

Divulgação científica, ensino de ciências e meio ambiente: tendências em estudos brasileiros no período de 2017 a 2021

Scientific dissemination, science teaching and the environment: trends in Brazilian studies from 2017 to 2021

Barbara Aparecida Nunes Silva

Marcelo Borges Rocha

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ)

Rio de Janeiro/RJ-Brasil

Resumo

O presente trabalho se trata de uma investigação sobre a Divulgação Científica, Meio Ambiente e Ensino de Ciências, com o intuito de identificar, na base de dados Plataforma Capes de Teses e Dissertações, os estudos que evidenciam elementos dessas três áreas do conhecimento. Assim, foi traçado um caminho metodológico pautado na Revisão Sistemática, para caracterização geral e específica das pesquisas investigadas. O *corpus* da amostra representativa totalizou 63 produções científicas. Analisou-se os dados com subsídios da meta-análise e da Codificação Temática. Como principais resultados, observou-se a predominância das instituições públicas nos estudos representativos, temáticas socioambientais associadas ao conhecimento socioambiental, o uso de espaços não-formais nas estratégias de Divulgação Científica, e a contextualização no ensino de ciências.

Palavras-chave: Divulgação Científica; Meio Ambiente; Ensino de Ciências.

Abstract

The present work is an investigation on Scientific Dissemination, Environment and Science Teaching, to identify, in the Capes Platform database of Theses and Dissertations, the studies that evidenced elements of these three areas of knowledge. Thus, a methodological path was traced based on the Systematic Review, for general and specific characterization of the investigated researches. The corpus of the representative sample totaled 63 scientific productions. The data were analyzed with the support of meta-analysis (LUIZ, 2002) and Thematic Coding (FLICK, 2009). As main results, it was observed the predominance of public institutions in representative studies, socio-environmental themes associated with Socio-environmental Knowledge, the use of non-formal spaces in Scientific Dissemination strategies, and contextualization in Science Teaching.

Keywords: Scientific Dissemination; Environment; Science Teaching.

1. Introdução

A compreensão das questões socioambientais mostra-se necessária a partir das interlocuções e dialogicidades sociais, políticas, culturais e econômicas. Nisso, a Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento e Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, no ano de 1972, apontou como “solução da problemática ambiental “a importância de uma nova “organização do conhecimento” pautada em uma educação ambiental” apoiada em “uma visão holística da realidade e nos métodos da interdisciplinaridade” (Leff, 2011, p. 310).

Sendo assim, a compreensão da complexidade socioambiental pressupõe a abordagem dialógica de saberes interdisciplinares relacionados à aspectos epistemológicos, políticos, culturais e históricos. Com isso, o indivíduo pode ser capaz de tomar decisões sociais, respeitar o código moral, agir com responsabilidade ética, exercer a democracia participativa, reivindicar direitos para a equidade social, assimilar questões socioambientais locais e globais, e compreender o processo histórico de apropriação dos recursos naturais.

Na conjectura pontuada, o processo de tomada de decisões dos estudantes pode ser viabilizado com o uso de estratégias de Divulgação Científica (DC). Sobre isso, Caldas; Zanvettor (2014) consideram a DC como fundamental na democratização do acesso ao conhecimento e na participação social.

Outrossim, na perspectiva de Dias *et al.* (2013) e Camargo (2015), evidencia-se a inevitabilidade de adequação da linguagem para interlocução com diferentes públicos e uso de uma vasta possibilidade de recursos. Porém, torna-se importante que essa adaptação da linguagem, conforme Cunha e Giordan (2009), produza novos significados.

Na medida da constituição do sujeito ético, infere-se que o ensino de ciências, para a compreensão da complexidade socioambiental, constrói-se nas bases epistemológicas de contextos interdisciplinares científicos, tecnológicos, políticos, sociais, históricos e culturais. Com isso, a produção do conhecimento, no ensino de ciências, coaduna com o enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade/Ambiente (CTS/CTSA) e com os pressupostos de dialogicidade propostos por Freire (1967), no contexto da educação libertadora, que pressupõe a superação de práticas pedagógicas engessadas e isoladas (Freire, 1967).

Nesse sentido, tem-se a questão de pesquisa: “Como a Divulgação Científica (DC), o Ensino de Ciências (ENCI) e o Meio Ambiente vêm sendo explorados em estudos brasileiros que evidenciam estas três áreas do conhecimento?”.

Assim, pretendeu-se, como objetivo geral, compreender como a Divulgação Científica, o Ensino de Ciências e o Meio Ambiente vêm sendo explorados em estudos brasileiros; e como objetivos específicos, identificar aspectos relacionados à temática socioambiental condutora dos estudos; o uso de estratégias de DC; as contribuições para o ensino de ciências; as características metodológicas; e os sujeitos das pesquisas, para traçar um perfil amostral de teses e dissertações brasileiras. Ressalta-se que o trabalho em tela integra uma pesquisa de doutorado, e os objetivos, aqui elencados, correspondem a uma parte da pesquisa realizada.

2. Metodologia

2.1. Perfil metodológico

Trata-se de uma investigação quanti-qualitativa, a partir de procedimentos de Revisão Sistemática (RS), com objetivos descritivos e exploratórios. As revisões sistemáticas seguem, conforme Donato; Donato (2019), um protocolo bem definido, que inclui a literatura relevante na área e uma metodologia bem delineada e documentada (Donato; Donato, 2019). Nesse sentido, "como resumem os resultados de todos os estudos originais num determinado tema, as revisões sistemáticas são habitualmente consideradas como evidência de alta qualidade" (Donato; Donato, 2019, p. 227).

Aportou-se a abordagem quanti-qualitativa em razão dos objetivos propostos delimitarem a apropriação de métodos quantitativos e qualitativos. Segundo Flick (2009), na pesquisa quantitativa são selecionadas “amostras aleatórias de populações”, para a obtenção de um “levantamento representativo” (Flick, 2009, p. 21), onde “os fenômenos observados são classificados de acordo com sua frequência e distribuição” (Flick, 2009, p. 21). A partir disso, tem-se, como finalidade, a organização dos fenômenos e suas relações causais em uma classificação objetiva e controlável (Flick, 2009).

Na análise dos dados quantitativos, para a síntese das Evidências Científicas (EC), utilizou-se a meta-análise (Luiz, 2002). Em relação à análise dos dados qualitativos, recorreu-se à Codificação Temática (Flick, 2009), no ensejo de descrição e exploração. Segundo Luiz (2002), a meta-análise “é um método quantitativo que permite combinar os resultados de estudos realizados de forma independente e sintetizar as suas conclusões ou mesmo extrair

uma nova conclusão” (Luiz, 2002, p. 409), com utilização de uma ou mais técnicas estatísticas (Luiz, 2002). Neste estudo, aplicou-se como técnica estatística para a caracterização geral dos estudos investigados, a análise exploratória de dados e tabelas de distribuição de frequências, por meio de variáveis qualitativas (Guimarães, 2008). Já a caracterização específica apoiou-se na Codificação Temática (Flick, 2009) como técnica de interpretação dos dados (Flick, 2009), para fins de codificação seletiva e categorização dos resultados. Neste trabalho, os procedimentos para a caracterização geral e específica englobam um roteiro de indicadores; entretanto, na caracterização específica, os indicadores referem-se às categorias pré-definidas, pois, a partir dos resultados, segue-se com a codificação seletiva, para categorização das similaridades e diferenças dos domínios temáticos descobertos (Flick, 2009).

2.2. Caminhos metodológicos

Organizou-se indicadores para mapeamento e descrição exploratória das produções científicas, adaptados a partir do modelo de perguntas de Marin *et al.* (2005). Nesta pesquisa, os indicadores têm como pressuposto o objeto de estudo aqui tratado, ou seja, a identificação da DC, ENCI e Meio Ambiente em teses e dissertações que apresentam elementos dessas três áreas do conhecimento. Buscou-se, desta forma, a caracterização geral e específica, sob as variáveis dos indicadores. Em consonância, demonstra-se, no **quadro 1**, a organização da caracterização geral, para mapeamento das produções científicas investigadas na base de dados Plataforma de Teses e Dissertações da Capes.

Quadro 1. Caracterização geral de Teses e Dissertações relacionadas à Divulgação Científica, Meio Ambiente e Ensino de Ciências, encontradas na no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, no período de 2017 a 2021.

Nº	Caracterização Geral	Indicadores (variável)
1	Instituição de desenvolvimento da pesquisa.	Identificação da Instituição onde a pesquisa foi desenvolvida.
2	Região e Cidade onde se localiza a Instituição de desenvolvimento da pesquisa.	Identificação geográfica da Instituição onde a pesquisa foi desenvolvida.
3	Ano de defesa da tese ou dissertação.	Ano de conclusão da pesquisa.
4	Orientador(a).	Identificação do (a) orientador (a) da pesquisa.
5	Programa de Pós-graduação.	Programa de Pós-graduação onde foi desenvolvida a pesquisa.

Fonte: Os autores (2023).

Dessa forma, observa-se, no quadro 1, o conjunto dos enunciados e seus respectivos indicadores para a caracterização geral das pesquisas selecionadas. Em relação à caracterização específica, a organização ocorreu segundo a representação do **quadro 2**.

Quadro 2. Caracterização específica das produções científicas relacionadas à Divulgação Científica, Meio Ambiente e Ensino de Ciências, encontradas no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, no período de 2017 a 2021.

Nº	Caracterização Específica (categorias pré-definidas)	Indicadores (variável)
1	Temática principal relacionada ao meio ambiente.	Tema ambiental/socioambiental que conduziu o trabalho de investigação.
2	Divulgação Científica.	Estratégias de DC, por meio de recursos ou espaços físicos/virtuais que veiculam a Divulgação Científica, ou contribuem para a sua produção.
3	Ensino de Ciências.	Contribuições do estudo para o Ensino de Ciências.
4	Estratégias metodológicas.	Escolhas metodológicas: caracterização da pesquisa; técnicas de coleta de dados; análise de dados.
5	Sujeitos participantes.	Sujeitos participantes da pesquisa.

Fonte: Os autores (2023).

Assim, o quadro supra relacionado abrange o conjunto das categorias pré-definidas e seus indicadores referentes para a caracterização específica. A base de dados, para busca dos estudos que compuseram o corpus documental, foi escolhida a partir do seguinte critério: base com maior concentração das teses e dissertações defendidas em território nacional. Com isso, têm-se estudos representativos provenientes da Plataforma de Teses e Dissertações da Capes. Utilizou-se os termos de busca: divulgação científica and ensino de ciências and meio ambiente; divulgação científica and ensino de ciências.

A seleção dos trabalhos na base de dados Plataforma de Teses e Dissertações da Capes ocorreu no período de 25 de outubro a 20 de novembro do ano de 2022. Após a inserção dos termos: divulgação científica and ensino de ciências and meio ambiente, para a busca das produções científicas, retornaram 984 resultados. Já os termos: divulgação científica and ensino de ciências, 6700 resultados.

A partir da obtenção dos resultados gerais, aplicou-se o filtro temporal para os conjuntos de termos utilizados na busca dos estudos, no período de 2017 a 2021. Após, utilizou-se o filtro: grande área do conhecimento, “Ciências Humanas e Multidisciplinar”. Excluiu-se as pesquisas das grandes áreas de conhecimento não concentradas em ensino/educação ou multidisciplinar. Posteriormente, empregou-se o filtro de inclusão das áreas do conhecimento concentradas em educação, ensino, ensino de ciências, e ensino de ciências e matemática. Desconsiderou-se as pesquisas derivadas das áreas de conhecimento não concentradas nas especificações anteriores.

Totalizou-se para a análise dos títulos com os termos: divulgação científica and ensino de ciências and meio ambiente, 108 pesquisas, e, com os termos: divulgação científica and

ensino de ciências, 2117 pesquisas. Ao todo, analisou-se a inclusão ou exclusão de 2.225 títulos de trabalhos científicos.

Ressalta-se que a inclusão ou exclusão dos títulos foi realizada manualmente e o trabalho aqui apresentado integra uma pesquisa de doutorado, logo, a expansão do período de análise não seria viabilizada em virtude do alto quantitativo de material textual para apreciação. Como critérios de inclusão dos títulos das produções científicas investigadas, considerou-se estudos que mencionaram um dos termos a seguir: estratégias de Divulgação Científica associadas às temáticas ambientais/socioambientais; Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA); Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) associado ao meio ambiente; temas direcionados ao meio ambiente ou Educação Ambiental; ou referências a espaços ambientais. Como critérios de exclusão, considerou-se os estudos que não atendiam a um dos critérios de inclusão. Destaca-se que os títulos que apareceram em ambos os conjuntos de termos de busca, contou-se somente uma vez. Assim, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão dos títulos, selecionou-se 186 estudos, contudo, 58 retornaram nas buscas de ambos os conjuntos de termos. Sendo assim, obteve-se 128 títulos, na composição a seguir: 27 (Doutorado), 63 (Mestrado Acadêmico), e 38 (Mestrado Profissional).

Após a avaliação dos títulos, empregou-se os critérios de inclusão e exclusão dos resumos. Adotou-se como critérios de inclusão, os estudos que mencionaram uma temática ambiental/socioambiental, apresentaram estratégias de DC, e registraram contribuições da pesquisa no ensino de ciências. Seguiu-se como critérios de exclusão, os estudos sem divulgação autorizada; os estudos que não atenderam a todos os critérios de inclusão dos resumos; e os estudos teóricos ou de revisão.

Torna-se importante destacar que, para atingirmos os objetivos da pesquisa, os estudos selecionados precisariam de uma aplicação no contexto do ensino de ciências. Dessa forma, as produções científicas advindas de estudos teóricos ou de revisão não foram incluídas na amostra representativa. A aplicação dos critérios de inclusão de títulos e resumos resultou em 63 pesquisas: 12 (Doutorado), 28 (Mestrado Acadêmico), e 23 (Mestrado Profissional).

3. Resultados e Discussão

Após a leitura exploratória dos estudos, na perspectiva dos indicadores, procedeu-se com a coleta de dados e inserção em planilha de documentos no *Microsoft Excel*. Em seguida, os dados foram tratados para caracterização geral e específica das pesquisas investigadas.

Agrupou-se os estudos que apresentaram elementos das três áreas do conhecimento investigadas, Divulgação Científica, Ensino de Ciências e Meio Ambiente, conforme os indicadores definidos *a priori*. O **quadro 3** concentra informações sobre a identificação dos estudos da amostra representativa: autor (a); título da pesquisa; ano de defesa do trabalho acadêmico; e instituição onde ocorreu a defesa da pesquisa. A listagem é precedida por um código de identificação das produções científicas, onde têm-se as correspondências: MA - dissertações do Mestrado Acadêmico, MP - dissertações do Mestrado Profissional, e D - teses de Doutorado.

Quadro 3. Listagem nominal de autores, título das teses e instituição das pesquisas relacionadas à Divulgação Científica, Meio Ambiente e Ensino de Ciências, encontradas no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, no período de 2017 a 2021.

Cód.	Ano	Autor(a)	Título	Instituição
D1	2019	Danielle Cristina duque Estrada Borim.	Contribuições da ciência hoje das crianças para a sensibilização ambiental sobre lixo, coleta seletiva e reciclagem com alunos da educação básica.	Cefet-RJ
D2	2019	Andre Carneiro Melo.	Biodiversidade: narrativas, diálogos e entrelaçamento de saberes da comunidade/escola em um território quilombola do semiárido baiano.	UFBA
D3	2019	Andre Burigo Leite.	Educação Ambiental e educação multicultural: promovendo a criticidade em uma trilha interpretativa indígena com estudantes de licenciatura em química.	UFBA
D4	2020	Saulo Cezar Seiffert Santos.	O discurso expositivo de um espaço amazônico de educação não formal em ciência e tecnologia: o caso do bosque da ciência.	Unioeste
D5	2020	Hipacia Miriam Nogueira Fontes.	Cerrado, juventude e as mídias: subsídios para ações pedagógicas no ensino médio em uma perspectiva crítica e transformadora.	UnB
D6	2020	Javier Giovanni Sanchez Molano.	Tecituras ambientais nas margens escolares para ensinamentos de ciências insurgentes.	UFBA
D7	2020	Maria Aparecida da Silva Andrade.	Diálogos entre a abordagem de questões sociocientíficas sob o enfoque ciência, tecnologia, sociedade e ambiente e a pedagogia freireana na formação de professores/as de ciências para os anos iniciais.	UFBA
D8	2021	Graça Regina Armond Matias Ferreira.	Educação ambiental no ensino médio com intermediação tecnológica digital: narrativas com/do/no contexto EMITEC.	UFBA
D9	2021	Anna Cassia de Holanda Sarmiento.	Ensinando sobre aquecimento global por meio de uma abordagem contextualizada pelas relações entre ciência-tecnologia-sociedade-ambiente no ensino médio de biologia.	UFBA

Divulgação científica, ensino de ciências e meio ambiente: Tendências em estudos brasileiros no período de 2017 a 2021.

D10	2021	Pedro Nascimento Melo.	Avaliação de uma sequência didática com questão sociocientífica na educação CTSA, sob a perspectiva da pedagogia libertadora de Paulo Freire para o ensino de biologia do nível médio.	UFBA
D11	2021	Jairo Robles Pineros.	Etnoecologia, formação de professores de ciências e letramento ecológico: desenvolvendo um perfil culturalmente sensível.	UFBA
D12	2021	Suelen Regina Patriarcha Gracioli.	Diálogos educacionais entre literatura infantil, educação científica e ambiental.	UFMS
MA12	2018	Andreia Quinto dos Santos.	O ensino das interações ecológicas para alunos do 6º ano no contexto da horta escolar.	UESB
MA13	2018	Sandra Godoi Maestrelli Mujol.	A abordagem CTSA nos anos iniciais do ensino fundamental: contribuições para o exercício da cidadania.	UFPR
MA14	2018	Daniela Souza dos Santos.	Limites e possibilidades sobre a problematização dos temas em educação ambiental a partir do uso das tecnologias de informação e comunicação'	UESB
MA15	2018	Tatiane da Silva Santos.	Alfabetização científica e o uso de questões sociocientíficas no ensino de ecologia: uma experiência no contexto de Lagarto – SE.	FUFS
MA16	2018	Filipe de Castro Seixas.	Dimensão ética em argumentos produzidos por estudantes de biologia a partir de uma questão sociocientífica sobre pecuária.	UFBA
MA17	2018	Vanusa Ferreira Piropo.	Alfabetização científica e literatura infantil: desafios para o ensino e conservação da biodiversidade.	UESB
MA18	2019	Carolina Moraes Santos.	Educação ambiental na educação infantil: contribuições didáticas	Unesp
MA19	2019	Ana Paula Melo Fonseca.	Articulando saberes no ensino de ciências usando o tema quelônios em escolas ribeirinhas no município de Parintins-AM.	UEA
MA20	2019	Rita de Cascia da Silva Trindade Santos.	Fauna urbana: percepções dos alunos do 3º ano do ensino fundamental i de uma escola pública no município de Itaquara-BA.	UESB
MA21	2019	Erica Cristina de Oliveira Roberto.	Relacionando os conhecimentos de uma mídia audiovisual e de estudantes do ensino médio sobre o tema biodiversidade.	USP
MA22	2020	Fabricia Souza da Silva.	Sensibilização ambiental com crianças da educação infantil usando o peixe-boi-da-Amazônia (<i>trichechus inunguis</i>)'	UEA
MA23	2020	Tiago Jose nascimento de Souza.	A perspectiva da alfabetização científica no ensino fundamental através da abordagem dos recursos hídricos no cenário ruralista.	UFRPE
MA24	2020	Tayna Figueiredo Strefezza.	As ilhas interdisciplinares de racionalidade na formação continuada de assessores pedagógicos: uma proposta interdisciplinar para o ensino de temas socioambientais'	Unesp
MA25	2020	Gabriela Gonzaga Cher.	Potencialidades de uma unidade didática temática acerca dos plásticos para mobilizar as capacidades do pensamento crítico em estudantes do ensino médio.	UEM

MA26	2020	Fernanda Anez.	Formação dos sujeitos participantes de uma atividade de comunicação sobre as questões sociocientíficas dos agrotóxicos.	UFSCAR
MA27	2020	Glenda Jacqueline Pisetta Hosomi.	O ensino na trilha de uma unidade de conservação: uma análise na perspectiva da teoria antropológica do didático.	USP
MA28	2020	Lindalva Samela Jacauna de Oliveira.	Formação de conceito científico utilizando o tema dos quelônios.	UEA
MP1	2017	Katia Aparecida Rocon.	Aprendendo sobre ambiente no museu: potencialidades educativas do instituto nacional da mata atlântica.	IFES
MP2	2017	Luciane da Silva Lima Vieira.	Proposta de circuitos educativos para o município de venda nova do imigrante: potencialidades do agroturismo para a promoção da alfabetização científica.	IFES
MP3	2017	Sirlene Dias Araujo.	O projeto “alfabetização científica no contexto da cidadania socioambiental” como contributo ao enraizamento da educação ambiental.	IFES
MP4	2017	Carime Rodrigues Salim.	Aula de campo na planície de inundação do rio Itabapoana: promoção da alfabetização científica no contexto das enchentes.	IFES
MP5	2017	Eleandro de Souza Cabral.	Análise de aplicabilidade do software <i>dynlearn</i> no ensino de temáticas ambientais: alcances e possibilidades.	UNINTER
MP6	2017	Camila Almeida da Silva.	Educação ambiental: concepções dos professores de ensino fundamental e a abordagem da temática em salas de aula.	UFAC
MP7	2018	Wagner Moises Costa.	O papel do texto de divulgação científica no processo de mediação do professor na compreensão sobre ciclos biogeoquímicos.	IFSP
MP8	2018	Patricia Quaresma Pacheco.	Meio ambiente e lixo eletrônico: uma abordagem CTSA, a partir de uma ilha interdisciplinar de racionalidade, no ensino de ciências.	UFPA
MP9	2018	Carine Leal Klein.	A cartilha como instrumento para auxiliar o desenvolvimento de projetos de educação ambiental'	FUPF
MP10	2018	Raquel Rodrigues Teixeira Benevides.	Agricultura convencional versus agricultura orgânica: uma proposta de ensino CTS.	IFSP
MP11	2018	Ana Flavia Silva de Assis.	Educação ambiental na educação básica uma alternativa possível por meio da inserção de aula de campo.	UFMT
MP12	2019	Paiva, Enivaldo Sousa.	Educação ambiental e interdisciplinaridade: uma experiência pedagógica por meio das ilhas interdisciplinares de racionalidade.	UFC
MP13	2019	Dina Mara Mildred Charqueiro.	Educação ambiental e o ensino de ciências no livro de pano.	UFMS
MP14	2019	Lourival Demuner.	Estudo de recuperação de nascente de água no ensino médio público: uma educação ambiental com enfoque CTS/CTSA.	IFES
MP15	2020	Erika Dias Soares.	Ciências na educação infantil: canções em abordagens reflexivas sobre o meio ambiente.	IFSP

Divulgação científica, ensino de ciências e meio ambiente: Tendências em estudos brasileiros no período de 2017 a 2021.

MP16	2020	Esterline Felix dos Reis.	Estudo dos impactos ambientais no entorno da orla Taumanan em boa vista como ferramenta de ensino de ciências em espaços não formais educativos para alunos do 7º ano do ensino fundamental, a luz da teoria histórico-cultural.	UERR
MP17	2020	Lucas Schnorrenberger de Oliveira.	Descarte e coleta de resíduos domiciliares: divulgação científica com folheto informativo.	URI
MP18	2020	Beatriz Jaqueline Santana.	Mudanças climáticas no ensino de física: desenvolvimento de uma proposta de sequência didática com enfoque CTSA.	UTFPR
MP19	2020	Andrea Brito Macedo.	A literatura como instrumento para se trabalhar a educação ambiental na escola.	UEG
MP20	2020	Angela Rodrigues de Sousa Lopes.	Sequência de ensino por investigação para promoção de alfabetização científica e educação ambiental no ensino fundamental.	IFG
MP21	2018	Felipe Schiavo marques de Almeida.	Promovendo a alfabetização científica no ensino médio de uma escola pública estadual por meio de uma aula de campo no manguezal da UFES (Vitória, ES).	IFES
MP22	2021	Degival Alves de Melo.	Formação do conceito de impacto ambiental a partir da área de preservação permanente (app) do igarapé grande: uma proposta de alfabetização científica de alunos do 7º ano do ensino fundamental em uma escola de Boa Vista-RR.	UERR
MP23	2021	Annelize da Silva Monteiro.	Educação, meio ambiente e educação ambiental: um estudo crítico sobre as narrativas infantis para conscientização da utilização da água como fundamento de formação humana e social.	UEMS

Fonte: Os autores, 2023.

Sintetizou-se, na caracterização geral, a distribuição de teses e dissertações por instituições, orientadores, ano de defesa e localização regional. Em seguida, na caracterização específica, descreveu-se os temas socioambientais abordados nas pesquisas; as estratégias de DC observadas; as contribuições dos estudos para o ENCI; as estratégias metodológicas; e os sujeitos da pesquisa.

3.1. Caracterização geral

As teses e dissertações da amostra representativa encontram-se distribuídas por 31 instituições brasileiras, na configuração da **tabela 1**.

Tabela 1. Distribuição de instituições e quantitativo de estudos representativos das tendências em estudos brasileiros de teses e dissertações relacionadas à Divulgação Científica, Meio Ambiente e Ensino de Ciências, encontradas no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, no período de 2017 a 2021, em ordem de maior frequência

Nº	Sigla da Instituição	Frequência	%	Nº	Sigla da Instituição	Frequência	%
1	UFBA	10	15,90%	17	UFTM	1	1,60%
2	UEA	8	12,70%	18	UFSCAR	1	1,60%

3	IFES	6	9,50%	19	UFRPE	1	1,60%
4	UESB	4	6,30%	20	UFPR	1	1,60%
5	USP	3	4,80%	21	UFPA	1	1,60%
6	IFSP	3	4,80%	22	UFMT	1	1,60%
7	Cefet/RJ	2	3,10%	23	UFC	1	1,60%
8	Unesp	2	3,10%	24	UFAC	1	1,60%
9	UFMS	2	3,10%	25	UEMS	1	1,60%
10	UERR	2	3,10%	26	UEM	1	1,60%
11	UTFPR	1	1,60%	27	UEG	1	1,60%
12	URI	1	1,60%	28	PUCRS	1	1,60%
13	Unioeste	1	1,60%	29	IFG	1	1,60%
14	UNINTER	1	1,60%	30	FUPF	1	1,60%
15	UNICSUL	1	1,60%	31	FUFS	1	1,60%
16	UnB	1	1,60%		Total	63	100%

Fonte: Os autores (2023).

Juntas, a Universidade Federal da Bahia (UFBA), a Universidade do Estado do Amazonas (UEA), o Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), e a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) representam 12,9% do total de Instituições da amostra representativa, e 44,4 % do total de estudos investigados. Enfatiza-se que estas instituições pertencem à esfera administrativa pública, sendo duas pertencentes à administração federal (UFBA e IFES) e duas à administração estadual (UEA e UESB). Da totalidade geral de instituições, 17 pertencem à esfera administrativa federal, oito são instituições de administração estadual, cinco se encontram sob a administração privada, e apenas uma se enquadra como comunitária.

Sobre as regiões onde se concentram as pesquisas representativas, observa-se a disposição da **tabela 2**.

Tabela 2. Distribuição regional dos estudos relacionados à Divulgação Científica, Meio Ambiente e Ensino de Ciências, encontrados no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, no período de 2017 a 2021

Região	Estados	Cidades	Frequência	% Cidades	% Estados	% Regiões
Centro-Oeste	Distrito federal	Brasília	1	1,6%	1,6%	11,1%
	Goiás	Anápolis	1	1,6%	3,2%	
		Jataí	1	1,6%		
	Mato Grosso	Cuiabá	1	1,6%	1,6%	
	Mato Grosso do Sul	Campo Grande	2	3,1%	4,7%	
Dourados		1	1,6%			
Norte	Acre	Rio branco	1	1,6%	1,6%	19,0%
	Amazonas	Manaus	8	12,7%	12,7%	
	Pará	Belém	1	1,6%	1,6%	
	Roraima	Boa Vista	2	3,1%	3,1%	
Nordeste	Bahia	Jequié	4	6,3%	22,2	

Divulgação científica, ensino de ciências e meio ambiente: Tendências em estudos brasileiros no período de 2017 a 2021.

		Salvador	10	15,9%		27,0%
	Ceará	Fortaleza	1	1,6%	1,6%	
	Pernambuco	Recife	1	1,6%	1,6%	
	Sergipe	São Cristóvão	1	1,6%	1,6%	
Sul	Paraná	Cascavel	1	1,6%	8,0%	12,8%
		Curitiba	3	4,8%		
		Maringá	1	1,6%		
	Rio Grande do Sul	Erechim	1	1,6%	4,8%	
		Passo Fundo	1	1,6%		
		Porto Alegre	1	1,6%		
Sudeste	Espírito Santo	Vila Velha	6	9,5%	9,5%	30%
	São Paulo	Bauru	2	3,1%	15,8%	
		São Paulo	7	11,1%		
		São Carlos	1	1,6%		
	Minas Gerais	Uberaba	1	1,6%	1,6%	
	Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	2	3,1%	3,1%	
Total			63	100%		100%

Fonte: Os autores (2023).

As regiões, sudeste, com 30% dos estudos representativos, nordeste, com 27%, e norte, com 19%, concentram a maior frequência de pesquisas investigadas. Juntas, essas regiões representam 76% das produções da amostra representativa. Embora haja predominância da região sudeste, e os resultados corroborem com outras pesquisas desenvolvidas, no sentido de mapeamento, ainda que com outras abordagens temáticas (Coutinho *et al.*, 2012; Ramires *et al.*, 2014; Berk; Rocha, 2019), o estado da Bahia, localizado na região nordeste, com 22,2%, apontou o maior percentual de estudos desenvolvidos em relação a totalidade de pesquisas por estados. Segue-se o estado de São Paulo, na região sudeste, com 15,8%, e o estado do Amazonas, na região norte, com 12,7%.

Sobre a predominância de estudos representativos advindos do estado da Bahia, pode-se citar a realização de um mapeamento de teses e dissertações brasileiras, na área de educação ambiental, onde apontou-se a região nordeste como a de maior produção acadêmica, sendo, o estado da Bahia, o segundo maior representante da região (Henrique *et al.*, 2021). Outra observação diz respeito ao sudoeste da Bahia, região onde se localiza uma das instituições predominantes na amostra representativa, a UESB. Sobre isso, destaca-se um estudo sobre essa região, no qual são explorados os problemas socioambientais decorrentes da forte ocupação pecuária, como “compactação dos solos nas áreas de pecuária, erosão [...] contaminação do solo e da água nas áreas irrigadas, contaminação dos recursos hídricos pelos esgotos urbanos e uso de agrotóxicos, degradação ambiental [...]” (Rodrigues Maia *et al.*, 2011, p.2).

Em meio a esse contexto, tendo em vista os critérios de inclusão de títulos e resumos, que centralizaram as questões ambientais/socioambientais, sugere-se que este procedimento contribuiu para a proeminência de estudos no estado do Bahia. A periodicidade da amostra representativa se encontra representada na **tabela 3**.

Tabela 3. Cronologia das teses e dissertações relacionadas à Divulgação Científica, Meio Ambiente e Ensino de Ciências, encontradas no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, no período de 2017 a 2021

Ano de Defesa	Frequência Teses (doutorado)	%	Frequência Dissertações (Mestrado Acadêmico)	%	Frequência Dissertações (Mestrado Profissional)	%	Frequência Total	%
2017	0	0	7	11,1%	6	9,5%	13	20,6%
2018	0	0	10	15,9%	5	7,9%	15	23,8%
2019	3	4,8%	4	6,3%	3	4,8%	10	15,9%
2020	4	6,3%	7	11,1%	6	9,5%	17	27,0%
2021	5	7,9%	0	0	3	4,8%	8	12,7%
Total	12	19,0%	28	44,4%	23	36,5%	63	100%

Fonte: Os autores (2023).

As diferenças quantitativas anuais não se mostram incongruentes. Ocorrem mínimas discrepâncias anualmente, com ressalvas para algumas observações: nos anos de 2017 e 2018 não houve representação de estudos no nível acadêmico doutorado; e no ano de 2021 não se observou estudos provenientes do mestrado acadêmico. Ressalta-se que, o ano de 2021 desponta com 12,7% dos estudos representativos, ou seja, a menor representatividade em relação ao total das pesquisas. Neste ano não foram encontradas dissertações dos mestrados acadêmicos que coadunassem com os objetivos de pesquisa, enquanto as teses de doutorado mostraram uma variável crescente e o mestrado profissional manteve suas variações anuais.

Em relação aos orientadores da amostra, dos 63 orientadores das pesquisas investigadas, oito apresentaram maior representatividade, com mais de duas pesquisas orientadas, tais sejam, Ângela Maria Zanon (duas ocorrências); Augusto Fachín Terán (seis ocorrências); Carlos Roberto Pires Campos (três ocorrências); Marcelo Borges Rocha (duas ocorrências); Marco Antônio Leandro Barzano (duas ocorrências); Nei Freitas Nunes-Neto (quatro ocorrências); Ricardo Jucá Chagas (duas ocorrências); e Rosiléia Oliveira de Almeida (três ocorrências). No mais, contribuíram com a orientação de uma pesquisa: três orientadores do Doutorado; 17 orientadores do Mestrado Acadêmico; e 19 orientadores do Mestrado Profissional.

Ademais, identificou-se 23 programas de pós-graduação na amostra representativa, todavia, seis deles apresentaram maior representatividade e, juntos, totalizaram 65,1% dos estudos da amostra: Ensino, Filosofia e História das Ciências; Ensino de Ciências e Matemática; Educação em Ciências e Matemática; Ensino de Ciências; Educação Científica e Formação de Professores; e Ensino, História e Filosofia das Ciências. Dos oito orientadores mais frequentes nos estudos representativos, sete integram os programas de pós-graduação predominantes. Excetua-se apenas o programa de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, no qual não há representatividade dos orientadores que computam mais de uma frequência nos estudos representativos.

3.2. Caracterização específica

A caracterização específica foi delineada com subsídios das categorias pré-definidas e seus indicadores. Após a representação dos resultados, desenvolveu-se uma codificação seletiva, com intuito de gerar categorias temáticas.

3.2.1. Temáticas Socioambientais

Na categoria pré-definida como temáticas socioambientais, configurou-se categorias temáticas pautadas nas conjecturas epistemológicas socioambientais, ou seja, alinhadas à perspectiva do pensamento ambiental interdisciplinar às questões sociais, históricas, culturais, científicas, tecnológicas, políticas e econômicas (Leff, 2011).

Dessa forma, cunhou-se as categorias: problemas socioambientais; racionalidade socioambiental; e conhecimento socioambiental.

A categoria problemas socioambientais se inseriu em consonância com as considerações de Andrade; De Oliveira (2021), onde analisaram que “a complexidade existente nas correlações do Antropoceno não está somente no entendimento dos impactos das ações antrópicas para o meio, mas como a própria humanidade relaciona-se aos seus efeitos [...]” (Andrade; De Oliveira, 2021, p.22). Assim, abrangeu-se estudos que discutiram questões ambientais e sociais, com referências diretas aos problemas socioambientais, como o uso dos agrotóxicos na agricultura; a poluição ambiental; ou inferências sobre ações antrópicas e suas consequências (MA26, MP10, MP12, D4, D9). Sobre a abrangência desses estudos, a centralidade do capitalismo coloca as questões ambientais “no contexto de mundialização financeira, [...] portanto, mais um campo de geração e aplicação de excedentes de capital, [...] aliada às estratégias ideológicas [...] do projeto societário em

curso” (Alonso, 2018, p. 53). Como exemplo, têm-se nos estudos MP10 e MA26, o debate sobre a complexidade inserida no contexto do uso de agrotóxicos na agricultura brasileira, atribuída, em amplitude, à controvérsia relacionada à sua relevância na crescente produção e consumo dos alimentos, versus, a partir de Bombardi (2017), as possíveis consequências do uso de glifosato, o agrotóxico mais vendido no Brasil, na saúde humana, o qual pode causar câncer, necrose, morte celular, e alterações no DNA humano (MA26). Cabe explicitar, também, a inferência do estudo MA26 sob um outro agrotóxico, o acefato, que apesar de apresentar sinais de neurotoxicidade e possível carcinogenicidade, continua sendo usado no Brasil, embora tenha sido banido na União Europeia (MA26). Além disso, o estudo MA26 reforça que o uso de agrotóxicos na agricultura brasileira é formalizado e apoia-se em legislações sob a máxima da nomenclatura “defensores agrícolas”, fato que reflete o apoio governamental ao uso de agrotóxicos, apesar dos riscos à saúde pública e ao meio ambiente (MA26). Como forma de superação da problemática socioambiental inserida no uso de agrotóxicos, a pesquisa MP10 destaca a agroecologia e a agricultura orgânica como alternativas sustentáveis, que promovem a preservação ambiental, a saúde pública e o desenvolvimento rural, ainda que haja desafios econômicos e sociais limitantes no uso desses modelos (MP10).

A categoria racionalidade socioambiental se ancorou nas análises de Fürstenau-Togashi e Souza-Hacon (2012) sobre as concepções teóricas acerca da racionalidade ambiental, onde inferem como “principal crítica”, a superioridade da racionalidade científica e econômica do “modo de produção capitalista”, uma vez que a “acumulação de capital e a interdependência do ser humano com a natureza é diminuída ou negada” (Fürstenau-Togashi; Souza-Hacon, 2012, p. 412). Nessa perspectiva, comportou-se pesquisas sobre socioecojustiça; biodiversidade; conservação e preservação ambiental; resíduos e reciclagem; e o uso dos recursos naturais (MA20, MA28, MP8, MP9, MP13, MP21, D1, D2, D5, D10,). Essas pesquisas compõem articulações no espectro de desenvolvimento sustentável, a partir do viés conceitual analisado por Jacobi (2006), com referência na Agenda 21 global, “que considera a complexa relação entre o desenvolvimento e o meio ambiente, que [...] combina eficiência econômica com justiça social e prudência ecológica, como premissas da construção de uma sociedade solidária e justa” (Jacobi, 2006, p. 526).

A categoria conhecimento socioambiental abarcou investigações inclinadas para a formação de conceitos, habilidades, e valores socioambientais; discussões de temáticas

socioambientais diversas; e Educação Ambiental (MA1, MA2, MA3, MA4, MA5, MA6, MA7, MA8, MA9, MA10, MA11, MA12, MA13, MA14, MA15, MA16, MA17, MA18, MA19, MA21, MA22, MA23, MA24, MA25, MA27, MP1, MP2, MP3, MP4, MP5, MP6, MP7, MP11, MP14, MP15, MP16, MP17, MP18, MP19, MP20, MP22, MP23, D3, D6, D7, D8, D11, D12). Esses estudos abordaram temas sobre integração de conhecimento; mobilização de conceitos, habilidades e atitudes; contextualização CTS/CTSA; contextualização em ambientes naturais e saberes sociais; letramento e alfabetização ecológica; visitação e valorização ambiental; discussões e sensibilização socioambiental; multiculturalismo e decolonialidade; concepções e práticas pedagógicas; pensar ecológico; tecituras ambientais; e educação e sensibilização sobre o uso da água. Destaca-se, nos estudos representativos, que a promoção de um processo crítico-reflexivo (MP19), iniciada com a integração de conhecimentos e fortalecida pela contextualização CTS/CTSA, pode ser ampliada quando os alunos são convidados a discutir as complexidades das temáticas ambientais e sociais que afetam suas comunidades (MP15). Dessa forma, as pesquisas representativas corroboraram com o conhecimento ambiental ou saber ambiental (Leff, 2009) e contribuíram para uma nova racionalidade, direcionada para “novas formas de reapropriação do mundo e de convivência com os outros” (Leff, 2009, p. 21).

É importante destacar que as divisões categoriais constituem a proposta metodológica do estudo, no entanto, os temas socioambientais abordados retratam a complexidade ambiental. Sendo assim, esses temas não são epistemologicamente excludentes em outrem e não se encerram em si mesmos.

3.2.2. Estratégias de Divulgação Científica

Na categoria pré-definida como estratégias de Divulgação Científica, cunhou-se categorias temáticas relacionadas às estratégias de DC empregadas nos estudos investigados, ainda que, nesses estudos, essas estratégias não tenham sido conceituadas à luz de referenciais teóricos pautados na DC. Assim, observou-se pesquisas que adequaram a linguagem para a utilização de estratégias de DC (Dias *et al.*, 2013; Camargo, 2015) na abordagem de temas socioambientais no Ensino de Ciências.

Nesse sentido, têm-se as categorias: espaços de educação não-formal; recursos tecnológicos; recursos artísticos; recursos textuais; dialogicidade: narrativas e situações-problema; e estratégias diversificadas.

Na categoria espaços de educação não-formal, ponderou-se as considerações de Jacobucci (2008), onde os espaços não formais de educação são caracterizados como locais propícios à experimentação de práticas educativas, tais sejam, espaços institucionalizados, como museus, zoológicos e planetários; e espaços não institucionalizados, como praça, rio e parque (Jacobucci, 2008; Dantas *et al.*, 2021). Assim, agrupou-se estudos que fizeram uso de bosque da ciência; circuitos educativos; clube de ciências; exposição científica; rio; trilha; museu; e orla (MA7, MA8, MA10, MA11, MA19, MA22, MA27, MA28, MP1, MP2, MP3, MP4, MP8, MP11, MP12, MP14, MP16, MP21, D3, D4, D6). Como exemplo, as aulas de campo em espaços como o Bosque Municipal Izabel Dias Goulart (MP11); o ambiente de nascente (MP14); e os Circuitos Educativos (MP2) em vários ambientes não-formais, possibilitaram aos alunos a aplicação do conhecimento adquirido em um contexto real. Na perspectiva de Maciel; Terán (2017), “os espaços não formais ganham cada vez mais destaque, pois as características presentes nesses locais despertam curiosidades, emoções e favorece a troca de conhecimento sociocultural” (Maciel; Terán, 2017, p. 232). Assim, entende-se que experiências práticas reforçam a compreensão dos conceitos ambientais e promovem uma visão integrada dos problemas estudados.

A categoria recursos tecnológicos abrangeu estudos que fizeram uso de software de inteligência artificial; CD; programa de TV; documentário; e vídeo imagens narrativas (MA21, MP5, MP6, D5, D8). De acordo com Almeida (2022, p.88), os recursos tecnológicos apresentam-se como “projetores de mídias diversas, computadores, tablets, celulares, internet, mídias sociais, jogos on-line, ambientes virtuais de aprendizagem, além de tantas outras opções de hardwares e softwares”. No entanto, os recursos tecnológicos, quando utilizados no ensino, devem estar alinhados ao currículo educacional (Almeida, 2022), e, dessa forma, tem-se a tecnologia educacional. Nesse sentido, no contexto do uso da Divulgação Científica acerca de questões socioambientais no Ensino de Ciências, torna-se fundamental a apropriação docente do saber socioambiental e a integração desse conhecimento aos recursos tecnológicos.

Na categoria recursos artísticos, considerou-se diferentes técnicas ou meios de expressão representados em diversas formas de arte. Nesse sentido, Lopes (2018), ressalta que “Arte e Ciência, hoje, podem parecer duas áreas distantes e antagônicas, mas a relação entre as duas, que se subdividem em outras, nem sempre foi de distância” (Lopes, 2018, n.p). Dentre as possibilidades de exemplificação do exposto, Lopes (2018, n.p) lembra que “[...]”

pintores renascentistas aplicavam princípios matemáticos para conferir ilusão de volume e proporção às imagens, visando retratar a natureza realisticamente”. Assim, alocou-se estudos que fizeram uso da arte para a compreensão de temas socioambientais, representados por teatros de fantoches; desenhos; e músicas (MA13, MA20, MA23, MP15).

A categoria recursos textuais reuniu estudos que empregaram material textual para abordagem de temas socioambientais, com utilização de linguagem verbal, verbo-visual ou visual, tais como, textos de DC; literatura infantil; cartilha ambiental; quadrinhos; livro de pano; e jornal (MA17, MA24, MP7, MP9, MP13, MP19, D1, D11, D12,). De acordo com Salém; Kawamura (1996, p. 595), “o uso de material textual de Divulgação Científica “contribui para a ampliação da visão científica e associação com as vivências dos estudantes”.

Já na categoria dialogicidade: narrativas e situações-problema, incluiu-se estudos com estratégias discursivas orais para a compreensão de questões socioambientais, como, controvérsias sociocientíficas; questões sociocientíficas; júri simulado; narrativas orais; e recontextualização (MA3, MA6, MA15, MA16, MA25, MA26, D2, D7, D9, D10,). Nisso, os estudos encontrados contribuíram para “uma compreensão robusta da linguagem científica e de como ela é utilizada na comunicação e na argumentação científica” (Hodson, 2018, p. 31).

Na categoria estratégias diversificadas, reuniu-se pesquisas que fizeram uso de dois ou mais recursos de DC (MA1, MA2, MA4, MA5, MA9, MA12, MA14, MA18, MP10, MP17, MP18, MP20, MP22, MP23). Notou-se a conjugação de estratégias de DC, tais como, imagens, textos e vídeos; ou, questões sociocientíficas, produção de cartazes e vídeo.

Infere-se que, as estratégias de DC utilizadas nos estudos, a partir de diversos caminhos, interativos e experienciais, podem viabilizar a construção do conhecimento sobre temas socioambientais no ensino de ciências, e contribuir para a participação social (Caldas; Zanvettor, 2014). Ademais, o acesso ao conhecimento, de forma contextual e significativa, promove a produção de novos significados (Cunha; Giordan, 2009).

3.2.3. Contribuições para o Ensino de Ciências

Na categoria pré-definida como contribuições para o Ensino de Ciências, identificou-se categorias temáticas pertinentes às implicações dos estudos investigados para o Ensino de Ciências. Nesse sentido, observou-se, nas pesquisas, os contextos interdisciplinares (Leff, 2011), contextos locais (Freire, 1967), e problematização social das questões ambientais (Auler; Delizoicov, 2001).

Assim, as categorias foram divididas em: contextualização; formação docente; e letramento científico.

A categoria contextualização agrupou pesquisas que coadunaram com a identificação de diferentes concepções de contextualização no ensino de ciências, como: cotidiano do estudante; abrangência de questões locais; ensino de ciências integrativo, mobilizador de várias áreas do conhecimento e problematizador de temas interdisciplinares; e “contextos histórico, social e cultural” (Kato; Kawasaki, 2011, p. 42). Nesse sentido, foi possível identificar estudos que expressaram contribuições na ampliação do conhecimento; na transformação de atitudes e valores dos estudantes; nas associações dos conteúdos com o contexto social; nas relações CTS/CTSA; e nas implicações culturais e interculturais (MA2, MA3, MA5, MA6, MA7, MA8, MA10, MA11, MA12, MA13, MA15, MA17, MA19, MA21, MA22, MA24, MA26, MA27, MP1, MP5, MP7, MP8, MP9, MP10, MP11, MP12, MP13, MP14, MP17, MP18, MP19, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12). Como exemplo, os estudos D2 e D3 abrangeram as questões locais no Ensino de Ciências. Nisso, Freire (1967) entendeu que “são situações locais que abrem perspectivas, porém, para a análise de problemas nacionais e regionais” (Freire, 1967, p. 114). Assim, esses estudos debateram a contextualização de outras formas de conhecimento, tais como, as articulações das narrativas da identidade e cultura quilombola com o ensino de ciências (D2) e as relações dos conhecimentos tradicionais indígenas com a ciência (D3).

Na categoria formação docente, considerou-se as inquietações apresentadas em De Brandi; Gurgel (2002) sobre as condições da formação docente para a promoção do letramento científico, no contexto Ciência, Tecnologia e Sociedade - CTS, já que os professores podem enfrentar formações deficitárias para a compreensão da ciência como prática social, em oposição à neutralidade e às verdades absolutas (Mamede; Zimmermann, 2005). Com isso, incluiu-se os estudos que apontaram entraves na prática docente para a abordagem de temas socioambientais (MA14, MP6).

Já na categoria letramento científico, considerou-se as análises de Auler; Delizoicov (2001) sobre o conceito ampliado de alfabetização científica, pois direciona-se ao encontro do letramento científico. Ou seja, a alfabetização científica na “perspectiva ampliada busca a compreensão das interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), associando o ensino de conceitos à problematização desses mitos” (Auler; Delizoicov, 2001, p. 122). Dessa forma, abrangeu-se pesquisas que discutiram a alfabetização científica, a partir da perspectiva do

letramento científico (MA1, MA4, MA9, MA16, MA18, MA20, MA23, MA25, MA28, MP2, MP3, MP4, MP15, MP16, MP20, MP21, MP22, MP23, D1). Nesse sentido, o letramento científico, considerado nos estudos da amostra representativa, abrange a relação ciência, tecnologia e sociedade; a capacidade de utilização do conhecimento científico e tecnológico na resolução de problemas diários; e a responsabilidade social na tomada de decisão (Santos; Mortimer, 2001).

Assim, depreende-se que as implicações dos estudos representativos para o ensino de ciências consideraram o ensino científico para além do processo de codificação. Nesses estudos, a ciência é abordada a partir do viés de prática social e, assim, a contextualização e o letramento científico figuram como equânimes na interlocução CTSA/CTS. Porém, enquanto a categoria temática que versa sobre a contextualização aborda a construção do conhecimento científico a partir da intersecção de diferentes áreas do conhecimento no ensino de questões socioambientais, ou aproximação de contextos locais; a categoria temática relacionada ao letramento científico presume a problematização e uso social da ciência no cotidiano.

3.2.4. Estratégias Metodológicas das pesquisas representativas

Na categoria pré-definida como estratégias metodológicas, em relação ao tipo de pesquisa, destacaram-se, com maior representatividade: estudo de caso (15,9%); e pesquisa participante (15,9%). Sobre a análise dos dados, prevaleceu a análise de conteúdo (42,7%). Cabe ressaltar que, em 11,1% das pesquisas não foi possível identificar a metodologia de análise dos dados. Nos instrumentos de coleta de dados, observou-se a combinação de múltiplas estratégias. Sendo assim, verificou-se a prevalência individual dos instrumentos utilizados, conquanto dispostos em conjunto. Aferiu-se, como instrumentos mais frequentes, o uso de questionário (44,0%), observação (42,7%), diário de campo (33,3%), e entrevista (31,8%).

3.2.5. Sujeitos dos estudos representativos

Na categoria pré-definida como sujeitos da pesquisa, as categorias contemplaram diferentes atores educacionais, tais sejam, estudantes, subdivididos nos segmentos: Ensino Fundamental (22,2%), Ensino Médio (22,2%), Ensino Superior (9,5%), e Educação Infantil (3,2%); docentes (9,5%); técnicos educacionais (1,6%); e colaboradores (1,6%). Destaca-se que, além disso, três estudos (4,8%) envolveram mais de um segmento escolar (MA6, MA8, MP15), dos quais, MA6 incluiu Ensino Médio e Ensino Superior; MA8, abrangeu Ensino Fundamental e

Ensino Médio; e MP15 compreendeu Educação Infantil e Ensino Superior. Por fim, os estudos que envolveram dois ou mais atores escolares, de categorias diferentes, foram categorizados como comunidade escolar (25,4%).

4. Considerações finais

A identificação das produções científicas que evidenciaram elementos da Divulgação Científica, Meio Ambiente, e Ensino de Ciências, no âmbito das grandes áreas de conhecimento da Capes, tais sejam, Ciências Humanas e Multidisciplinar, bem como, no ínterim das áreas de conhecimento relacionadas ao Ensino, possibilitou a geração de um perfil amostral representativo.

Sendo assim, o mapeamento quinquenal de teses e dissertações brasileiras, na perspectiva dos objetivos traçados, comportou, na caracterização geral, informações sobre a localização dos estudos defendidos, a temporalidade, os (as) orientadores (as) mais frequentes que conduziram as investigações, e os programas de pós-graduação mais representativos. Destaca-se o compromisso público com a ciência, uma vez que as instituições de maior frequência pertencem à administração pública; federal ou estadual. Enfatiza-se, também, além da relevância da região sudeste nos estudos representativos, as contribuições proeminentes do estado da Bahia, na região nordeste; e a relevância dos estudos representativos no estado do Amazonas, na região norte.

Outrossim, observa-se, na caracterização específica, que a maior frequência de estudos representativos relacionados às temáticas socioambientais ocorre na conjectura epistemológica do conhecimento socioambiental, onde se verifica a ênfase no desenvolvimento de habilidades e valores, coadunando com a formação do sujeito ético para a construção de uma nova racionalidade socioambiental. Nota-se, também, a prevalência do uso de espaços não-formais institucionalizados e não-institucionalizados, bem como, estratégias de divulgação científica diversificadas. Ademais, nas contribuições para o ensino de ciências, considera-se as implicações na contextualização, no letramento científico e na formação docente.

Salienta-se a importância do cruzamento de informações entre as categorias temáticas, para ampliação da discussão dos dados elencados, contudo, as aproximações entre as três áreas do conhecimento, tratadas aqui com o objetivo de identificação, constituem objeto de estudo do último objetivo específico da pesquisa de doutorado em andamento.

Referências

- ALMEIDA, Siderly do Carmo Dahle de. **Convergências entre currículo e tecnologias**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2019. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 28 ago. 2024.
- ALONSO, Marianne Oslay Cortes. O debate ambiental contemporâneo: uma revisão crítica. **O Social em Questão**, v. 21, n. 40, p. 35-56, 2018.
- ANDRADE, Karina.; DE OLIVEIRA, João Gabriel Barbosa. Educação ambiental: estratégias de conscientização ou sensibilização sobre as ações antrópicas no Brasil? In: TEIXEIRA, Rylanneive Leonardo Pontes (org.). **Problemas socioambientais emergentes: contribuições teóricas e práticas**. 1. ed. Bauru, São Paulo: Gradus Editora, 2021. p. 17 - 33. Disponível em: <https://www.graduseditora.com/problemassocioambientais>. Acesso em: 31 jan. 2024.
- AULER, Décio.; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, p. 122–134, jul. 2001. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/10048>. Acesso em: 31 jan. 2024.
- BOMBARDI, Larissa Mies. **Geografia do Uso de Agrotóxicos no Brasil e Conexões com a União Europeia**. São Paulo: FFLCH; 2017. Disponível em: <https://conexaoagua.mpf.mp.br/arquivos/agrotoxicos/05-larissa-bombardi-atlas-agrotoxico-2017.pdf/view>. Acesso em: 01 set. 2024.
- BRANDI, Arlete Terezinha Esteves.; GURGEL, Célia Margutti do Amaral. A alfabetização científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais: emergências de um estudo de investigação-ação. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 8, n. 1, p. 113–125, 2002. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S151673132002000100009&lng=p&t&nrm=iso. Acesso em: 31 jan. 2024.
- BERK, Amanda.; ROCHA, Marcelo. O uso de recursos audiovisuais no ensino de ciências: uma análise em periódicos da área. **Revista Contexto & Educação**, Rio Grande do Sul, Unijuí, v. 34, n. 107, p. 72-87, 2019. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/7430>. Acesso em: 31 jan. 2024.
- CALDAS, Graça.; ZANVETTOR, Kátia. O Estado da Arte da Pesquisa em Divulgação Científica no Brasil: Apontamentos Iniciais. **Ação Midiática. Estudos em Comunicação, Sociedade e Cultura**, Paraná, UFPR, v.1, n.7, p.1–11, 2014. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/acaomidiatica/article/viewFile/36778/22885>. Acesso em: 31 jan. 2024.
- CAMARGO, Vera Regina Toledo. Dialogando com a Ciência: ações, atuações e perspectivas na divulgação científica e cultural. **Comunicação & Sociedade**, Braga, Universidade do Minho, v. 37, n. 3, p. 43-71, 2015. Disponível em: <https://www.metodista.br/revistas/revistas-ims/index.php/CSO/article/view/6168>. Acesso em: 31 jan. 2024.
- COUTINHO, Renato Xavier.; SOARES, Max Castelhanos.; FOLMER, Vanderlei.; PUNTEL, Robson Luiz. Análise da produção de conhecimento da Educação Física brasileira sobre o cotidiano escolar. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, [S. l.], v. 9, n. 17, 2012. Disponível em: <https://rbpg.capes.gov.br/rbpg/article/view/300>. Acesso em: 31 jan. 2024.

- CUNHA, Marcia Borin da.; GIORDAN, Marcelo. A divulgação científica como um gênero de discurso: implicações em uma sala de aula. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência, 7, 2009, Florianópolis. **Anais [...]**. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2009. Disponível em:
<http://axpfep1.if.usp.br/~profis/arquivos/viienepec/VII%20ENPEC%20%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/89.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2024.
- DANTAS, Elisângela Fadul.; COSTA, Josenilson da Silva.; SILVA, Francisco Sidomar Oliveira da.; NICOLLI, Aline Andréia. Espaços não formais de ensino: possibilidades de divulgação científica e formação emancipatória. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 594–612, 2021. Disponível em:
<https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/4733>. Acesso em: 31 jan. 2024.
- DIAS, Camila Delmondes.; DELFINA, Cristiane.; TEGA-CALIPPO, Glória.; FERREIRA, Maria Beatriz Rocha.; GUIMARÃES, Maria Clara Ferreira.; CAMARGO, Vera Regina Toledo. Divulgando a arqueologia: comunicando o conhecimento para a sociedade. **Ciência e Cultura**, [S. l.], v. 65, n. 2, 2013. Disponível em:
http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252013000200018. Acesso em: 31 jan. 2024.
- DONATO, Helena.; DONATO, Mariana. Etapas na Condução de uma Revisão Sistemática. **Acta Médica Portuguesa**, v. 32, n. 3, 2019. Disponível em:
<https://www.actamedicaportuguesa.com/revista/index.php/amp/article/view/11923>. Acesso em: 31 jan. 2024.
- FLICK, Uwe. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- FREIRE, Paulo. **Educação Como prática da liberdade**. 29 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.
- FÜRSTENAU-TOGASHI, Henrique.; SOUZA-HACON, Vanessa de. A evolução do debate socioambiental no Brasil: legislação, etnoconservação e racionalidade ambiental. **Economía, Sociedad y Territorio**, vol. 12, n. 39, 403-424, 2012. Disponível em:
<https://www.redalyc.org/pdf/111/11123033005.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2024.
- GUIMARÃES, Paulo Ricardo Bittencourt. **Métodos quantitativos estatísticos**. [2. ed.] - Curitiba [PR]: IESDE Brasil, 2008. Disponível em:
<http://www.inf.ufsc.br/~vera.carmo/LIVROS/LIVROS/Metodos%20Quantitativos%20%20Estatisticos%20Paulo%20Ricardo%20BittencourtGuimar%3es.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2024.
- HENRIQUE, Victor Hugo de Oliveira.; OLIVEIRA-GALINA, Caroline Mari de. BAMPI, Aumeri Carlos. Mapeamento da produção acadêmica brasileira (teses e dissertações) em educação ambiental produzida na área das Ciências Ambientais. **Luminária**, União da Vitória, v. 23, n. 02, p. 22-35, 2021. Disponível em:
<https://periodicos.unespar.edu.br/luminaria/article/view/4362>. Acesso em: 03 set. 2024.
- HODSON, Derek. Realçando o papel da ética e da política na educação científica: algumas considerações teóricas e práticas sobre questões sociocientíficas. In: CONRADO, Dália Melissa; NUNES-NETO, Nei (org.). **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: UFBA, 2018. p. 27-57.
- JACOBI, Pedro. Educação ambiental e o desafio da sustentabilidade socioambiental. **O mundo da saúde**, v. 30, n. 4, p. 524-531, 2006. Disponível em:
<https://repositorio.usp.br/item/001587462>. Acesso em: 03 set. 2024.

Divulgação científica, ensino de ciências e meio ambiente: Tendências em estudos brasileiros no período de 2017 a 2021.

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Revista em extensão**, v. 7, n. 1, 2008. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/20390/10860>. Acesso em: 31 jan. 2024.

KATO, Danilo Seithi.; KAWASAKI, Clarice Sumi. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 17, n. 1, p. 35–50, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/zD3FMD88P9qxpdxQMrHRh9w/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 31 jan. 2024.

LEFF, E. Complexidade, Racionalidade Ambiental e Diálogo de Saberes. **Educação & Realidade**, [S. l.], Porto Alegre, v. 34, n. 3, 2009. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/educacaoerealidade/article/view/9515>. Acesso em: 31 jan. 2024.

LEFF, Enrique. Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental. **Olhar de professor**. Ponta Grossa, v. 14, n. 2, p. 309-335, 2011. Disponível em: <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/olhardeprofessor>. Acesso em: 31 jan. 2024.

LOPES, Thelma. Arte e ciência: ligações necessárias. **Jornal do Brasil**. 23 maio 2018. Disponível em: <http://capeladaciencia.blogspot.com/2018/05/arte-e-ciencia-ligacoes-necessarias.html>. Acesso em: 31 ago. 2024.

LUIZ, Alfredo José Barreto. Meta-análise: definição, aplicações e sinergia com dados espaciais. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília v. 19, n. 3, p. 407-428, 2002. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8814>. Acesso em: 31 jan. 2024.

MACIEL, Hiléia.; TERÁN, Augusto. O potencial pedagógico dos espaços não formais da cidade de Manaus. **Revista Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 7, n. 13, p. 232-234, 2017. Disponível em: <https://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/118/117>. Acesso em: 27 ago. 2024.

MARIN, Alda Junqueira.; BUENO, José Geraldo Silveira.; SAMPAIO, Maria das Mercês Ferreira. Escola como objeto de estudo nos trabalhos acadêmicos brasileiros: 1981-1998. **Cadernos de pesquisa**. v. 35, n. 124, p. 171-199, jan./abr., 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/RPFz5TkpNYqTyzpZ6BgNh3H/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 31 jan. 2024.

MAMEDE, Maíra.; ZIMMERMANN, Erika. Letramento Científico e CTS na Formação de Professores para o Ensino de Física, In: **XVI SNEF – Simpósio Nacional de Ensino de Física**, São Luís, 2005. Disponível em: <https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/cd/resumos/T0264-1.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2024.

RAMIRES, Virgílio.; BECKER, Leonardo.; SADOVSKY, Ana.; ZAGO, Adriana.; BIELEMANN, Renata.; GUERRA, Paulo. Evolução da pesquisa epidemiológica em atividade física e comportamento sedentário no Brasil: atualização de uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, [S. l.], v. 19, n. 5, p. 529, 2014. Disponível em: <https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/3732>. Acesso em: 31 jan. 2024.

RODRIGUES MAIA, Meirilane.; OLIVEIRA, Edivaldo.; MAIA LIMA, Espedito. O uso do solo e a questão ambiental na região sudoeste da Bahia - Brasil. **Revista Geográfica Da América**

Central, v. 2 n. 47. p. 1-15, 2012. Disponível em: <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/article/view/2451>. Acesso em: 03 set. 2024.

SALÉM, Sônia.; KAWAMURA, Maria Regina Dubeux. Texto de divulgação e o texto didático: conhecimentos diferentes. **Anais** [Atas do V Encontro de Pesquisadores em Ensino da Física]. Águas de Lindóia, São Paulo: Sbf, 1996. P. 588-598.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos.; MORTIMER, Eduardo Fleury. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, n. 1, p. 95–111, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/QHLvwCg6RFVtKMJbwTZLYjD/#> Acesso em: 31 de ago. 2024.

Sobre os autores

Barbara Aparecida Nunes Silva

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca. E-mail: barbara.silva@ifrj.edu.br. ORCID: 0000-0001-5344-0630.

Marcelo Borges Rocha

Doutor em Ciências Biológicas. Departamento de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Educação. Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca. E-mail: rochamarcelo36@yahoo.com.br. ORCID: 0000-0003-4472-7423.

Recebido em: 25/02/2024

Aceito para publicação em: 04/09/2024