

O Ensino por Investigação no ensino de Biologia nos Anos Finais do Ensino Fundamental: uma revisão sistemática

Teaching through Research in Biology Teaching in the Final Years of Elementary School: a systematic review

Ana Júlia Soares Santana
Universidade Federal de Alagoas
ana.soares@icbs.ufal.br

Bibiane de Fátima Santos
Universidade Federal de Alagoas
bibiane.santos@icbs.ufal.br

Alexandre Rodrigues da Conceição
Universidade Federal do Paraná
allexandrebc@hotmai.com

Maria Danielle Araújo Mota
Universidade Federal de Alagoas
danielle.araujo@icbs.ufal.br

Elton Casado Fireman
Universidade Federal de Alagoas
elton@cedu.ufal.br

Ana Paula Solino
Universidade Federal de Alagoas
ana.solino@delmiro.ufal.br

Resumo

O presente trabalho busca analisar propostas de Ensino por Investigação no ensino de Ciências/Biologia em Sequências de Ensino Investigativo (SEI) dos Anos Finais do Ensino Fundamental. Para tal, optou-se por uma pesquisa do tipo qualitativa por meio da Revisão Sistemática de Literatura. Assim, foi selecionado um recorte temporal de 2017 a 2022, em que foi realizada uma busca avançada nas plataformas: a Base Digital Brasileira de Teses e Dissertações, o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências e o Encontro Nacional de Ensino de Biologia. Com isso, foi possível compreender como são planejadas e aplicadas as SEI direcionadas ao ensino de Ciências/Biologia, destacando aspectos importantes no que diz respeito a atividades investigativas que valorizam os processos de

construção do conhecimento biológico por meio dos métodos como a observação, a comparação, a experimentação, a montagem com seres vivos, bem como a importância de materiais e espaços da escola.

Palavras chave: Ensino por Investigação, Ensino de Ciências/Biologia, Anos Finais do Ensino Fundamental.

Abstract

The present work seeks to analyze proposals for Teaching by Investigation in the teaching of Science/Biology in Investigative Teaching Sequences (ISS) in the Final Years of Primary Education. To this end, we opted for a qualitative research through a Systematic Literature Review. Thus, a time frame from 2017 to 2019 was selected, in which an advanced search was conducted in the platforms: the Brazilian Digital Base of Theses and Dissertations, the National Meeting of Research in Science Education and the National Meeting on Teaching Biology. With this, it was possible to understand how the SEI directed to the teaching of Science/Biology are planned and applied, highlighting important aspects regarding investigative activities that value the processes of construction of biological knowledge through methods such as observation, comparison, experimentation, assembly with living things, as well as the importance of materials and spaces of the school.

Key words: Teaching through Research, Teaching Sciences/Biology, Final Years of Primary School.

Introdução

O Ensino por Investigação é uma abordagem didática que parte das ações do professor para que os estudantes sejam envolvidos em um processo investigativo de forma que mobilizem habilidades para resolver um problema. Para Sasseron (2015, p. 58), essa abordagem “[...] é uma construção de nova forma de vislumbrar os fenômenos naturais e o modo como estamos a eles conectados e submetidos, sendo a linguagem uma forma de relação com esses conhecimentos e também um aspecto a ser aprendido.”

Nessa perspectiva, é possível que por meio dessa abordagem, haja a valorização do ensino para além da esfera conceitual, de forma a contemplar também o desenvolvimento de habilidade inerentes a produção do conhecimento científico, possibilitando maior compreensão dos fenômenos presentes no mundo. Em vista da potencialidade dessa abordagem para o ensino, há de ser levado em consideração a adequação dela para diferentes áreas do conhecimento.

Partindo desse pressuposto, materializar o Ensino por Investigação no ensino de Biologia implica em dar atenção aos processos que levam a construção dos conhecimentos biológicos. Em virtude disso, o presente trabalho busca responder: de que forma o Ensino por Investigação é proposto no ensino de Ciências/Biologia? Sendo assim, o objetivo deste estudo é identificar e analisar estudos da área de ensino de Ciências/Biologia que têm discutido propostas de Ensino por Investigação em Sequências de Ensino Investigativo (SEI) nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Ensino por Investigação no Ensino de Biologia

O Ensino por Investigação se caracteriza como uma abordagem didática (SOLINO; FERRAZ e SASSERON, 2014; SASSERON, 2015) que pode ser organizada a partir da compreensão de como o conhecimento científico pode ser construído, colocando em evidência a importância do problema, das hipóteses e da argumentação, bem como o papel social na construção dessa aprendizagem (CARVALHO, 2013; SASSERON, 2015).

Por meio de bases teóricas construtivistas e sócio interacionistas, Carvalho (2013) propôs as Sequências de Ensino Investigativo (SEI) organizadas em atividades-chaves: estabelecer um problema investigativo, este que pode ser um problema experimental, uma demonstração investigativa – quando o experimento é realizado pelo professor por apresentar risco ou devido a baixa quantidade de materiais (BASSOLI, 2014) – e um problema não experimental, por meio de variados métodos, tais como a observação e análise de documentos; realização do levantamento e teste de hipóteses; sistematização coletiva do conhecimento construído; e registro do que foi aprendido.

De acordo com Capecchi (2013, p. 37), essa etapa de problematização “[...] compreende um processo de aproximações sucessivas a determinado fenômeno”, capaz de envolver os estudantes na construção de novas questões em um processo mediado pelo professor. Ainda de acordo com a autora, não se trata de um enunciado, é preciso que conduza os estudantes a ter consciência das suas ações para a resolução do problema.

Alinhado a essa concepção, Carvalho (2013, p. 2) destaca que os problemas na sala de aula são um “[...] divisor de águas entre o ensino expositivo feito pelo professor e o ensino em que proporciona condições para que o aluno possa raciocinar e construir seu conhecimento”. No ensino de Ciências/Biologia, Santana e Mota (2022) constataram que os problemas presentes em trabalhos que abordam o Ensino por Investigação são em sua maioria concentrados em investigações não experimentais, demonstrando a importância destas para a área.

Para Trivelato e Tonidandel (2015), a proposição de SEI para o Ensino de Ciências/Biologia pode ser limitada com relação a adoção de atividades experimentais, pois implica na dificuldade do tempo para montagens com seres vivos, a quantidade de variáveis na Biologia, além das implicações práticas, legais e éticas para experimentos com seres vivos. Complementar a essa ideia, Scarpa e Silva (2013) destacam os sistemas biológicos como complexos não passíveis de serem compreendidos por experimentações de suas partes, sendo a observação e a comparação práticas que, por vezes, são mais adequadas para os estudos da Biologia.

A razão dessas particularidades se deve às características únicas da Biologia. De acordo com Mayr (2005) as primeiras tentativas para explicar o mundo vivo se desenvolveram a partir dos ideais fisicalistas¹, pois as Ciências cartesianas ignoravam a existência de outras Ciências. Essas tentativas foram falhas, reforçando a necessidade de uma Ciência para explicar os processos biológicos inerentes à vida.

Mayr (2005) destaca que, o grande tempo necessário para que a Biologia fosse reconhecida como a Ciência do mundo vivo e que para que essa autonomia como uma Ciência única fosse consolidada, houve a necessidade de refutar princípios equivocados, demonstrar que

¹ De acordo com Mayr (2005), os ideais fisicalistas, ou seja, que se adequam a natureza da Física, partem do pressuposto que para ser Ciência a área de conhecimento precisa atender ao essencialismo, o determinismo e o reducionismo, o que contraria os processos evolutivos e as variações naturais que ocorrem na Biologia.

princípios da Física muitas vezes não são aplicados à Biologia, da mesma maneira que os princípios da Biologia também não são aplicados à Física.

Ainda segundo Mayr (2005, p. 39), “[...] a biologia na realidade consiste em dois campos bem diferentes, a biologia mecanicista (funcional) e a biologia histórica”. A Biologia funcional se dedica ao estudo dos processos fisiológicos e celulares dos seres vivos com base nos aspectos químicos e físico, já a Biologia histórica ou evolucionista parte das narrativas históricas para tentar explicar “o que?” e “por que?” dos processos evolutivos.

Compreender os aspectos relacionados às Ciências Biológicas é crucial, uma vez que para Santana, Mota e Lorenzetti (2022) para o bom desenvolvimento da abordagem, deve-se dar atenção para o tema escolhido, os recursos para auxiliar na resolução do problema, e as ações e estratégias do professor na mediação da investigação proposta.

Dessa maneira, é possível elucidar as características particulares da Biologia que devem estar presentes nas proposições de Ensino por Investigação, tendo em vista que essa abordagem visa a aproximação com elementos da Ciência e que cada Ciência tem sua epistemologia.

Metodologia

A presente pesquisa se trata de uma abordagem qualitativa a partir de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL), obedecendo as seguintes etapas propostas por Costa e Zoltowski (2014): delimitação da questão a ser pesquisada, sendo esta: de que forma o Ensino por Investigação pode ser uma possibilidade para aproximar a Natureza da Biologia ao Ensino de Biologia?; escolha das fontes de dados, eleição das palavras-chave para a busca, busca e armazenamento dos resultados, seleção de artigos (critérios de inclusão e exclusão), extração dos dados dos artigos selecionados, avaliação dos artigos, síntese e interpretação dos dados.

A RSL teve como bases de dados os principais acervos de publicações científicas referentes ao ensino de Ciências/Biologia: a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), os anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e os anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEPIO). Além disso, foi escolhido como recorte temporal os últimos seis anos (2017-2022), tomando como base de contagem o ano de 2022 – o qual teve início da pesquisa.

Para realizar a revisão, foram utilizados como descritores os seguintes termos: Ensino por Investigação, Sequência de Ensino Investigativo, Sequência Didática Investigativa, utilizados da maneira disposta no quadro 1.

Quadro 1: Descritores/*string* na busca nas bases de dados

Base de dados	<i>string</i> /descritores utilizados
Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)	ensino por investigação + biologia OU sequência de ensino investigativo + biologia OU sequência didática investigativa + biologia
Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) dos anos 2017, 2019 e 2021, Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEPIO) dos anos 2018 e 2021.	ensino por investigação, sequência de ensino investigativo, sequência didática investigativa

Fonte: dados da pesquisa (2021).

Na BDTD, a pesquisa foi realizada uma busca avançada em que foram aplicados filtros buscando os descritores em todos os campos de pesquisa, com o recorte temporal de 2017 a 2022, utilizando os descritores associados ao termo Biologia.

Nos anais do ENPEC, devido a sua ocorrência bianual, foram analisadas as edições de 2017, 2019 e 2021, em que nas duas primeiras foi realizada uma busca de cada descritor de forma individualizada, contabilizado a quantidade de trabalhos publicados manualmente e a abertura de cada arquivo para identificar – também visualmente e manualmente – a associação dos descritores ao ensino de Ciências/Biologia em títulos, resumos e palavras-chave. Na última edição houve uma mudança de plataforma tornando a busca mais direcionada, desse modo, foram obtidos apenas trabalhos que possuíam os descritores, sendo necessário buscar a associação com temáticas biológicas.

O ENEBIO disponibiliza os anais em um arquivo único de pdf. Dessa forma, foi utilizado o recurso localizar do *Google Chrome* (ctrl+g) que localiza termos específicos em um documento. Assim, buscou-se a localização dos descritores ao longo de todas as páginas dos anais, porém apenas foram selecionados os estudos que possuíam esses descritores ao longo do título, resumo e/ou palavras-chave. Não se fez necessário identificar associações com o ensino de Ciência/Biologia porque esse evento já é exclusivo da área.

Os trabalhos pré-selecionados foram submetidos aos critérios de inclusão: trabalhos publicados a partir do ano 2017; constar no título, resumo ou palavras-chave o termo SEI ou sequência de ensino investigativo, ensino por investigação, sequência didática investigativa; ser direcionado para o ensino de Ciências/Biologia na Educação Básica mesmo que não tenha sido aplicada. Os critérios de exclusão foram: trabalhos de revisão e de avaliação de SEI. Com a seleção final, foram totalizados nove artigos para a análise (Quadro 2).

Quadro 2: Descritores/*string* na busca nas bases de dados

Base de dados	Descritor	Título
BDTD	ensino por investigação + biologia OU sequência de ensino investigativo + biologia OU sequência didática investigativa + biologia	T1 - Ensino de Ciências por Investigação: desafios e possibilidades para professores de Ciências (ROCHA, 2017). T2 - O ensino das interações ecológicas utilizando a investigação científica e a pedagogia dialógico-problematizadora (BATISTA, 2017). T3 - Proposição e Análise de uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) em Biologia Vegetal (PIASSA, 2019).
ENPEC 2017	Ensino por Investigação	T4 - O ensino de Artrópodes mediado por uma Sequência de Ensino Investigativa (CONTENTE <i>et al.</i> , 2017)
ENPEC 2019	Ensino por Investigação	T5 - As contribuições de uma atividade experimental investigativa para o processo de ensino e aprendizagem sobre os fungos (BRASIL; BRICCIA; SEDANO, 2019)
ENPEC 2021	Sequência didática investigativa	T6 - Ensino Remoto: uma proposta de sequência didática investigativa/problematizadora dos egressos PIBID Educação do Campo Litoral/RS no contexto pandêmico em uma escola pública. (SCHOLLERT <i>et al.</i> , 2021)
ENEBIO 2018	Ensino por	T7 - A pesquisa escolar em aulas de ciências: relatos sobre o

	Investigação	desenvolvimento de uma sequência didática baseada no Ensino por Investigação (SANTOS; MACHADO, 2018)
ENEBIO 2018	Sequência de Ensino Investigativo	T8 - O desenvolvimento de uma sequência de ensino investigativo no clube de Ciências “Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz”: o problema do microscópio caseiro (ALMEIDA <i>et al.</i> , 2018)
ENEBIO 2021	Ensino por Investigação	T9 - O Ensino de Ciências para o sexto ano em espaços externos à sala de aula (RIBEIRO; BORGES; GONÇALVES, 2021) T10 - O que acontece como diferentes tipos de solo quando chove muito? Caracterização, discussões e reflexões sobre uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) (SILVA-PEREIRA, 2021)

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Após esta etapa, foi realizada a leitura e a descrição dos trabalhos selecionados para a análise da relevância destes para a pesquisa. Durante o processo de obtenção dos dados, estes foram armazenados em planilhas do *Microsoft Excel* para dar segurança e organização dos dados e de cada passo da metodologia realizada e foram tratados à luz da Análise de Conteúdo de Bardin (1979).

Desse modo, a análise dos trabalhos resultou nas seguintes categorias: os métodos de observar e comparar na Biologia; experimentos e montagens com seres vivos e materiais e espaços da escola para o Ensino de Biologia. Esses trabalhos foram codificados de T1 a T10.

Resultados e Discussão

Ao analisar os artigos que compuseram o corpus da RSL, foi possível identificar uma diversidade de métodos utilizados que reafirmam a Biologia como uma Ciência que possui sua própria epistemologia que se adapta ao conteúdo e a etapa no ensino (quadro 3).

Quadro 3: Quadro síntese dos trabalhos analisados.

T1	<i>“critérios de identificação dos botões e de classificá-los”</i>
T2	<i>“Observar, levantar questionamentos e registrar as observações por meio de fotos e filmagens...Comparar e analisar as imagens capturadas”</i>
T3	<i>“Identificação das angiospermas presentes nas áreas verdes do colégio”</i>
T4	<i>“presença/ausência de asas, número de patas, estrutura corporal, foram identificadas e registradas pelos estudantes as quais permitiram a formação do primeiro agrupamento: terrestres/aéreos; corpo mole/duro, número de antenas/ patas.”</i>
T5	<i>“material experimental...descrevessem o que foi observado no experimento”</i>
T6	<i>“construção do terrário”</i>
T7	<i>“visitas à biblioteca, ao laboratório de Ciências e à sala de informática”</i>
T8	<i>“jalecos, luvas, tocas e máscaras esterilizados...a identificação de água potável para consumo”</i>
T9	<i>“cada grupo plantou um grão de feijão e a partir disso foram feitas visitas periódicas para aguar, acompanhar o processo e verificar em qual amostra de solo o feijão obteve mais sucesso.”</i>
T10	<i>“compará-lo e classificá-lo”</i>

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Os métodos de observar e comparar na Biologia

Ao analisar os artigos selecionados para a RSL, foi possível identificar nos trabalhos T1, T3, T4 e T10 a presença da comparação para o desenvolvimento das investigações. Para representá-los foi selecionado o T4, que apresenta uma SEI direcionada para o 7º ano dos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Em T4, a Sequência de Ensino Investigativo foi estruturada de modo em que uma das atividades foi desenvolvida por meio da distribuição de modelos didáticos de animais para que os estudantes agrupassem de acordo com as características que possuíam. Esses modelos tratavam-se de representantes do filo Arthropoda produzidos com material de biscoito.

Os estudantes conseguiram identificar algumas características para o agrupamento, como, por exemplo, as formas de modo de vida (terrestre, aquático ou aéreo), forma do corpo (mole ou duro) e o número de antenas e de patas. Para chegar a esse resultado, foi necessário que eles comparassem a estrutura de cada representante.

Na Biologia, comparar, assim como observar estruturas e comportamentos, são técnicas valiosas, especialmente para a resolução de problemas evolutivos, o que é possível observar nesse trabalho que busca classificar os seres com base nas características adquiridas (AZEVEDO; MOTOKANE, 2013).

O trabalho T2 fez uso da observação nas atividades investigativas propostas. A presença da prática de observar na Biologia se dá, de acordo com Mayr (2008), pelo fato de a Biologia ser pautada no acaso, pluralidade, história e singularidade, que fazem com que necessite de um sistema flexível, optando pela observação e descrição, tendo em vista que nem sempre é possível a realização de experimentos.

Experimentos e montagens com seres vivos

Durante as análises, observou-se que o trabalho T5 trouxe um experimento com seres vivos por meio do desenvolvimento de SEI sobre fungos com duração de duas aulas para o 7º ano dos Anos Finais do Ensino Fundamental. A proposta seguiu as seguintes etapas: apresentação do problema sobre os fungos e distribuição do material experimental (três copos de vidro, água, açúcar e fermento biológico); manipulação do material para resolver o problema; observar, registrar e sistematizar as ações desenvolvidas; registros escritos e desenhos.

Esse trabalho demonstrou ter seguido as etapas da Sequência de Ensino Investigativo propostas por Carvalho (2013) em que uma delas é a proposição de um problema, nesse caso experimental utilizando e distribuindo o aparato para os estudantes manipularem, como a autora propõe.

Destaca-se também o T6 que descreveu uma SEI no contexto de ensino remoto para o 7º ano dos Anos Finais do Ensino Fundamental sobre ecossistemas. Para isso, foram desenvolvidas as seguintes atividades: levantamento dos conhecimentos prévios por meio de desenhos de ambientes que estão no entorno dos estudantes para identificar seres vivos e outros fatores; leitura sobre componentes bióticos e abióticos; e construção de um terrário.

Já o T9 apresentou três atividades investigativas para o 6º ano dos Anos Finais do Ensino Fundamental, sendo duas delas voltadas para a Biologia. Uma delas se desenvolveu acerca dos tipos de solo existentes nos espaços escolares e a germinação de uma semente de feijão nesses diferentes solos. A segunda abordou o processo respiratório a partir da observação e o registro da necessidade do oxigênio para o corpo.

Nas três situações, do T5, T6 e T9, houve a manipulação de seres vivos, de acordo com

Trivelato e Tonidandel (2015) deve-se ter atenção ao propor atividades experimentais, tendo em vista as questões éticas e ao fato de que os experimentos da Biologia demandam maior tempo e isso se deve ao fato de que os sistemas biológicos são complexos (SCARPA; SILVA, 2013).

Materiais e espaços da escola para o Ensino de Biologia

O T8 traz aspectos importantes para a construção do conhecimento biológico, em especial nas práticas laboratoriais, que é a biossegurança. Neste trabalho, foi apresentada uma SEI direcionada para o 5º e 6º ano dos Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental que partiu do seguinte problema: “como descobrir qual a melhor água para o consumo?” Para isso, foram distribuídos os materiais para a montagem de um microscópio caseiro e algumas amostras de diferentes águas. Cabe destacar também que os estudantes receberam jalecos, luvas, toucas e máscaras descartáveis.

Cunha e Souza (2021, p. 146) destacam que “[...] as normas de biossegurança surgem para garantir um processo científico”, assim, torna-se imprescindível incluir essa temática no ambiente escolar, tanto para a garantia da segurança dos estudantes quanto para proporcionar a aproximação com a realidade da prática científica e o desenvolvimento de habilidades inerentes a essas práticas, tais como a correta manipulação de equipamentos e espécimes, o registro e a coleta de dados (SANTOS; MOTA; SOLINO, 2022).

Com outro foco, o T7 demonstra a utilização de diferentes espaços da escola para o desenvolvimento de uma atividade investigativa, a SEI apresentada no trabalho foi voltada para o 7º e 8º ano dos Anos Finais do Ensino Fundamental. Ela foi iniciada problematizando a atividade científica, após isso, foi solicitado que os estudantes escolhessem um tema e um problema científico para investigar.

Posteriormente, foram disponibilizados textos sobre as temáticas escolhidas em diferentes espaços da escola, como, por exemplo, o Laboratório de Ciências, a biblioteca e o laboratório de informática. Por fim, as investigações foram expostas em uma mostra científica na escola.

Sasseron (2015) defende que a utilização dos espaços escolares como o Laboratório de Ciências, o laboratório de informática, a biblioteca e o pátio, por exemplo, são espaços com diversos potenciais para atividades da Ciências da Natureza. Nesse sentido, cabe ao professor planejar suas aulas de maneira a explorar esses espaços e técnicas de aprendizagem que possibilitem o ensino e a aprendizagem de Biologia de acordo com suas próprias características, elucidando como as investigações do conhecimento biológico podem contribuir com a formação dos estudantes tanto como indivíduo quanto como um ser incluso em uma sociedade.

Considerações Finais

A análise de propostas de Ensino por Investigação no ensino de Biologia em Sequências de Ensino Investigativo dos Anos Finais do Ensino Fundamental permitiu a compreensão de aspectos importantes no que diz respeito a atividades investigativas que valorizam os processos de construção do conhecimento biológico, identificando métodos como a observação e a comparação na Biologia; experimentos e montagens com seres vivos e; materiais e espaços da escola para o ensino de Biologia.

Dentre os trabalhos analisados, houve práticas investigativas que se consolidaram por meio do agrupamento de animais pela observação de características semelhantes, práticas como essa são coerentes com as práticas utilizadas para a prática científica acerca da biodiversidade

biológica, fazendo uso da observação da natureza de maneira a conhecer, sistematizar e uniformizar o conhecimento construído sobre os seres vivos.

Um segundo ponto presente nos trabalhos analisados, foi a forma como os experimentos foram desenvolvidos nas situações de ensino apresentadas, em que, predominantemente houve manipulação de plantas e microrganismos, destacando os aspectos de tempo e espaço envolvidos na experimentação na Biologia em decorrência da manipulação dos seres vivos, a exemplo da construção de terrários, espaço com condições para sobrevivência do ser vivo e que não oferece respostas de imediato. Além disso, deve-se destacar o cuidado ao manipular material biológico do ponto de vista ético e de biossegurança.

Para além dessas questões, os trabalhos apresentaram práticas em diferentes espaços escolares, o que remete ao potencial investigativo desde espaços como o Laboratório de Ciências, local tradicionalmente ligado às investigações científicas, até espaços como biblioteca. Com relação a esses achados, vale ressaltar a importância de planejar pensando nas potencialidades dos espaços escolares, bem como no papel fundamental da gestão escolar para mantê-los adequados para os processos de ensino e aprendizagem.

A partir do panorama obtido, é possível apontar que a principal tendência das SEI no recorte temporal de 2017 a 2019 no ensino de Ciências/Biologia, é a utilização de diferentes recursos para atender as investigações de Biologia, expressando o caráter de abordagem didática do Ensino por Investigação. Vale ressaltar, que esse apontamento não exclui outros caminhos investigativos como a experimentação, também presente nos trabalhos analisados. Diante disso, as SEI de pesquisas futuras poderão encontrar subsídio nas já existem na busca pela adequação do ensino de Biologia à sua Natureza.

Por se tratar de uma pesquisa de cunho teórico, foi possível uma maior agilidade na obtenção de dados. A disponibilidade de trabalhos em bases de dados eletrônicas atualizadas e gratuitas também facilitou o acesso aos estudos que vêm sendo produzidos acerca do Ensino por Investigação no Ensino de Biologia.

No entanto, é possível identificar algumas dificuldades ao longo da pesquisa. A primeira dessas dificuldades foi o fato dos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências das edições de 2017 e 2019 apresentarem o ponto negativo na filtragem dos trabalhos, que mesmo com a busca pelos descritores de forma individualizada a pesquisa resultava em muitos trabalhos que não possuíam os descritores, assim como os trabalhos presentes em um descritor também se apresentava nos demais.

A segunda dificuldade se refere aos anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia, que foram disponibilizados em um arquivo único em PDF, esse formato dificultou o processo de leitura e fichamento, tendo em vista que se tratava de um arquivo pesado com lentidão no carregamento, além de sempre ter que recorrer a ferramenta do *Google* para chegar aos trabalhos selecionados.

Por fim, destaca-se a importante contribuição do trabalho para a materialização da abordagem no ensino de Biologia, uma vez que reúne achados em trabalhos empíricos que utilizaram o Ensino por Investigação para abordar temáticas biológicas, mesmo que ainda não tenham demonstrado explicitamente a preocupação em abordar práticas científicas específicas dessa área.

Referências

ALMEIDA, Willa Nayana Corrêa *et al.* O desenvolvimento de uma sequência de ensino investigativo no clube de Ciências “Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz”: o problema do microscópio caseiro. **Anais**. In: VII Encontro Nacional de Ensino de Biologia, 2018. Belém: Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, 2018. p. 4806-4814.

BASSOLI, Fernanda. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções, **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 20, n. 3, p. 579–593, 2014.

BATISTA, Marineide Abreu. O ensino das interações ecológicas utilizando a investigação científica e a pedagogia dialógico-problematizadora. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Câmpus-Anápolis CET, Universidade Estadual de Goiás. Anápolis, p. 148. 2017.

BRASIL, Therezinha Vasconcelos Santos; BRICCIA, Viviane; SEDANO, Luciana. As contribuições de uma atividade experimental investigativa para o processo de ensino e aprendizagem sobre os fungos. **Anais**. In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2019, Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2019. p. 1-9.

CONTENTE, Márcia Pantoja *et al.* O ensino de Artrópodes mediado por uma Sequência de Ensino Investigativa. **Anais**. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2017. Florianópolis: ABRAPEC, 2017. 1-10.

CUNHA, Francisco Assis Bezerra da; SOUZA, Carlilane de Oliveira de. Promoção da biossegurança e ampliação desse conhecimento em ambientes laboratoriais da URCA. **Revista de Extensão (REVEXT) URCA**. Crato-Ceará, v.2, n.1, p.145-149, out-dez, 2021.

MAYR, Ernest. **Biologia, ciência única**: reflexões sobre a autonomia de uma disciplina científica. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.

MAYR, Ernest. **Isto é biologia**: A ciência do mundo vivo. Tradução de Claudio Angelo. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

PIASSA, Gabriel. Proposição e Análise de uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) em Biologia Vegetal. Dissertação (Mestrado). Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, p. 106. 2019.

ROCHA, Glauber Oliveira. Ensino de Ciências por Investigação: Desafios e Possibilidades para Professores de Ciências. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Câmpus-Anápolis CET, Universidade Estadual de Goiás. Anápolis, p. 183. 2017.

RIBEIRO, Paulo Vitor Alves; BORGES, Nicole Cristina Machado; GONÇALVES, Vanessa Fonseca. O Ensino de Ciências para o sexto ano em espaços externos à sala de aula. **Anais**. In: VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia, 2021, Campina Grande. Campina Grande: Realize Editora, 2021. p. 114-123.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: Relações entre Ciência da Natureza e Escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.17 n. especial, p. 49-67, 2015.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula. 2008, 265p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SANTANA, Ana Júlia Soares Santana; MOTA, Maria Danielle Araújo. Natureza da Biologia, ensino por investigação e alfabetização científica: uma revisão sistemática. **Revista Educar Mais**, v. 6, p. 450-466, 2022.

SANTANA, Ana Júlia Soares Santana; MOTA, Maria Danielle Araújo; LORENZETTI, Leonir. Ensino por Investigação no ensino de Biologia: uma revisão sistemática dos eventos ENEBIO e ENPEC. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 5, p. 393-419, 2022.

SANTOS, Ana Caroline Gonçalves Gomes dos; MACHADO, Vera de Mattos. A pesquisa escolar em aulas de ciências: relatos sobre o desenvolvimento de uma sequência didática baseada no Ensino por Investigação. **Anais**. In: VII Encontro Nacional de Ensino de Biologia, 2018, Belém: Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, 2018. p. 324-333.

SANTOS, Bibiane de Fátima; MOTA, Maria Danielle Araújo; SOLINO, Ana Paula. Uso do laboratório de ciências/biologia e o desenvolvimento de habilidades científicas: o que os estudos revelam?. #Tear: **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 11, p. 1 - 21, 2022.

SCARPA, Daniela Lopes; SILVA, Maíra Batistoni. A Biologia e o Ensino por Investigação: dificuldades e possibilidades. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, p. 129-152, 2013.

SCHOLLERT, Milene Matos. Ensino Remoto: uma proposta de sequência didática investigativa/problematizadora dos egressos PIBID Educação do Campo Litoral/RS no contexto pandêmico em uma escola pública. **Anais**. In: XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2021, Online: ENPEC em redes, 2021. p. 1-10.

SILVA-PEREIRA, Liz Carmem. Métodos de avaliação do Ensino/aprendizagem: Juri simulado da evolução Biológica em turmas do ensino médio. **Anais**. In: VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia, 2021, Campina Grande. Campina Grande: Realize Editora, 2021. p. 4065-4074.

TRIVELATO, Sílvia L. Frateschi; TONIDANDEL, Sandra M. Rudella. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de Biologia. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.17 n. especial, p. 97-114, 2015.