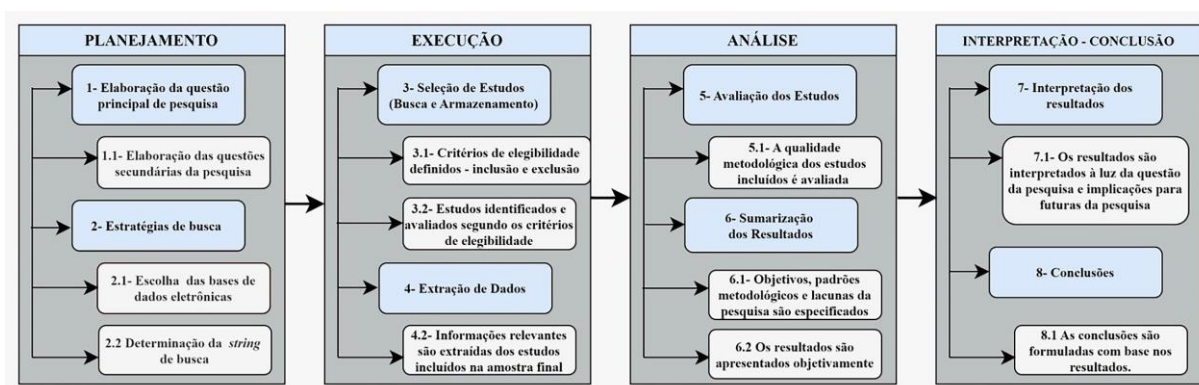
Analyses – ScR (PRISMA – ScR), (2020), desenvolvida por um grupo de pesquisadores canadenses. Na concepção de Tricco *et al.* (2018), o PRISMA é uma diretriz que se mostra apropriada para a elaboração de revisões sistemáticas. O *checklist* possibilita organizar as etapas de maneira planejada e transparente, garantindo que os leitores possam entender o processo de pesquisa e avaliar a confiabilidade dos resultados.

Ainda sobre o PRISMA, vale ressaltar as considerações de Moher *et al.* (2009, p. 336):

“A recomendação PRISMA consiste em um *checklist* com 27 itens (...) e um fluxograma de quatro etapas (...). O objetivo do PRISMA é ajudar os autores a melhorarem o relato de revisões sistemáticas e meta-análises. O foco foi em ensaios clínicos randomizados, mas o PRISMA também pode ser usado como uma base para relatos de revisões sistemáticas de outros tipos de pesquisa, particularmente avaliações de intervenções.”

Das etapas distribuídas nos 27 itens previstos no *checklist* PRISMA (2020), a maior parte foi contemplada ao longo das seções e subseções de forma adaptada ao padrão original, sendo minuciosamente descritas no decorrer da RSL. Nem todos os itens foram detalhados a rigor, pois alguns não se aplicam a esta RSL, como por exemplo o item 27, relativo ao “financiamento” de uma RSL. A seguir, é apresentado um fluxograma que caracteriza de maneira sintetizada como cada etapa do *checklist* foi conduzida. Os itens foram adequados em quatro etapas e subetapas, a saber: planejamento; execução, análise, e interpretação, as quais, serão minuciosamente descritas ao longo das próximas seções e subseções.

Figura 1 – Fluxograma sintetizado: etapas da RSL, *checklist* PRISMA (2020)



Fonte: elaborada pelos autores, adaptada de acordo com *checklist* PRISMA (2020)

Apesar de ser frequentemente utilizado em revisões sistemáticas e meta-análises de áreas da saúde, muitos pesquisadores têm utilizado o protocolo da declaração PRISMA, em suas versões originais ou adaptadas, para estudos variados em diversos campos de pesquisa, tanto nas áreas das ciências ambientais quanto em pesquisas que envolvem a gestão e inovação tecnológica voltadas para esta área.

2.1 Elaboração das questões de pesquisa

No intuito de nortear a elaboração da questão principal de pesquisa, utilizou-se o acrônimo PICO (*Population - Intervention - Context*), do protocolo de revisão sistemática Cochrane, uma variação do PICO (*Population - Intervention- Comparison - Outcome*). Na condução da RSL, este acrônimo forneceu viabilidade para a busca e seleção dos estudos, contribuindo para os resultados finais, para que estes pudessem ser interpretados de acordo com os elementos-chave definidos através da pergunta formulada (Santos; Pimenta; Nobre, 2007). A estratégia metodológica é usada comumente para formular questões para buscas nas bases de dados, considerando seus elementos específicos, onde **P** representa: População/Paciente/Problema (*Population/Patient/Problem*); **I**, um(a) Interesse/Intervenção (*Interest/Intervention*); e **Co**, um Contexto (*Context*).

Buscou-se, então, entender: i) quem compõe público alvo da pesquisa (população): profissionais da gestão ambiental, tecnologia da informação e pesquisadores da área que lidam com plataformas digitais; ii) quais são os interesses considerados: a Gestão da Informação com base na utilização das plataformas digitais e a transparência para gestão ambiental; iii) qual o contexto relacionado aos interesses identificados: os aspectos de transparência ambiental de plataformas digitais quanto à sua relevância e lacunas de pesquisa.

Através de desdobramentos realizados a partir da questão de pesquisa principal, foram estabelecidas três Questões de Pesquisa secundárias (QPs), descritas no Quadro 1, no intuito de que estas pudessem direcionar as etapas de busca e seleção, bem como auxiliar na avaliação; sintetização; extração; análise e interpretação dos estudos, tendo em vista os resultados, buscando o enriquecimento das discussões finais.

Quadro 1 – Questões de Pesquisa secundárias (QPs)

QPs	Descrição – Questões de Pesquisa
QPs ₁	Quais aspectos relacionados à Gestão da Informação no uso de plataformas digitais para gestão ambiental podem ser destacados nos estudos?
QPs ₂	Quais aspectos relacionados à transparência ambiental podem ser identificados nos estudos?
QPs ₃	Quais lacunas de pesquisa podem ser identificadas no que tange à transparência ambiental perante o uso das plataformas digitais de gestão ambiental?

Fonte: elaborado pelos autores

2.2 Estratégias de busca

As buscas, análises, seleção e interpretação dos estudos foram realizadas entre os meses de abril e junho de 2024. Foram selecionadas três bases de dados eletrônicas: *Scielo* Brasil, *Scopus* e *Web of Science*, todas multidisciplinares, acessadas pelo acervo da plataforma CAFE, do Portal da CAPES. O portal oferece uma variedade de bases eletrônicas de periódicos e outras publicações acadêmico-científicas, nacionais e internacionais. As bases mencionadas foram escolhidas por possuírem, em seus repositórios, uma quantidade significativa de trabalhos de qualidade em vários idiomas.

Quanto à determinação da *string* de busca, levou-se em consideração a questão principal da pesquisa e suas questões secundárias. Para minimizar os riscos dessa escolha, foram adotadas as seguintes estratégias: ter como ponto de partida tais questões; utilizar termos relacionados e sinônimos para capturar uma maior variedade de resultados relevantes; combinar termos específicos com termos mais amplos para garantir que nenhum estudo relevante fosse excluído; adicionar aspas nas palavras compostas para deixar claro seus significados; utilizar os operadores *booleanos AND* e *OR* para refinar as buscas; e realizar buscas preliminares (pilotos) na intenção de ajustar e otimizar a estratégia de busca definitiva.

A Tabela 1 apresenta as estratégias de buscas preliminares realizadas entre os dias 18 e 29 de abril de 2024. As buscas aconteceram de forma simultânea, sem nenhum tipo de filtro, nas três plataformas citadas, por meio de busca avançada, com as combinações organizadas por meio dos operadores *booleanos AND* e *OR*, conforme representado. As combinações foram feitas, por meio das seguintes palavras-chave: Gestão da Informação; gestão ambiental; plataformas digitais; e transparência ambiental. Para as buscas na base nacional (*Scielo* Brasil), as palavras foram inseridas em português, enquanto nas bases internacionais (*Scopus* e *Web of Science*), suas correspondências foram inseridas em inglês.

Tabela 1 – Estratégias de buscas preliminares (pilotos)

ID.	Combinações das palavras-chave (<i>Strings</i> de busca)	Bases de dados	Quantidade de publicações
Busca 1	Em português: (Gestão da Informação) <i>and</i> (plataformas digitais) <i>or</i> (gestão ambiental) Em inglês: (" <i>information management</i> ") <i>and</i> (" <i>digital platforms</i> ") <i>or</i> (" <i>environmental management</i> ")	<i>Scielo</i>	2040
		<i>Scopus</i>	2.483
		<i>Web of Science</i>	21.643
Busca 2	Em português: (Gestão da Informação) <i>and</i> (gestão ambiental) <i>and</i> (transparência ambiental <i>or</i> transparência)	<i>Scielo</i>	02
		<i>Scopus</i>	25
		<i>Web of Science</i>	01

	Em inglês: ("information management") and ("environmental management") and ("environmental and transparency" or "transparency")		
Busca 3	Em português: (plataformas digitais) and (Gestão da Informação) or (transparência ambiental) Em inglês: ("digital platforms") and ("information management") or ("environmental transparency")	Scielo	259
		Scopus	237
		Web of Science	66

Fonte: elaborada pelos autores

Após as buscas preliminares, com base nas estratégias adotadas e na combinação das palavras-chave e operadores booleanos, ficou estabelecida a *string* de busca número 02 como a definitiva: ((Gestão da Informação) AND (gestão ambiental) AND (transparência ambiental) OR (transparência)), bem como suas correspondências em inglês.

2.3 Seleção dos estudos: busca e armazenamento

A partir deste ponto, em 30 de abril de 2024, foram realizadas as buscas simultâneas, definitivas e livres de filtros nas bases, a fim de incluir todas as publicações existentes, de acordo com os descritores e operadores escolhidos, cujo total é apresentado na etapa de identificação do fluxograma de Prisma (2020), conforme a figura 2. Para refinar a seleção, foram adotados critérios de elegibilidade para os estudos na RSL, sendo que deveriam atender às seguintes regras em cada fase:

- na primeira fase, para a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave, os estudos: não deveriam estar duplicados nas bases (ação - excluir duplicados); deveriam estar dentro do recorte temporal, entre 2014 e 2024 (ação - excluir estudos fora do recorte); estar nos idiomas português, inglês ou espanhol (ação - excluir estudos em outros idiomas); ser artigo de periódicos (ação - excluir os que não fossem identificados como artigos); e ter o texto completo disponível via login institucional (ação - excluir estudos restritos);
- na segunda fase, para a seleção após leitura dos títulos, resumos e palavras-chave, os estudos: deveriam ser artigos bibliográficos e/ou empíricos (ação - excluir estudos não bibliográficos e/ou empíricos); e estarem relacionados à temática principal delimitada (ação - excluir estudos fora da temática);
- na terceira fase, os critérios de inclusão usados para definir o *corpus* final da análise foram determinados com base nas publicações encontradas que estivessem inseridas no

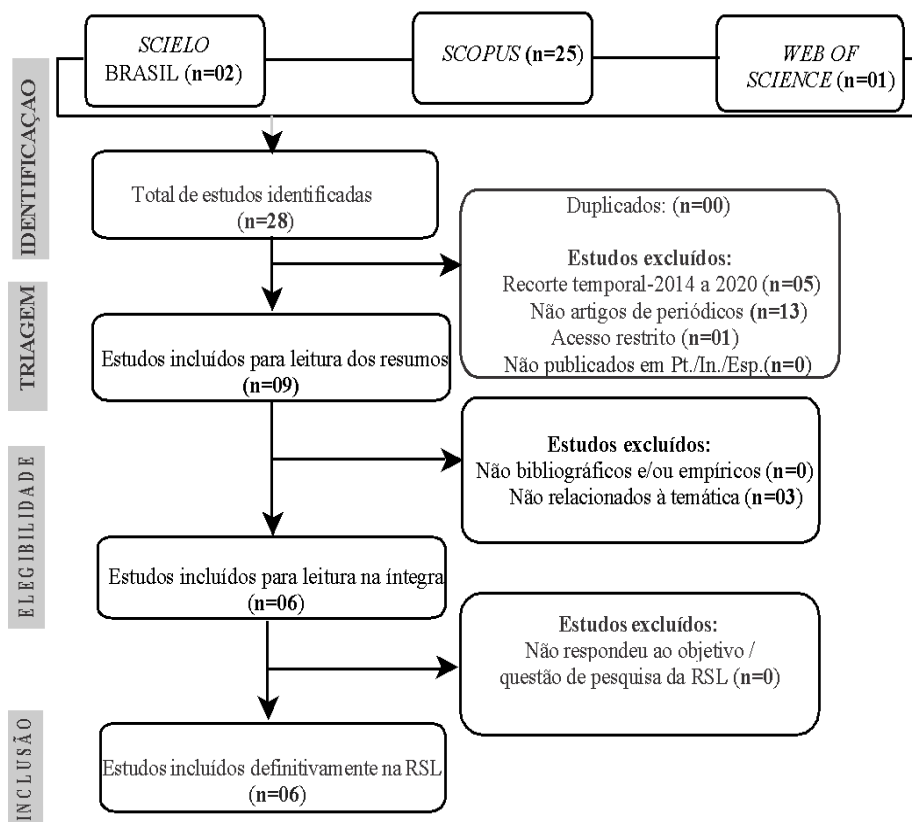
contexto da questão de pesquisa e suas questões secundárias, o que ocorreu somente depois das leituras na íntegra de todos os textos.

Para enriquecer a seleção dos estudos, a utilização da recomendação baseada na declaração PRISMA (2020) permitiu objetivar o processo com resultados otimizados dos achados, validado também pela estratégia de busca, delineando todo o percurso até a conclusão do fluxo e a inclusão final dos artigos. A partir de então, iniciou-se a síntese e extração dos dados para que pudessem ser analisados, interpretados e discutidos. A Figura 2 representa o processo de seleção dos estudos, tendo em vista a identificação das bases de dados, a triagem, a elegibilidade e a inclusão do *corpus* final da RSL, seguindo o fluxograma PRISMA (2020).

Na primeira etapa, as buscas foram realizadas de forma simultânea nas três bases, em 30 de abril de 2024, sendo consideradas no rastreo e incluídas no quantitativo inicial: publicações de qualquer data, em qualquer língua ou categoria de publicação. Ao todo, foram encontrados 28 estudos: 02 na base *Scielo*; 25 na *Scopus* e 01 na *Web of Science*. Em conformidade com os critérios de elegibilidade e mediante o total de estudos identificados em cada fase, as quantidades de estudos excluídos são demonstradas no fluxograma.

Para auxiliar no processo de seleção também foi utilizada a ferramenta *Rayyan.ai*, com o objetivo de organizar e armazenar os estudos, o que proporcionou a sistematização da literatura disponível. A definição dos critérios facilitou a triagem dos estudos mais relevantes, consolidando uma estrutura sólida para as interpretações e discussões futuras.

Figura 2 – Fluxograma de seleção dos estudos - PRISMA (2020)



Fonte: elaborada pelos autores - adaptada e traduzida, PRISMA (2020)

Os critérios de exclusão foram aplicados por meio de filtros que as próprias bases possuem como opção, para que as leituras dos resumos dos artigos fossem feitas de forma objetiva. Foram incluídos 23 estudos com base no recorte temporal dos últimos dez anos (2014-2024); 10 deles foram identificados como artigos de periódicos (foram excluídos artigos de conferências, revisões e capítulos de livro); 9 estudos com acesso ao texto completo (apenas 1 artigo com acesso restrito foi excluído); e todos os demais foram publicados em português, inglês ou espanhol, totalizando 9 artigos selecionados, conforme Tabela 2, a seguir.

Tabela 2 – Critérios de inclusão para leitura dos resumos

Data da busca	Base de dados	Nº de Artigos	Artigos duplicados	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO (C.I)			
				C.I 1 (recorte temporal)	C.I 2 (somente artigos)	C.I 3 (acesso livre)	C.I 4 (Port. Ing. Esp.)
03/05/2024	Scielo Brasil	2	0	2	2	2	2
03/05/2024	Scopus	25	0	20	7	7	7
03/05/2024	Web of Science	1	0	1	1	0	0

Sequência de inclusão	23	10	9	9
Total de artigos selecionados para leitura na íntegra				9

Fonte: elaborada pelos autores - dados da pesquisa

Com base nas leituras dos resumos, realizadas entre os dias 06 a 15 de maio de 2024, constatou-se que as publicações eram todas teóricas e/ou empíricas, porém três delas não tinham relação direta com o tema central da pesquisa. Assim, das nove publicações, seis foram incluídas para serem lidas na íntegra. Nota-se que o número reduzido de estudos selecionados nas três bases pesquisadas na primeira e segunda etapa, de acordo com os critérios estabelecidos, ocorreu devido ao recorte temporal; aos tipos de estudos filtrados (apenas artigos de periódicos) e, principalmente, com base nos resumos, pois nem todos abordaram a Gestão da Informação e uso de plataformas digitais com foco na transparência ambiental.

Após a leitura completa dos artigos selecionados, na terceira etapa iniciada em 16 de maio de 2024, foram pautados os critérios finais de inclusão, baseados na questão central de pesquisa e seus desdobramentos: C.1). Os estudos ressaltam a relevância dos aspectos de Gestão da Informação perante o uso de plataformas digitais e transparência ambiental? C.2). Os estudos identificam as principais lacunas de pesquisa quanto a estes aspectos?

2.4 Síntese e extração dos dados

A etapa de extração de dados compreende a identificação das informações pertinentes à pesquisa, derivadas do objetivo da pesquisa, do protocolo utilizado na RSL e das decisões tomadas pelos pesquisadores (Jesson; Matheson; Lacey, 2011). O Quadro 2 representa a categorização realizada para a etapa de extração dos dados, conforme questões secundárias previamente estabelecidas. Nesta etapa, foi possível identificar os detalhes de cada publicação, tanto em termos gerais, como em relação às demais especificidades de cada estudo, refletindo sobre suas abordagens e conexões mais relevantes, limitações e oportunidades de pesquisa.

Quadro 2 – Categorização para extração dos dados

Categoria	Descrição	O que se busca responder
Relevância GI/ transparência	Relevância dos aspectos de Gestão da Informação para transparência ambiental	QPs1. Quais aspectos relacionados à Gestão da Informação no uso de plataformas digitais para gestão ambiental podem ser destacados nos estudos? QPs2 Quais aspectos relacionados à transparência ambiental podem ser identificados nos estudos?

Lacunas de Pesquisa	Lacunas de pesquisa sobre transparência ambiental no uso de plataformas digitais	QPs₃ Quais lacunas de pesquisa podem ser identificadas no que tange à transparência ambiental perante o uso das plataformas digitais de gestão ambiental?
----------------------------	--	---

Fonte: elaborado pelos autores

Reitera-se que os seis estudos que se enquadram no objetivo desta RSL, estão alinhados à questão de pesquisa e seus desdobramentos. Na sequência, são expostos os motivos de inclusão definitiva para as análises. As leituras ocorreram até 22/05/2024 e, a partir delas, os seis artigos foram incluídos definitivamente para a síntese e interpretação, pois todos abordam os dois critérios designados, conforme detalhados na Tabela 3.

Tabela 3 – Artigos incluídos na RSL após leitura completa

ID.	Artigos	Motivos para inclusão
A.1	Conflitos de transparência e confidencialidade na certificação de sistemas de gestão ambiental	1) aborda a transparência no processo de certificação de sistemas para gestão ambiental; 2) indica lacunas para futuras pesquisas sobre gestão ambiental com foco na transparência.
	Autores (ano) - Base - Periódico	
	Aguiar; Côrtes (2014), <i>SciELO</i> . Perspectivas em Ciência da Informação	
A.2	Transparência ambiental: da disponibilidade ao acesso à informação ambiental	1) ressalta o acesso e a disponibilidade da informação ambiental e transparência no uso de portais da <i>web</i> ; 2) sugere lacunas para melhorias nacionais e subnacionais para implementação ou uso destas plataformas.
	Autores (ano) - Base - Periódico	
	Guerreiro; Vasconcellos Sobrinho; Condurú (2021), <i>SciELO</i> . Revista Eletrônica de Administração	
A.3	Utilizando ao máximo estimativas de especialistas para priorizar ações de monitoramento e gestão: um estudo de caso em água doce	1) aborda a transparência, através da análise do Valor da Informação (VOI) em decisões por monitoramento de água doce; 2) oportunidades de pesquisas sobre o uso do método VOI na implementação de plataformas digitais para gestão ambiental.
	Autores (ano) - Base - Periódico	
	Nicol <i>et al.</i> (2018), <i>Scopus</i> . <i>Journal of Environmental Management</i>	
A.4	Sistemas de gestão de energia e carbono: implementação e aplicação organizacional	1) apresenta questões ambientais e gestão de informações transparentes sobre emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE); 2) indica reflexões sobre transparência ambiental para a aplicação de Sistemas de Gestão de Energia e Carbono (ECMS).
	Autores (ano) - Base - Periódico	
	Melville; Whisnant (2014), <i>Scopus</i> . <i>Journal of Industrial Ecology</i>	
A.5	<i>PipsCloud</i> : computação em nuvem de alta performance para gestão e processamento de grandes volumes de dados de sensoriamento remoto	1) descreve a plataforma <i>pipsCloud</i> como ferramenta para a transparência em gestão florestal; 2) aponta lacunas sobre transparência no uso da computação em nuvem para gestão ambiental, como cidades inteligentes e gerenciamento de desastres.
	Autores (ano) - Base - Periódico	
	Wang <i>et. al</i> (2018), <i>Scopus</i> . <i>Future Generation Computer Systems</i>	
A.6	Caracterizando as redes de informação digital que apoiam a gestão florestal adaptativa colaborativa nas florestas da Serra Nevada	1) apresenta a transparência para a gestão florestal através da pesquisa em meios de divulgação digitais; 2) oportuniza pesquisas futuras sobre como as tecnologias da informação podem otimizar a transparência de forma integrada e colaborativa.
	Autores (ano) - Base - Periódico	
	Lei; Iles; Kelly (2015), <i>Scopus</i> . <i>Environmental Management</i>	

Corpus final da RSL - 06 publicações selecionadas para interpretações dos resultados

Fonte: elaborada pelos autores - dados da pesquisa

3. Resultados e discussão

Considerando as etapas detalhadas pelo *checklist* da declaração PRISMA (2020), além das motivações, os resultados que compõem o *corpus* final serão discutidos a partir desta seção, haja vista a diversidade com que apresentam os aspectos categorizados. A Tabela 4 apresenta, de forma geral, os estudos incluídos na RSL, na mesma sequência da tabela anterior, contemplando seus objetivos e delineamentos metodológicos.

Tabela 4 – Sumarização dos estudos

ID	Objetivo	Delineamento metodológico
A.1	Analisar as dificuldades que surgem entre a necessidade de transparência e a exigência de confidencialidade nos processos de certificação de sistemas de gestão ambiental junto aos organismos certificadores, caracterizando o estado de transparência destas instituições.	Estudo bibliográfico e documental, de abordagem qualitativa em campo: pesquisa documental com verificação em sites de organismos certificadores; pesquisa com contato direto a estes órgãos; questionários realizados buscando o entendimento sobre a aplicação da ISO/IEC 17021.
A.2	Analisar a disponibilidade e acesso de informações ambientais governamentais para promoção da transparência ambiental e apresentar elementos capazes de subsidiar o planejamento da gestão ambiental municipal.	Estudo exploratório-descritivo, de abordagem qualitativa: análise do portal nacional de transparência do Ministério do Meio Ambiente (MMA)-Brasil e análise de conteúdo de entrevistas com 13 gestores ambientais de municípios da Amazônia Paraense.
A.3	Descrever o método de análise do Valor da Informação (VOI), ferramenta a ser utilizada para priorizar ações de monitoramento e gestão em ambientes ecológicos de recursos hídricos de água doce na recuperação de planícies <i>Moirá grass (Pseudoraphis spinescens)</i> .	Estudo exploratório-descritivo transversal, de abordagem quantitativa com a análise do Valor da Informação (VOI) para quantificar valor e evidências adicionais. Uso de estatísticas representando os resultados baseados em hipóteses com diferentes probabilidades sobre ações de monitoramento e gestão.
A.4	Examinar uma classe de sistemas de informação que serve de base para a gestão corporativa de energia e Gases de Efeito Estufa (GEE): Sistemas de Gestão de Energia e Carbono (ECMS).	Estudo transversal, de abordagem qualitativa com estudo de caso, que investiga questões sobre como e por quê. Uso de protocolos com etapas de planejamento, concepção, preparação de entrevistas, coleta e análise de dados, e elaboração de relatórios; pesquisa em duas organizações com abordagens diferentes por meio de entrevistas presenciais em um período de 3 meses com as partes envolvidas.
A.5	Propor a plataforma <i>PipsCloud</i> como solução para monitoramento e gestão ambiental, combinando técnicas de computação em nuvem e <i>High-Performance Computing (HPC)</i> , oportunizando um sistema de processamento de dados por Sensoriamento Remoto (RS) em larga escala que seja adequado para serviços sob demanda em tempo real.	Estudo exploratório-descritivo e experimental: descrição, análise e implementação da computação em nuvem para processamento <i>big data</i> de RS; descreve procedimentos técnicos como a virtualização, provisionamento dinâmico e gerenciamento de metadados; avaliação experimental do desempenho do sistema de sensoriamento remoto e análise de algoritmos para comparação de resultados.

A.6	Compreender como as redes de informação digital facilitam a gestão florestal adaptativa e colaborativa nas florestas da Serra Nevada, com base no <i>Sierra Nevada Adaptive Management Project</i> (SNAMP).	Estudo de abordagem mista, com métodos de pesquisa com análise do fluxo de informações digitais: análise de citações em publicações sobre o SNAMP; análises da <i>web</i> para medir o uso de produtos de informação científica e gerencial; análise sistemática de conteúdo em meios de divulgação do projeto; modelagem de bancos de dados e desenvolvimento de <i>interface web</i> para inserir os artigos coletados.
-----	---	---

Fonte: elaborada pelos autores - dados da pesquisa

Na sequência da sumarização, iniciam-se, então, as discussões específicas, divididas em duas subseções, com vistas às categorias estabelecidas, com o objetivo de responder às perguntas sobre: i) relevância dos aspectos de Gestão da Informação (GI) e uso de plataformas digitais para transparência ambiental; e ii) lacunas para futuras pesquisas neste campo de estudo.

3.1. Relevância sobre GI e transparência ambiental

Nesta subseção, buscamos responder às duas primeiras questões secundárias da pesquisa, relacionadas ao enfoque dado nos estudos sobre os aspectos de Gestão da Informação no uso de plataformas digitais e de transparência para gestão ambiental. Vale mencionar que as análises, direta ou indiretamente, destacam os aspectos categorizados, gerando discussões contributivas ao objetivo principal desta RSL.

Inicialmente, o estudo de Aguiar e Côrtes (2014) avalia o processo de certificação ISO 14001, baseado nos princípios da transparência da informação, segundo a norma ISO/IEC 17021, que rege o credenciamento de organizações certificadoras de sistemas de gestão ambiental. Diante da análise, pontua-se o quanto a transparência nesse tipo de certificação é fundamental para garantir confiança e responsabilidade na avaliação do desempenho das organizações, conforme determinado pelos processos que compõem a referida norma.

A norma ISO/IEC 17021 inclui também a obrigação dos organismos certificadores de disponibilizar a lista de clientes certificados, destacando a confidencialidade, na qual estas instituições se obrigam a manter as informações privadas em sigilo (Aguiar; Côrtes, 2014). Assim, é preciso garantir o equilíbrio entre transparência e confidencialidade, assegurando a integridade do processo de certificação, pois esse tipo de processo evita conflitos de interesse, práticas antiéticas e a desinformação.

Nesta seara, Guerreiro; Vasconcellos Sobrinho e Condurú (2021) corroboram sobre a relevância do acesso a informações ambientais atualizadas para viabilizar o planejamento, monitoramento, controle e fiscalização, com base em aplicações tecnológicas, tais como portais digitais. Dessa forma, realizam uma verificação minuciosa do portal nacional de transparência do Ministério do Meio Ambiente (MMA) - Brasil, além da análise de conteúdo de entrevistas com 13 gestores ambientais de municípios da Amazônia Paraense.

Foram identificadas limitações sobre a transparência ambiental e acesso de informações ambientais para a gestão municipal; especificidades dos contextos subnacionais; e restrições de uso do portal por alguns gestores. Os autores apontam que é necessária a inserção da transparência em ações de meio ambiente em meios digitais, especialmente para realidades regionais. A disponibilidade deste tipo de informação não beneficia somente as estratégias da gestão pública, mas também permite o controle social e operacional das atividades ambientais em decisões governamentais voltadas às comunidades locais.

Ao evidenciarem tais aspectos em nível nacional e subnacional, os autores esclarecem que a característica da disponibilidade, por si só, não garante o acesso concreto a elas. Existem entraves específicos, como a complexidade dos dados e a falta de ferramentas para a interpretação dos usuários, principalmente aos gestores ambientais, o que limita o uso dos recursos. Ademais, ressaltam a necessidade de implementação de políticas públicas a nível de estado e municípios, com inserção de tecnologia de ponta e incentivo à capacitação para facilitar o acesso e a compreensão das informações ambientais pela sociedade e envolvidos.

A pesquisa de Nicol *et al.* (2018) apresenta esforços para a restauração das planícies de Moira grass (*Pseudoraphis spinescens*), uma planta aquática encontrada, em áreas úmidas e alagadas da Floresta Barmah, em Victoria, Austrália. O conceito de *Value of Information* (VOI), cerne do estudo, destaca contribuições para mitigar problemas como o esgotamento do banco de sementes, decorrente do envelhecimento; a degradação do solo e a reposição inadequada, ocasionada pela escassez de chuvas e períodos prolongados de seca. Os autores ressaltam a importância de informações organizadas para promover a transparência em decisões baseadas em evidências, auxiliando os gestores na priorização de ações diante de recursos limitados e incertezas na gestão.

Nessa perspectiva, Nicol *et al.* (2018) descrevem a ferramenta *Value of Information* (VOI) como uma solução analítica voltada à quantificação de um valor informacional esperado.

A proposta visa subsidiar decisões estratégicas relacionadas à alocação, ao monitoramento e à gestão de recursos para ampliar a área ocupada pela *Moirá grass*. Tecnicamente, a VOI baseia-se na estimativa de valores informacionais sob a premissa de que a hipótese verdadeira já é conhecida antes da escolha de uma ação. Assim, a melhor decisão seria aquela que proporciona o maior retorno associado à hipótese validada.

Em termos de aplicação, a abordagem quantitativa da VOI permite aos gestores florestais identificar, com precisão, quais incertezas têm maior potencial de impacto sobre suas decisões. O método contempla uma análise de sensibilidade apoiada na avaliação das incertezas, na confiança estatística das recomendações, na definição de prioridades, e na capacidade de adaptação e apoio às decisões (Nicol *et al.*, 2018). Os princípios da Gestão da Informação asseguram a entrega de valores informacionais relevantes para decisões ambientais em contextos marcados por recursos limitados, desde que esses dados sejam utilizados e compartilhados de forma confiável e transparente.

Ademais, a pesquisa de Melville e Whisnant (2014) sobre os Sistemas de Gestão de Energia e Carbono (ECMS) reforça, por meio de um estudo de caso, a importância dos sistemas de informação na coleta, no armazenamento e análise de dados sobre energia e emissões de gases de efeito estufa. Os autores destacam a relevância da transparência nas ações ambientais e demonstram como os ECMS contribuem, em conformidade com normas e padrões internacionais. Ao promoverem a transparência dos dados contidos em documentos técnicos, como relatórios, esses sistemas ampliam a confiança de investidores, reguladores e clientes. Além disso, possibilitam que as empresas avaliem seu desempenho energético e ambiental, identifiquem oportunidades de melhoria e atendam às exigências regulatórias quanto à divulgação de informações.

A partir da análise de Melville e Whisnant (2014), infere-se que a adoção de um sistema de informação para gestão de energia e carbono exige integração entre processos de negócios, capacidade gerencial e qualidade dos dados. Para validar essa perspectiva, os autores analisaram duas organizações do setor de serviços: a organização A, uma instituição educacional, utilizava planilhas eletrônicas como aplicação para a gestão de energia e carbono; já a organização B, uma empresa de serviços tecnológicos, empregava um ECMS especializado, fornecido por um prestador terceirizado.

O estudo mostra que, embora a organização A contasse com baixo custo de implementação e uso de recursos internos já disponíveis, enfrentava dificuldades na integração de dados, riscos de erros humanos, correções manuais e dependência do conhecimento de um único colaborador. Por sua vez, a organização B, mesmo operando com um sistema mais robusto e dotado de funcionalidades avançadas, encontrou limitações relacionadas à disponibilidade e ao formato dos dados exigidos para os cálculos de emissões de carbono, principalmente no que diz respeito às misturas médias de combustíveis e às informações específicas de usinas de energia.

A transparência também é apresentada como um fator essencial, uma vez que os sistemas de gestão de energia e carbono devem fornecer informações precisas e auditáveis, capazes de sustentar relatórios confiáveis. A implementação desses sistemas permite que as organizações atendam aos padrões internacionais de divulgação de dados sobre Gases de Efeito Estufa (GEE), como o GEE *Protocol*, fortalecendo a confiança dos *stakeholders* durante a análise dos relatórios. Em contrapartida, a ausência de padrões específicos para os ECMS nos protocolos existentes pode gerar variações na qualidade dos dados e comprometer a confiabilidade das informações divulgadas (Melville; Whisnant, 2014).

Assim como o estudo acima, Wang *et al.* (2018) concentram-se na descrição de uma plataforma digital, chamada *pipsCloud*, que lida com grandes volumes de dados e Sensoriamento Remoto (RS) para monitoramento ambiental dinâmico, direcionados à compreensão e gestão de questões ambientais, combinando técnicas de computação em nuvem e *High - Performance Computing* (HPC), com oferta de serviços sob demanda em tempo real. através de interfaces *web* de processamento de dados sobre meio ambiente.

De forma semelhante, Wang *et al.* (2018) analisam uma plataforma digital denominada *pipsCloud*, desenvolvida para lidar com grandes volumes de dados e aplicações de Sensoriamento Remoto (RS) voltadas ao monitoramento ambiental dinâmico. A plataforma combina técnicas de computação em nuvem com *High-Performance Computing* (HPC), oferecendo serviços sob demanda em tempo real, por meio de interfaces *web* voltadas ao processamento de dados ambientais.

No decorrer do estudo, Wang *et al.* (2018) apresentam descrições técnicas sobre o funcionamento da plataforma *pipsCloud*, destacando o método de árvore de indexação baseado em *Hilbert R+tree*. Essa técnica utiliza a curva de preenchimento de espaço de Hilbert para

ordenar e agrupar retângulos de dados de forma linear, permitindo uma organização espacial robusta. Como resultado, há maior agilidade na recuperação de informações distribuídas em grandes conjuntos de dados.

Especificamente, o uso do *Hilbert R+tree* impacta positivamente na velocidade de recuperação e no compartilhamento global de dados de RS, como imagens, dados provisórios e produtos. Esses conteúdos podem ser gerenciados e acessados remotamente de forma otimizada. Além disso, a plataforma oferece um sistema de arquivos paralelo, capaz de lidar com grandes volumes de dados e de sustentar o processamento colaborativo de diversos tipos de informação, como a detecção de incêndios florestais, recursos minerais e o monitoramento de zonas costeiras.

Ao utilizar tecnologias de sensoriamento remoto e *big data*, o *pipsCloud* demonstra-se uma plataforma digital essencial para a transparência ambiental. Isso porque possibilita a análise e o processamento de dados ativos da área, incluindo o monitoramento e a avaliação de alterações ambientais relacionadas ao desmatamento, ao gerenciamento de mudanças climáticas e à qualidade da água, fornecendo uma compreensão mais profunda para a tomada de decisões nesse contexto.

O último estudo incluído na sumarização desta RSL apresenta os resultados da pesquisa de Lei, Iles e Kelly (2015), que analisaram redes de informação digital com base no *Sierra Nevada Adaptive Management Project* (SNAMP). O projeto é voltado à gestão florestal da Serra Nevada, localizada no leste da Califórnia, nos Estados Unidos, estendendo-se do sul de Bakersfield até a fronteira norte com o estado de Nevada.

O estudo utilizou diferentes abordagens metodológicas, combinando: i) análise de citações para identificar conexões entre as publicações do SNAMP e outros estudos acadêmicos; ii) análise da web, para avaliar o uso de produtos informacionais do projeto, como o site oficial, publicações no *Flickr*, postagens no Facebook e vídeos no *YouTube*; iii) análises de conteúdos em jornais online e artigos de weblogs que mencionaram o SNAMP; e iv) modelagem de banco de dados, com inserção das citações e informações coletadas em um repositório relacional, destinado a futuras análises e ao desenvolvimento de uma *interface web* para organização dos artigos.

A integração temática da pesquisa sobre o projeto SNAMP contempla aspectos relevantes da Gestão da Informação mediada por tecnologias, destacando a colaboração

interdisciplinar, a participação e a avaliação contínua. Assim como os demais estudos, este também se conecta ao contexto previamente categorizado nesta RSL, pois demonstra elementos como mapeamento digital, armazenamento em bancos de dados, transparência na divulgação e incentivo à produção de estudos por meio de plataformas tecnológicas, voltadas à sustentabilidade ambiental e à resiliência dos ecossistemas na região de Nevada, em perspectivas de médio e longo prazo.

Os achados da literatura apontam que as ferramentas tecnológicas, como sistemas de gestão ambiental, plataformas de sensoriamento remoto e interfaces colaborativas, ampliam a capacidade de coleta, organização, análise e disseminação de informações ambientais. Tais instrumentos favorecem a tomada de decisão com base em evidências e fatos, além de intensificar a responsabilidade institucional, a participação social e o controle público. Além disso, a literatura indica que, para além da disponibilização de dados, é essencial garantir acessibilidade, interpretação qualificada e integração de sistemas, sobretudo em contextos descentralizados e com recursos limitados, em diferentes escalas territoriais.

3.2. Lacunas de pesquisa destacadas nos estudos

Ao concluir a seção anterior, esta etapa busca responder à última questão secundária categorizada, explorando as lacunas e limitações identificadas nos estudos analisados, especialmente no que se refere à transparência ambiental perante o uso de plataformas digitais de gestão ambiental.

Aguiar e Côrtes (2014) apontam limitações em sua pesquisa que abrem caminho para novos estudos sobre conflitos envolvendo a transparência ambiental. Os autores propõem, como aprofundamento: i) investigações sobre instituições que atuam no Brasil sem a acreditação do INMETRO, o que pode revelar diferenças na transparência das certificações atualmente concedidas; ii) estudos comparativos para verificar se situações semelhantes ocorrem em outros países, visto que o foco do trabalho foi a realidade brasileira; iii) análises sobre as políticas e práticas comunicacionais dos organismos certificadores, principalmente quanto à coerência entre discurso e prática; e iv) avaliações sobre os ambientes institucionais desses órgãos, considerando qualidade do serviço, percepção de valor e estrutura de preços.

Em consonância com os demais estudos, Guerreiro, Vasconcellos Sobrinho e Condurú (2021) destacam oportunidades de pesquisa relacionadas à transparência ambiental, com ênfase na influência desse tema sobre ações estatais. Consideram essencial o envolvimento da sociedade civil, o controle social e o uso da tecnologia para ampliar o acesso à informação ambiental de forma participativa e descentralizada. As sugestões incluem: i) análise de contextos subnacionais na implementação da transparência em áreas de conservação, zonas urbanas ou regiões com alta biodiversidade; ii) avaliação da efetividade de mecanismos tecnológicos já existentes, como portais nacionais e subnacionais; iii) proposição de práticas inovadoras para áreas que demandam melhorias; e iv) investigações sobre como a integração de dados de diferentes fontes pode favorecer decisões descentralizadas entre entes federativos.

Nicol *et al.* (2018), ao analisarem o conceito de *Value of Information* (VOI), identificam lacunas relacionadas à transparência e à avaliação contínua das informações em contextos de gestão ambiental adaptativa. Os autores destacam: i) a dependência de dados já existentes e de conhecimento especializado para estimar a probabilidade de cada hipótese como fator limitante; ii) a necessidade de monitoramento adicional para revisar previsões e ampliar o entendimento sobre os sistemas analisados; e iii) a importância de priorizar objetivos secundários antes da definição de estratégias de monitoramento, recomendando a construção de programas adaptativos para reduzir incertezas e ampliar benefícios esperados.

Melville e Whisnant (2014) recomendam a formulação e disseminação de diretrizes específicas para os Sistemas de Gestão de Energia e Carbono (ECMS), dentro dos padrões de relatórios ambientais, com foco na transparência das informações sobre sustentabilidade. Para projetos futuros, sugerem as seguintes possibilidades: i) implementação de ECMS em organizações com vistas a ampliar a compreensão de processos internos e externos; ii) investigações sobre a relação entre a qualidade dos sistemas e padrões de relatórios de Gases de Efeito Estufa (GEE) e seus impactos financeiros; iii) análise dos desafios enfrentados pelas empresas na integração, captura e garantia da qualidade dos dados; iv) avaliação de métodos utilizados para coletar, calcular e relatar medidas de energia e emissões, diante da sua credibilidade; e v) estudos de aplicações colaborativas, como mídias sociais, além do uso do big data na gestão de energia e carbono, para a transparência das práticas ambientais.

No que diz respeito aos hiatos relacionados à plataforma *pipsCloud*, Wang *et al.* (2018) relatam dificuldades técnicas que indicam oportunidades de pesquisa. Entre elas, destacam: a complexidade do paradigma de *High-Performance Computing* (HPC), baseado em *cluster*, para

usuários não especialistas; o alto custo de programação; a dificuldade na implementação de algoritmos paralelos com uso do *Message Passing Interface* (MPI); e os recursos computacionais limitados, que não se ajustam facilmente às demandas de aplicações de Sensoriamento Remoto (RS). Diante disso, propõem: i) introdução de métodos mais simples de computação em nuvem aplicáveis ao domínio de RS; ii) desenvolvimento de *softwares* robustos, acessíveis e eficazes para resolver desafios relacionados ao uso de *big data* e RS; e iii) aplicação do *pipsCloud* como paradigma de gestão em cidades inteligentes, especialmente para monitoramento ambiental e gestão de desastres com base na integração entre big data, RS e dados provenientes da *Internet das Coisas* (IoT).

Por fim, Lei, Iles e Kelly (2015), ao analisarem o projeto SNAMP, indicam lacunas para o avanço da gestão ambiental digital e colaborativa. Os autores sugerem: i) estudos mais detalhados sobre o fluxo de informações entre diferentes atores da gestão ambiental, com foco em processos colaborativos e adaptativos; ii) investigações sobre o impacto da informação nas decisões e práticas de gestão florestal; iii) aprimoramento da transferência de conhecimento entre pesquisadores e sociedade, disseminando a ciência e a gestão ambiental; e iv) avaliações específicas sobre o papel das redes digitais na tomada de decisões, resolução de conflitos e promoção da sustentabilidade de ecossistemas florestais da Serra Nevada.

O Quadro 3 resume as principais lacunas identificadas nos estudos relacionados acima.

Quadro 3 – Resumo das lacunas de pesquisa

ID	Autor(es)	Lacunas	Oportunidades
A.1	Aguiar e Côrtes (2014)	Falta de transparência em certificações.	Estudos comparativos internacionais sobre coerência entre discurso e prática nos organismos certificadores.
A.2	Guerreiro <i>et al.</i> (2021)	Ausência de transparência regional.	Estudos sobre portais regionais; práticas sobre o acesso à informação; integração interinstitucional de dados
A.3	Nicol <i>et al.</i> (2018)	Falta de monitoramento contínuo e incertezas na gestão.	Estudos sobre monitoramento adaptativo; múltiplas fontes; estratégias para a redução de incertezas.
A.4	Melville e Whisnant (2014)	Ausência de diretrizes para ECMS.	Estudos com diretrizes para ECMS: métricas de GEE; uso de big data e mídias colaborativas.
A.5	Wang <i>et al.</i> (2018)	Complexidade técnica da plataforma HPC.	Estudos e soluções em <i>cloud computing</i> e <i>IoT</i> para cidades inteligentes e gestão de desastres ambientais.
A.6	Lei <i>et al.</i> (2015)	Falta de colaboração e integração dos fluxos de comunicação	Estudos sobre colaboração e fluxos informacionais de gestão; impacto das informações em decisões ambientais; transferência de conhecimento à sociedade.

Fonte: elaborada pelos autores - dados da pesquisa

As lacunas acima oportunizam investigar empiricamente contextos locais, como os de municípios brasileiros, possibilitando reflexões sobre: a Gestão da Informação perante o uso das plataformas digitais, no fortalecimento da transparência ambiental; o uso estratégico das

informações; e a proposição de melhorias quanto à colaboração, integração e infraestrutura tecnológica nos processos de GI.

4. Considerações finais

Ao final do percurso dessa Revisão Sistemática da Literatura, fica claro o número reduzido de estudos que abordam a Gestão da Informação perante o uso de plataformas digitais e a transparência para gestão ambiental. Utilizando a declaração PRISMA (2020) e outros procedimentos, identificamos, selecionamos e interpretamos minuciosamente os artigos que discorrem sobre estes temas, a maioria contextualizando abordagens teóricas e empíricas. As buscas seguiram estratégias definidas previamente, segundo critérios de inclusão e exclusão, determinando o *corpus* final de 06 artigos para análise e interpretação.

Por meio da síntese e sumarização dos dados extraídos, foi possível interpretar e discutir os principais aspectos relacionados às plataformas digitais voltadas à coleta, armazenamento, processamento e disseminação de informações ambientais, bem como as lacunas que ainda podem ser sanadas por meio de pesquisas futuras. Além disso, a RSL permitiu explorar as implicações dessas práticas para a promoção da transparência dos recursos informacionais e da confiança dos agentes envolvidos nas decisões ambientais comunicadas e operacionalizadas cotidianamente, sejam eles gestores, colaboradores operacionais ou membros de uma determinada comunidade.

Os resultados obtidos confirmam que os estudos selecionados ressaltam a relevância da transparência nos processos de Gestão da Informação ambiental, seja por meio de avaliações técnicas de aplicações tecnológicas internacionais, como *pipsCloud*, VOI, ECMS e o projeto SNAMP, seja por análises voltadas à transparência ambiental com foco no acesso, na disponibilidade das informações e nos conflitos envolvendo órgãos certificadores - estes últimos, em estudos nacionais desenvolvidos no Brasil. Além disso, os trabalhos indicaram uma diversidade de oportunidades para o aprimoramento e a inovação, a serem exploradas em pesquisas futuras focadas nessas especificidades.

A integração de plataformas tecnológicas, como a computação em nuvem, o sensoriamento remoto e a implementação de sistemas especializados para a gestão de energia e carbono, revela o quanto dados precisos e auditáveis são fundamentais para decisões baseadas

em evidências. Além disso, elementos como o equilíbrio entre transparência e confidencialidade, a atualização contínua das informações e a capacitação dos usuários contribuem para o êxito dessas iniciativas. Os estudos também reforçam a importância de políticas públicas emergentes e da colaboração interdisciplinar para uma gestão ambiental mais sustentável e resiliente.

O ponto de convergência entre os estudos analisados, ainda que desenvolvidos em contextos distintos, destaca a centralidade do tema para a gestão ambiental. A transparência é amplamente referida como condição essencial para garantir confiança institucional e responsabilidade nas ações, promovendo o controle social sobre as práticas ambientais e o alinhamento a normas e padrões internacionais. Nesse sentido, fomentar uma cultura de transparência e responsabilidade, aliada ao uso estratégico das tecnologias da informação, pode transformar a gestão ambiental em um processo sustentável, inclusivo e participativo.

Apesar do consenso sobre a importância da transparência mediada por tecnologias, os estudos também apontam diferentes perspectivas sobre como alcançar esse objetivo e os principais desafios envolvidos. Observa-se que o número reduzido de publicações selecionadas nesta RSL demonstra que a articulação entre Gestão da Informação, plataformas digitais e transparência na gestão ambiental ainda é um campo em desenvolvimento, com poucas contribuições consolidadas na literatura. Esse cenário reforça o caráter inovador da presente pesquisa e sua contribuição para o avanço de novos estudos.

Considerando as lacunas identificadas, é necessário promover pesquisas que proponham soluções tecnológicas robustas, integradas e descentralizadas, capazes de superar os desafios da complexidade dos sistemas e da ausência de ferramentas adequadas para uso e interpretação por gestores e operadores. No âmbito gerencial, torna-se urgente envolver lideranças em níveis nacional e subnacional, com o objetivo de assegurar que as informações ambientais sejam disponibilizadas de forma acessível e compreensível para toda a sociedade, independentemente do território em que vivem.

Em última análise, a realização desta RSL possibilitou a construção de um documento robusto sobre teorias e práticas que demonstram o valor da informação ambiental disseminada com transparência em um contexto social fortemente mediado por tecnologias. Os resultados apresentados contribuem para o desenvolvimento de projetos futuros, servindo como referência para pesquisadores, gestores e profissionais das áreas de tecnologia da informação, gestão

ambiental, administração, entre outras. Espera-se que esta RSL funcione como instrumento orientador para novos estudos teóricos e empíricos, especialmente os nacionais, possibilitando a implementação de soluções aplicáveis no campo da gestão ambiental digital.

Referências

- AGUIAR, A. O.; CÔRTEZ, P. L. Conflitos de transparência e confidencialidade na certificação de sistemas de gestão ambiental. **Revista Eletrônica de Administração**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 31-63, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-23112014000100002>. Acesso em: 30 abr. 2024.
- BIOLCHINI, J.; MIAN, P. G.; NATALI, A. C. C.; TRAVASSOS, G. H. Systematic review in software engineering. **Technical Report ES**, v. 679, n. 5, p. 1-30, 2005. Disponível em: <https://www.cos.ufrj.br/uploadfile/es67905.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2024.
- GUERREIRO, I. C. F.; VASCONCELLOS SOBRINHO, M.; CONDURÚ, M. T. Transparência ambiental: da disponibilidade ao acesso à informação ambiental. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 26, n. 4, p. 3-37, 2021. DOI: 10.1590/1981-5344/4027. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-5344/4027>. Acesso em: 30 abr. 2024.
- JESSON, J.; MATHESON, L.; LACEY, F. M. **Doing your literature review: traditional and systematic techniques**. London: SAGE, 2011.
- LEI, S.; ILES, A.; KELLY, M. Characterizing the networks of digital information that support collaborative adaptive forest management in Sierra Nevada Forests. **Journal of Environmental Management**, v. 56, p. 94-109, 2015. DOI: 10.1007/s00267-015-0497-x. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00267-015-0497-x>. Acesso em: 30 abr. 2024.
- MELVILLE, N. P.; WHISNANT, R. Energy and carbon management systems: organizational implementation and application. **Journal of Industrial Ecology**, v. 18, n. 6, p. 920-930, 2014. DOI: 10.1111/jiec.12135. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jiec.12135>. Acesso em: 30 abr. 2024.
- MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D. G. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **PLoS Med**, v. 21, n. 6(7), p. e1000097, 2009.
- NICOL, S.; WARD, K.; STRATFORD, D.; JOEHNK, K. D.; CHADÈS, I. Making the best use of experts' estimates to prioritise monitoring and management actions: a freshwater case study. **Journal of Environmental Management**, v. 215, n. 0, p. 294-304, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.03.068>. Acesso em: 30 abr. 2024.
- PETTICREW, M.; ROBERTS, H. **Systematic reviews in the social sciences**. Oxford: Blackwell, 2006.

PRISMA. **Transparent reporting of systematic reviews and meta-analyses**. 2020.

Disponível em: <http://www.prisma-statement.org/?AspxAutoDetectCookieSupport=1>. Acesso em: 28 mar. 2024.

SANTOS, C. M. C.; PIMENTA, C. A. M.; NOBRE, M. R. C. A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 15, n. 3, jun. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-11692007000300023>. Acesso em: 08 mar. 2024.

SILVA, J. L. C. **Fundamentos da informação I**: perspectivas em Ciência da Informação. São Paulo: ABECIN, 2017.

TEJEDO-ROMERO, Francisca.; Araujo, Joaquim Filipe Ferraz Esteves. Fatores influenciadores da divulgação de informação e acesso à informação dos municípios. **Transinformação**, Campinas, v. 33, e200038, 2021. <https://doi.org/10.1590/2318-0889202133e200038>. Acesso em: 28 mar. 2024.

TRICCO, A. C.; LILLIE, E.; ZARIN, W.; O'BRIEN, K. K.; COLQUHOUN, H.; LEVAC, D.; STRAUS, S. E. PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. **Annals of Internal Medicine**, v. 169, n. 7, p. 467-473, 2018. DOI: 10.7326/M18-0850. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30178033/>. Acesso em: 28 mar. 2024.

WANG, L.; MA, Y.; YAN, J.; CHANG, V.; ZOMAYA, A. Y. **PipsCloud**: high performance cloud computing for remote sensing big data management and processing. **Future Generation Computer Systems**, v. 78, n. 0, p. 353-368, 2018. DOI: 10.1016/j.future.2016.06.009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.future.2016.06.009>. Acesso em: 30 abr. 2024.

Artigo submetido em: 17 set. 2024

Artigo aceito em: 06 maio 2025

