

Siqueira, GC, Sovierzoski, HH, Lucas, LB & Coelho Neto, J. (2020). Digital Information and Communication Technologies (DICT), teacher training and Zoology content: a mapping in national publications within the scope of Science Teaching. *Research, Society and Development*, 9(7): 1-18, e617974496.

Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), formação de professores e conteúdos de Zoologia: um mapeamento em publicações nacionais no âmbito do Ensino de Ciências

Digital Information and Communication Technologies (DICT), teacher training and Zoology content: a mapping in national publications within the scope of Science Teaching

Tecnologías Digitales de Información y Comunicación (TDIC), formación de profesores y contenido de zoología: un mapeo en publicaciones nacionales dentro del ámbito de la enseñanza de ciencias

Recebido: 13/05/2020 | Revisado: 17/05/2020 | Aceito: 20/05/2020 | Publicado: 28/05/2020

Gisele Carvalho de Siqueira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3792-9353>

Universidade Estadual do Norte do Paraná, Brasil

E-mail: giselecarvalhodesiqueira@gmail.com

Hilda Helena Sovierzoski

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8158-6733>

Universidade Federal de Alagoas, Brasil

E-mail: hsovierzoski@gmail.com

Lucken Bueno Lucas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2122-8672>

Universidade Estadual do Norte do Paraná, Brasil

E-mail: luckenlucas@uenp.edu.br

João Coelho Neto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6154-3266>

Universidade Estadual do Norte do Paraná, Brasil

E-mail: joaocoelho@uenp.edu.br

Resumo

O presente artigo teve por objetivo investigar pesquisas nacionais, no âmbito do ensino de Ciências, que articulassem os enfoques “Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação”, “ensino de Zoologia” e “formação de professores”. Para isso, foi realizado um mapeamento com base nas etapas de uma Revisão Sistemática da Literatura, com um intervalo de busca entre os anos de 2009 e 2019. Foram investigados artigos em periódicos, teses, dissertações e trabalhos completos publicados em anais de eventos. Os resultados mostraram que 0,070% das 24.170 produções investigadas mantiveram relação com parte dos enfoques de interesse da pesquisa, nenhuma articulando todos os enfoques. Esse panorama sugere, como campo fértil de pesquisa, estudos geradores de materiais didáticos e propostas formativas voltadas à formação docente, a partir das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, a fim de favorecer o ensino de conteúdos de Zoologia.

Palavras-chave: Levantamento; Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC); Formação de professores; Ensino de Ciências; Invertebrados marinhos.

Abstract

The purpose of this paper was to investigate national research, within the scope of Science teaching, that articulated the approaches “Digital Technologies of Information and Communication”, “Zoology teaching” and “teacher training”. For this, a mapping was carried out based on the stages of a Systematic Literature Review, with a search interval between the years 2009 and 2019. Papers in journals, theses, dissertations and complete works published in the annals of events were investigated. The results showed that 0.070% of the 24,170 investigated productions maintained a relationship with part of the research focuses of interest, none articulating all the approaches. This panorama suggests, as a fertile field of research, studies that generate didactic materials and formative proposals aimed at teacher education, based on the Digital Technologies of Information and Communication, in order to favor the teaching of Zoology contents.

Keywords: Review; Digital Information and Communication Technologies; Teacher Education; Science teaching; Marine invertebrates.

Resumen

El propósito de este artículo fue investigar publicaciones científicas nacionales, dentro del alcance de la enseñanza de las ciencias, articulando los enfoques "Tecnologías digitales de información y comunicación", "Enseñanza de zoología" y "formación del profesorado". Para

esto, se realizó una revisión basada en las etapas de una Revisión sistemática de literatura, con un intervalo de búsqueda entre los años 2009 y 2019. Se investigaron artículos en revistas, tesis, disertaciones y trabajos completos publicados en los anales de eventos. Los resultados mostraron que el 0.070% de las 24,170 producciones investigadas mantuvieron una relación con parte de los enfoques de investigación de interés, ninguno articulando todos los enfoques. Este panorama sugiere, como un campo de investigación fértil, estudios que generen materiales didácticos y propuestas formativas orientadas a la formación del profesorado, basadas en las Tecnologías Digitales de Información y Comunicación, para favorecer la enseñanza de contenidos de Zoología.

Palabras clave: Encuesta; Tecnologías Digitales de Información y Comunicación (TDIC); Formación de profesores; Enseñanza de ciencias; Invertebrados marinos.

1. Introdução

A sociedade contemporânea está fortemente organizada com base no desenvolvimento científico e tecnológico que influencia a organização dos modos de vida, desde a busca do controle dos processos do mundo natural até a obtenção de seus recursos.

Os avanços tecnológicos têm permitido que o mundo se torne cada vez mais globalizado. Assim, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) se fazem presentes em todas as esferas da sociedade, seja no contexto social, político, educacional, econômico ou cultural (Jordão, 2009).

O uso das TDIC pode ser um meio para auxiliar o contexto educacional, pois Souza, Blanco e Coelho Neto (2019, p. 137) abordam que a “[...] tecnologia digital está inserida fortemente na rotina dos alunos e, conseqüentemente, na sala de aula”, podendo ser um instrumento potencializador para as questões educacionais. Assim, trabalhar na perspectiva da educação na cultura digital possibilita aliar aos processos e às práticas educacionais novas formas de aprender e ensinar (Paraná, 2018, p. 14).

Há várias tecnologias da comunicação e da informação que estão sendo inseridas em sala de aula, tais como *softwares* educacionais, objetos de aprendizagem, jogos digitais e tecnologias móveis, tecnologias estas que podem ser um diferencial para o contexto educacional. Aquino *et al.* (2020) apontam que:

As tecnologias móveis, sobretudo *tablets* e *smartphones*, estão cada vez mais presentes nas atividades cotidianas dos estudantes, sendo muito utilizadas para a comunicação e o lazer. Incorporar às aulas tecnologias com as quais eles já possuem relativa familiaridade pode ser mais instigante e mobilizador. Existe uma infinidade de aplicativos educacionais para dispositivos móveis que podem contribuir para o processo de mobilização dos estudantes, além de ajudá-los a desenvolver maior consciência em relação ao seu próprio processo de aprendizagem (Aquino, et al. 2020, p. 3).

Diante do uso dos mais diversos recursos digitais no ensino, perspectivas didáticas têm sido desenvolvidas com o objetivo de utilizar as TDIC como recursos facilitadores dos processos de ensino e de aprendizagem. Valente e Almeida (1997, p. 8) afirmam que o desenvolvimento das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação “[...] impõe mudanças nos métodos de trabalho dos professores, gerando modificações no funcionamento das instituições e no sistema educativo”.

Contudo, aliar as TDIC à prática pedagógica não é tarefa fácil para o professor, sendo necessário que ele esteja preparado para mediar estes instrumentos digitais, seja em sua formação inicial ou continuada. Nesse sentido, Jordão (2009) afirma:

A formação do professor deve ocorrer de forma permanente e para a vida toda. Sempre surgirão novos recursos, novas tecnologias e novas estratégias de ensino e aprendizagem. O professor precisa ser um pesquisador permanente, que busca novas formas de ensinar e apoiar alunos em seu processo de aprendizagem (Jordão, 2009, p. 12).

Generoso et al. (2013, p. 232) também abordam essa questão ao mencionarem que “[...] o professor, ao propor aos seus alunos a construção da informação por meio das tecnologias, está incentivando e facilitando a relação com a cognição, que pode levar ao conhecimento vivenciado”.

Todavia, para que ocorra integração entre a escola e a mídia é necessário preparar o estudante para ser sujeito ativo, com capacidade de expressar, pensar, criticar, refletir e criar. Assim, segundo Corsino (2007), é preciso que o professor amplie a curiosidade dos estudantes, incentive-os a levantar hipóteses e se apropriar de conhecimentos sobre fenômenos físicos e químicos, sobre os seres vivos e as relações que se estabelecem envolvendo a natureza e a tecnologia.

Diante do exposto, tendo em vista a importância do uso das TDIC nos processos de ensino e aprendizagem e levando em consideração que muitos temas do currículo de Biologia,

como a temática dos “invertebrados marinhos”, por exemplo, exigem do professor novas estratégias didáticas que aproximem esses assuntos dos alunos (a maioria dos quais vive distante de ambientes costeiros), pesquisas tornam-se necessárias a fim de que novos métodos e materiais didáticos auxiliem os professores durante a prática pedagógica desses conteúdos, considerando a importância do conhecimento biológico no processo de educação científica dos estudantes.

O termo “invertebrados” refere-se aos animais desprovidos de esqueleto interno que podem viver nos mais variados ambientes da Terra, sendo que a maioria dos filos conhecidos ocorre principalmente nos mares e oceanos. Em relação aos invertebrados marinhos, Amaral, Rizzo e Arruda (2006) complementam que eles não apresentam esqueleto interno rígido para ligação dos músculos, mas em muitos casos são providos de esqueleto externo rígido, que serve também de proteção ao corpo, como os moluscos, crustáceos e insetos.

De acordo com Brusca, Moore e Shuster (2018, p.16) dos 32 filos de organismos pluricelulares e heterotróficos¹ conhecidos atualmente, 12 são estritamente marinhos (Quadro 1). Os autores justificam essa quantidade pelo fato de as áreas marinhas cobrirem cerca de 71% da sua superfície do planeta, abrigando inúmeras e diferentes formas de vida.

Quadro 1 - Filos de invertebrados marinhos.

Estritamente marinhos (habitam apenas mares e oceanos)	Placozoa, Ctenophora, Orthonectida, Chaetognatha, Cycliophora, Gnathostomulida, Phoronida, Brachiopoda, Priapula, Loricifera, Echinodermata e Hemichordata.
Predominantemente marinhos (englobam espécies aquáticas de modo geral)	Porifera, Cnidaria, Xenacoelomorpha, Gastrotricha, Entoprocta, Micrognathozoa, Bryozoa e Kinorhyncha.
Marinhos (incluem espécies marinhas, mas também aquáticas e terrestres)	Platyhelminthes, Nemertea, Mollusca, Annelida, Rotifera, Nematoda, Nematomorpha, Tardigrada, Arthropoda e Chordata.
Sem representantes marinhos (não há registro neste hábitat)	Rhombozoa e Onychophora.

Fonte: adaptado de Brusca, Moore e Shuster (2018).

Destaques ambientais em Silva e Almeida (2016) reforçam a necessidade de proporcionar maior visibilidade aos invertebrados no âmbito do ensino de Ciências, bem como toda a biodiversidade marinha. São dadas ênfases ao trabalho de Amaral e Jablonski

¹ Organismos pluricelulares e heterotróficos devem ser entendidos neste artigo como aqueles formados por mais de uma célula e que não produzem seu próprio alimento, tendo que consumir material orgânico já disponível.

(2005) que discorrem sobre a inconspicuidade dos invertebrados e a falta de estudos demonstrando a importância destes animais para o equilíbrio dos ecossistemas marinhos.

Esses estudos, quando trazidos para a sala de aula, promovem discussão sobre o meio ambiente e levam a reflexões acerca da responsabilidade que cada ser humano tem enquanto cidadão deste planeta Terra. Situado nesse contexto, o ensino de Zoologia tem como premissa abordar o conhecimento sobre os animais, relacionando-os com os ecossistemas, incluindo os aspectos ecológicos e evolutivos (Oliveira & Correia, 2013, p. 128).

Com base nesse conhecimento, deve-se também considerar a perspectiva de interação com as demais áreas da Ciência, Tecnologia e Sociedade no âmbito da Educação Ambiental (Pedrini et al., 2014). Portanto, faz-se necessário que o trabalho do professor de Ciências firme um compromisso quanto à mediação desses conteúdos junto aos discentes, promovendo o uso de métodos de compreensão variados na apresentação dos conteúdos (Santos & Terán, 2013).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998) os estudos associados ao eixo temático “Vida e Ambiente” passaram a ser ensinados no primeiro e terceiro ciclos do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, oportunizando aos estudantes investigarem o corpo e o comportamento dos seres vivos, compreendendo que diferentes organismos, desde as plantas, os menores invertebrados e outros mais semelhantes ao ser humano, realizam as funções vitais essenciais para a manutenção da vida durante seu ciclo, a obtenção do alimento, o aproveitamento de sua energia, o crescimento (ou reposição de tecidos) e a reprodução. Indicam, também, que os alunos podem questionar a realidade, expressando as ideias, utilizando as fontes de informações, os recursos tecnológicos, assim adquirindo e construindo conhecimentos, com a finalidade de serem capazes de agir em sociedade como cidadãos ativos.

Segundo Oliveira, Correia e Sovierzoski (2014) os assuntos que envolvem os conhecimentos zoológicos têm grande importância na aprendizagem escolar, pois repercutem, por exemplo, nas discussões sobre as várias intervenções do homem e as consequências na biodiversidade do planeta.

Na mesma direção, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Referencial Curricular do Paraná (Paraná, 2018, p. 325) enfatizam em seu nono objetivo de aprendizagem (EF06CI09)² que é necessário levar o estudante a deduzir que a estrutura, a sustentação e a

² Na BNCC, cada objetivo de aprendizagem e desenvolvimento é identificado por um código alfanumérico, sendo que o primeiro par indica a etapa de ensino fundamental; o primeiro par de números, o ano; o segundo par

movimentação dos animais resultam da interação entre os sistemas muscular, ósseo e nervoso (Brasil, 2016) estabelecendo a relação entre as estruturas de sustentação, sensorial e movimentação nos diferentes grupos de animais invertebrados e vertebrados.

Dessa forma, refletir o ensino de Zoologia com base em instrumentos de intervenções pedagógicas, pode promover a construção de conhecimentos sobre os animais, contextualizando a Zoologia como uma das maiores riquezas do meio ambiente como um todo, incluindo a fauna brasileira e em especial os animais marinhos (Santos & Terán, 2013), tendo como compromisso uma formação que prepare o sujeito para interagir e atuar em ambientes diversos, associado ao uso dos recursos naturais e à utilização do conhecimento científico e das tecnologias.

Partindo desse pressuposto e pela relevância da temática, sentiu-se a necessidade de empreender um mapeamento com o objetivo de investigar como vêm sendo desenvolvidas as pesquisas nacionais relacionadas ao uso de TDIC no Ensino de Ciências e na formação de professores, tomando como exemplar conceitual a temática do ensino de invertebrados marinhos.

Nesse sentido, o mapeamento realizado nesta pesquisa voltou-se para a compreensão da utilização ou não das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no ensino de Ciências, tendo como focos de interesse publicações que abordassem a temática dos “invertebrados marinhos” em propostas de ensino ou na formação de professores de Ciências, haja vista que grande parte dos alunos brasileiros residem em municípios distantes das regiões litorâneas e as TDIC poderiam atuar no sentido de aproximar esses conteúdos dos alunos, favorecendo sua aprendizagem.

A seguir são apresentados os encaminhamentos metodológicos adotados na investigação.

2. Metodologia: Revisão Sistemática de Literatura

A pesquisa, de caráter qualitativo (Gil, 2002) pautou-se inicialmente por um levantamento bibliográfico, avançando para um mapeamento de trabalhos, baseados em uma

de letras indica o componente curricular e o último par de números, a posição da habilidade na numeração sequencial do ano. Portanto, EF06CI09, significa: Ensino Fundamental, 6º Ano, Ciências, 9ª habilidade.

Revisão Sistemática de Literatura (RSL) conforme Kitchenham (2004). Esse tipo de revisão, consiste em uma forma de identificar, avaliar e interpretar todas as pesquisas disponíveis relevantes para uma determinada questão de pesquisa, área de tópico ou fenômeno de interesse. Esse tipo de revisão é importante uma vez que permite sintetizar os trabalhos existentes de modo a ser apropriado por interessados (Kitchenham, 2004).

A revisão deu-se em revistas de índices restritos, estratos A1, A2 e B1, da Área de Ensino, conforme Portal Sucupira, na avaliação do quadriênio 2013-2016; em teses e dissertações disponíveis no portal do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), na Área de Ensino de Ciências. Por fim, foram investigados anais de dois eventos importantes da área de Ensino: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO). Para todos os casos o período do levantamento abrangeu o intervalo entre anos de 2009 e 2019.

Para realizar o mapeamento, inicialmente foram realizadas buscas em todos os volumes e números das revistas selecionadas, utilizando como critério de inclusão as publicações que apresentavam no título as seguintes palavras-chave: Tecnologias; Ensino de Ciências; Invertebrados Marinhos; Formação de professores. Em um segundo momento o levantamento foi estendido ao banco de teses e dissertações IBICT, bem aos anais dos eventos ENPEC e ENEBIO.

Após o levantamento do material investigado, artigos, teses, dissertações e trabalhos completos, realizou-se uma leitura dos títulos e seus resumos, a fim de investigar quais abordavam as temáticas da pesquisa de forma conjugada. Os trabalhos analisados foram organizados em quadros, conforme apresentado na próxima seção.

3. Análises dos Resultados

Iniciando pelo levantamento empreendido nos periódicos, o Quadro 2 apresenta o resultado obtido com os periódicos do estrato A1 no período de 2009 a 2019.

Quadro 2 – Periódicos *Qualis* periódicos A1, Área Ensino.

Revista	ISSN	Total Pesquisado	Total encontrado
Ambiente & Sociedade (online)	1809-4422	342	0
Cadernos de Pesquisa (Fundação Carlos Chagas)	0100-1574	489	0
Calidoscópio (online)	2177-6202	337	0
Ciência e Educação (UNESP)	1516-7313	579	0
Currículo Sem Fronteiras	1645-1384	346	0
Educação & Sociedade	1678-4626	407	0
Educação e Pesquisa	1678-4634	531	0
Educação e Realidade	2175-6236	586	1
Educação em Revista	2236-5192	153	0
Educar em Revista	1984-0411	474	0
Ensaio - avaliação e políticas públicas em educação	1809-4465	403	0
Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (online)	1983-2117	307	0
Revista Brasileira de Educação	1809-449X	419	0
Total		5.373	1

Fonte: dos autores.

Nessa etapa da pesquisa foram analisadas 13 revistas e verificados 5.373 artigos, dos quais apenas 1 artigo manteve relação com o tema da pesquisa. O Quadro 3 a seguir, apresenta resultados obtidos com os periódicos do estrato A2 de 2009 a 2019.

Quadro 3 – Periódicos *Qualis* periódicos A2, Área Ensino.

Revista	ISSN	Total pesquisado	Total encontrado
Alexandria (UFSC)	1982-5153	289	2
Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas (ONLINE)	2317-5125	204	0
Atos de Pesquisa em Educação (FURB)	1809-0354	316	0
Contexto & Educação	2179-1309	279	0
Educação e Cultura contemporânea	1807-2194	416	0
Educação Unisinos (online)	2177-6210	315	0
Ensino em Re-vista	1983-1730	316	0
Ensino, saúde e ambiente	1983-7011	297	0
Imagens da Educação	2179-8427	223	0
Interfaces Científicas - Educação	2316-3828	205	0
Interfaces da Educação	2177-7691	340	1
Investigações em Ensino de Ciências (online)	1518-8795	336	0
Nuances (UNESP Presidente Prudente)	1413-9855	408	1
Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)	2179-426X	301	0
Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	1982-873X	378	0
Revista de Educação, Ciências e Matemática	2238-2380	210	0
Revista diálogo educacional	1981-416X	187	0
Revista Educação em Questão (online)	1981-1802	293	0
Revista eletrônica de educação (São Carlos)	1982-7199	413	0
Revista Exitus	2237-9460	251	0
Semina: ciências biológicas e da saúde	1676-5435	476	0
Total		6.453	4

Fonte: dos autores.

Neste estrato foram selecionados 21 periódicos e verificados 6.453 artigos, dos quais apenas 4 abordavam a temática investigada. O Quadro 4 a seguir, apresenta resultados obtidos com as revistas do estrato B1 de 2009 a 2019.

Quadro 4 – Periódicos *Qualis* periódicos B1, Área Ensino.

Revista	ISSN	Total pesquisado	Total encontrado
Crítica Educativa	2447-4223	79	0
Educação em Perspectiva (online)	2178-8359	183	0
Educação (PUCRS)	1981-2582	289	0
Educativa (UCG)	1415-0492	179	0
Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista	2237-4450	109	0
Experiências em Ensino de Ciências (UFRGS)	1982-2413	505	1
Informática na Educação	1982-1654	271	0
Leitura. Teoria & Prática	0102-387X	173	0
Práxis Educativa (UEPG. Online)	1809-4309	304	0
Quaestio: revista de estudos de educação	2177-5796	244	0
Revista novas tecnologias na educação - RENOTE	1679-1916	1142	0
Retratos da escola	1982-131X	326	0
Revista de educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco - REVASF	2177-8183	165	1
Revista Brasileira de Extensão Universitária	1806-2695	87	0
Revista Ciências & Ideias	2176-1477	212	0
Revista da FAGED (UFBA. Online)	1980-6620	156	0
Revista de Educação PUC-Campinas	2318-0870	267	0
Revista Educação & Tecnologia	2179-6122	74	0
Revista eletrônica do mestrado em educação ambiental	1517-1256	545	0

TEAR - revista de educação, ciência e tecnologia	2238-8079	187	0
Revista tecnologias na educação	1984-4751	574	1
Total		6.071	3

Fonte: dos autores.

Neste momento da pesquisa, foram analisadas 21 revistas e verificados 6.071 artigos, dos quais 3 abordavam a temática investigada. A seguir, são apresentados os artigos encontrados nos estratos A1, A2 e B1 relacionados à temática da pesquisa.

Quadro 5 – Artigos selecionados nos periódicos investigados.

Revista	Volume/ Número/ Ano	Qualis	Título
Educação e Realidade	34/01/2010	A1	Ensino de Ciências com Tecnologias: um caminho metodológico no Proeja
Alexandria (UFSC)	05/02/2012	A2	Formação de professores de ciências: reflexões sobre a formação continuada.
Alexandria (UFSC)	08/01/2015	A2	Formação reflexiva de professores de ciências e enfoque ciência, tecnologia e sociedade: possíveis aproximações.
Interfaces da Educação	01/01/2010	A2	Formação contínua em serviço: da construção crítica de um conceito à “reconcepção” da profissão docente.
Nuances (UNESP Presidente Prudente)	28/03/2017	A2	Uso de recursos tecnológicos no ensino de ciências: produção de vídeo aulas didáticos-experimentais pelos futuros professores.
Experiências em Ensino de Ciências (UFRGS)	12/03/2017	B1	O uso das tecnologias contemporâneas como recurso pedagógico para as aulas de ciências.
Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São	04/02/2014	B1	Games no ensino de ciências: desafios e possibilidades

Francisco - REVASF			
Revista Tecnologias na Educação	07/11/2015	B1	As tecnologias digitais e a necessidade da formação continuada de professores de Ciências e Biologia para tecnologia: um estudo realizado em uma escola de Belo.

Fonte: dos autores.

A seguir são apresentadas as teses e dissertações selecionadas no IBICT. Vale destacar que o baixo percentual de trabalhos encontrados nos periódicos se manteve também nos trabalhos finais do *stricto sensu*, conforme Quadro 6.

Quadro 6 – Dissertações e teses da base IBICT investigadas.

Ano	Quantidade pesquisada	Quantidade envolvendo o tema
2009	53	0
2010	54	0
2011	93	0
2012	77	1
2013	107	1
2014	111	0
2015	118	1
2016	101	0
2017	130	0
2018	116	1
2019	11	0
Total	971	4

Fonte: dos autores.

Ao fim desta etapa, foram analisados 971 trabalhos. Apenas 4 dissertações estavam relacionadas com a temática da pesquisa, sendo elas apresentadas no Quadro 7.

Quadro 7 – Dissertações da base IBICT que se relacionavam com o tema da pesquisa.

Ano	Título
2012	O papel da formação continuada no desenvolvimento profissional de professores de ciências.
2013	Ensino por investigação: contribuições de um curso de formação continuada para a prática de professores de ciências naturais e biologia.
2015	As atividades práticas como situações deflagradoras de discussões sobre fatos e modelos na formação continuada de professores de ciências.
2018	Aquaponia: uma ferramenta didática para formação inicial e continuada de professores de ciências.

Fonte: dos autores.

Por fim, foram analisadas as publicações dos anais dos Eventos do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO). Os resultados obtidos seguem nos Quadros 8 e 9.

Quadro 8 – Trabalhos completos dos eventos ENPEC e ENEBIO.

Ano	Trabalhos pesquisados	Quantidade envolvendo o tema
2009	419	1
2011	1.141	1
2013	905	0
2015	1.089	1
2017	1.133	0
2018	615	2
Total	5.302	5

Fonte: dos autores.

Ao fim desta pesquisa foram selecionados 5 trabalhos completos em eventos que apresentavam relação com o tema da pesquisa, os quais serão apresentados no Quadro 9.

Quadro 9 – Artigos selecionados nos Anais do ENPEC e do ENEBIO, Área Ensino, na temática estudada.

Ano	Título
2009	Tecnologia como produção de aprendizagem na educação em Ciências.
2011	Blog como recurso didático pedagógico no ensino de Ciências: as tecnologias de ensino na era dos nativos digitais.
2015	As Tecnologias de Informação e Comunicação e o ensino: como professores de Biologia têm utilizado animações?
2018	A abordagem Ciência, tecnologia, sociedade e ambiente no ensino de Ciências: olhares de professores da educação básica.
2018	Recursos tecnológicos em sala de aula: o que pensam os professores? como eles os utilizam?

Fonte: dos autores.

Em síntese, ao fim do mapeamento foram levantadas milhares de publicações, das quais 17 foram selecionadas. Todavia, nenhuma delas apresentou relação com todas as perspectivas de investigação da pesquisa, a saber, a articulação dos enfoques “ensino de Ciências”, “tecnologia”, “formação de professores” e “invertebrados marinhos”.

Foram identificados, nos artigos científicos, 4 publicações relacionadas às TDIC no ensino de Ciências, 3 voltados à formação de professores de Ciências e 1 articulando essas duas perspectivas. Quanto à base IBICT, 4 dissertações destacadas foram relacionadas à formação de professores. No que diz respeito aos anais de eventos, 5 trabalhos completos foram selecionados, todos eles alinhados com a temática das TDIC no ensino de Ciências.

Desse modo, o mapeamento mostrou que apenas 0,070% do total de publicações investigadas manteve relação com parte dos enfoques de interesse da pesquisa, nenhum articulando todos eles. Sendo assim, identificou-se uma carência de publicações no que tange às TDIC no ensino de Ciências, em especial envolvendo a temática dos invertebrados marinhos e a formação docente.

4. Considerações Finais

Os resultados obtidos na investigação favoreceram um panorama das publicações relacionadas ao uso das TDIC no Ensino de Ciências, envolvendo a formação de professores e o ensino do conteúdo “invertebrados marinhos”, em periódicos nacionais da Área de Ensino, bem como em teses, dissertações e anais de eventos. Ao término do mapeamento, identificou-

se uma carência de pesquisas que articulassem todas essas temáticas de interesse, com apenas 17 trabalhos selecionados, de um total de 24.170 publicações consultadas.

Esses dados evidenciam o quanto as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação podem ser inseridas na educação científica escolar, apresentando-se como um referencial fértil para investigações que favoreçam não somente a formação dos alunos, mas, dos professores, para uma adequada e pertinente utilização desse aporte em sua prática didática.

O uso das tecnologias digitais pode ser um diferencial para o professor, desde que este seja planejado e organizado de forma a contribuir para o contexto escolar, pois são diversas as possibilidades metodológicas de sua inserção em aula. Uma das possibilidades em se utilizar as TDIC diz respeito ao fato favorecer a contextualização dos conteúdos aos alunos, como no caso do acesso a invertebrados marinhos a partir de simulações em softwares, animações, imagens de bancos de dados profissionais, realidade aumentada, vídeos educacionais, jogos, entre outros.

O levantamento mostrou, portanto, que pesquisas geradoras de materiais didáticos e propostas formativas voltadas a docentes necessitam ser desenvolvidas, a fim de possibilitar que as TDIC favoreçam os processos de ensino e de aprendizagem de temáticas científicas relevantes à aprendizagem escolar, como no caso dos Invertebrados Marinhos.

Referências

Amaral, A. C. Z.; & Jablonski, S. (2005). Conservação da biodiversidade marinha e costeira no Brasil. *Megadiversidade*, (1), p. 43-51.

Amaral, A. C. Z.; Rizzo, A. E.; & Arruda, E. P. (2006). *Manual de Identificação dos Invertebrados Marinhos da Região Sudeste-Sul do Brasil*. São Paulo: Edusc, p.21.

Aquino, C. C. F. et al (2020). O Estado da Arte sobre o uso das tecnologias móveis na Educação Básica: mapeamento de trabalhos publicados no período de 2016 a 2018. *Research, Society and Development*, 9 (5), e63952690.

BRASIL. (1998). Secretaria da Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. Brasília: MEC/SEF.

BRASIL.(2000) Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília: MEC/SEF.

BRASIL. (2016). Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica.. *Base nacional comum curricular*. Brasília, DF.

Brusca, R. C.; Moore, W.; & shuster, S. M. (2018). *Invertebrados* (3a ed.). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Corsino, P. (2007). As crianças de seis anos e as áreas do conhecimento. *In: Beauchamp, J. et al. Ensino Fundamental de Nove Anos: Orientações para a inclusão da criança de seis anos de idade*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, p. 57-68.

Da Silva, L.; & Araújo-de-Almeida, E. (2016). Percepção ambiental e sentimento de pertencimento em Área de Proteção Ambiental litorânea no nordeste brasileiro. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 33 (1), p. 192-212.

De Oliveira, A. P. L.; & Correia, M. D. (2013). Aula de campo como mecanismo facilitador do ensino-aprendizagem sobre os ecossistemas recifais em alagoas. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 6 (2), p. 163-190.

Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa* (4a ed.). São Paulo: Atlas.

Generoso, A. A. P. et al. (2013). Abordagem Qualitativa do uso das TDIC na Educação Básica. *In: II Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2013) – XIX Workshop de Informática na Escola (WIE 2013). Anais...* Campinas, SBC, p. 230-239.

Jordão, T. C. (2009). Formação de educadores: A formação do professor para a educação em um mundo digital. *Salto para o futuro. Tecnologias digitais na educação. Ano XIX, boletim*, 19.

Kitchenham, B. (2004). Procedures for performing systematic reviews. *Keele, UK, Keele University*, 33 (2004), p. 1-26.

Oliveira, A. P. L.; Correia, M. D.; & Sovierzoski, H. H. (2014). Análise da Exposição sobre as Atividades das Aulas de Campo nos Ecossistemas Recifais. *Revista de Educação Ambiental em Ação*, 49, p.1-16.

Paraná. (2018). *Referencial Curricular do Estado do Paraná: princípios, direitos e orientações*. Secretaria do Estado de Educação. Curitiba.

Pedrini, A. G. et al. (2014). Metodologias em Educação Ambiental para a conservação socioambiental dos ecossistemas marinhos. *Paradigmas Metodológicos em Educação Ambiental*.

Santos, S.C. S.; & Terán, A. F. (2013). O planejamento do ensino de zoologia a partir das concepções dos profissionais da educação municipais em Manaus-Amazonas, Brasil. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 8 (2), p. 1-13.

Souza, P. F. C.; Blanco, M. B.; & Coelho Neto, J. (2019). Tecnologias Digitais e o Desenvolvimento da Cognição Numérica: possibilidades para o ensino da Matemática. *Revista Insignare Scientia - RIS*, 2 (2), p. 132-149.

Valente, J. A.; & Almeida, F. J. (1997). Visão analítica da informática na educação no Brasil: a questão da formação do professor. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 1 (1), p. 45-60.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Gisele Carvalho de Siqueira – 50%

Hilda Helena Sovierzoski – 20%

Lucken Bueno Lucas – 20%

João Coelho Neto – 10%