

O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO EM ATIVIDADES PRESENTES NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Me. Paloma Navarezi de Avila  0009-0009-5211-1806
Dr. Ana Maria de Oliveira Pereira  0000-0001-6276-4282
Dr. Cherlei Márcia Coan  0000-0001-9646-6304
Universidade Federal da Fronteira Sul

RESUMO: O presente artigo é resultado de pesquisa de mestrado realizada no Programa de Pós-graduação em Educação da UFFS – Campus Chapecó e tem como objetivo analisar as contribuições formativas das atividades propostas nos livros didáticos de Ciências dos anos finais do ensino fundamental enquanto caminho para o ensino por investigação. A partir da coleção de livro didáticos utilizada na rede pública de ensino do Paraná, investigou-se os enunciados das atividades propostas, a fim de, verificar quais destas apresentam proximidade com as delimitações do ensino por investigação. Como procedimentos metodológicos utilizamos a análise textual discursiva para pesquisas qualitativas. Destas análises foi possível observar que, nos quatro volumes de livros didáticos, encontram-se poucas atividades com proximidade ao ensino por investigação, limitando dessa maneira a ampliação das pesquisas escolares e do desenvolvimento de atividades com protagonismo dos alunos. Os resultados obtidos indicam que os enunciados da maior parte das questões deixam lacunas que precisam ser aprofundadas pelo docente a partir de outras fontes para que os alunos pratiquem propostas investigativas associadas a práticas reflexivas, ao incentivo a comunicação dos resultados dos estudos realizados e a capacidade de tomar decisões frente aos desafios encontrados.

Palavras-chave: Ensino por Investigação; Ensino de Ciências; Livro Didático.

TEACHING THROUGH RESEARCH IN ACTIVITIES PRESENT IN SCIENCE TEXTBOOKS IN THE FINAL YEARS OF ELEMENTARY EDUCATION

ABSTRACT: This article is the result of master's research carried out in the Postgraduate Program in Education at UFFS - Campus Chapecó and aims to analyze the formative contributions of the activities proposed in science textbooks for the final years of elementary school as a path towards inquiry teaching. Based on the textbook collection used in Paraná's public school system, the statements of the proposed activities were investigated in order to see which of them are close to the delimitations of inquiry-based teaching. As methodological procedures, we used discursive textual analysis for qualitative research. From these analyses it was possible to observe that in the four volumes of textbooks there are few activities that are close to inquiry teaching, thus limiting the expansion of school research and the development of activities in which students play a leading role. The results obtained indicate that the wording of most of the questions leaves gaps that need to be deepened by the teacher using other sources so that students practice investigative proposals associated with reflective practices, encouraging the communication of the results of studies carried out and the ability to make decisions in the face of the challenges encountered.

KEYWORDS: Research-Based Teaching; Science teaching; Textbook.



1 INTRODUÇÃO

Este texto compõem parte da pesquisa de mestrado intitulada: O ensino por investigação em atividades presentes nos livros didáticos de ciências dos anos finais do Ensino Fundamental, realizada no Programa de Pós -Graduação em Educação da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Chapecó, onde tratamos da importância do ensino por investigação como uma das formas de estímulo à educação emancipatória, que possibilita os sujeitos o desenvolvimento da criticidade e da autonomia na construção do conhecimento.

O ensino por investigação (EI) é uma abordagem pedagógica que coloca o aluno no centro do processo de aprendizado, incentivando a investigação, a descoberta e a construção ativa do conhecimento. Em vez de, simplesmente transmitir informações aos alunos, no EI há o envolvimento em atividades práticas e desafiadoras que os levam a explorar conceitos, fazer perguntas, realizar experimentos e resolver problemas.

De acordo com Sasseron (2015), dentre as principais características estão o aprendizado ativo, desenvolvimento de perguntas e respostas, a experimentação, a colaboração dos alunos, a contextualização dos problemas e a reflexão do aprendizado. Dessa forma, o EI é comumente associado ao ensino de ciências, mas, suas abordagens e princípios podem ser aplicados em várias áreas do conhecimento. Essa abordagem pedagógica visa não apenas transmitir informações, mas também, desenvolver habilidades cognitivas, habilidades de resolução de problemas e o pensamento crítico dos alunos, preparando-os para serem aprendizes ao longo da vida e solucionadores de problemas.

Diante do exposto, o problema de pesquisa motiva-se pela pergunta: Quais são as contribuições das atividades presentes nos livros didáticos (LD) de Ciências dos anos finais do ensino fundamental para o EI? A partir do apresentado, têm-se como objetivo



geral analisar as contribuições formativas das atividades presentes nos LD de Ciências dos anos finais do ensino fundamental, enquanto caminho para o EI.

Esse estudo, justifica-se pela importância em contribuir com o campo da educação em Ciências, visando compreender as propostas de atividades presentes nos LD dos anos finais do ensino fundamental do Estado do Paraná que se aproximam com o EI. Para a seleção, consideramos os LD dos quatro anos finais do ensino fundamental (6º ao 9º ano) e a sua distribuição gratuita para todo o Estado.

2 O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: UMA ANÁLISE DAS ATIVIDADES DOS LD

O EI se caracteriza por uma série de elementos e princípios que o diferenciam de abordagens tradicionais de ensino, principalmente, quando visado o LD. Nas escolas públicas do Estado do Paraná, o LD é empregado para as turmas de nível final do ensino fundamental, desencadeando uma alternativa de suporte para os professores realizarem a construção de conhecimentos.

Os mais abrangentes estudos realizados acerca do EI se deram pelos Estados Unidos, onde as pesquisas começaram a ser implantadas e novas justificativas passaram a ser analisadas na utilização desta abordagem didática. Os relatos disponíveis apontam que em 1980, iniciou-se a elaboração de documentos por meio de projetos de educação científica, que buscou determinar razões pelas quais os professores poderiam e não utilizavam as metodologias investigativas: “falta de tempo, limitados materiais disponíveis; falta de apoio; ênfase apenas no conteúdo, e a dificuldade para ensinar” (Barrow, 2006 *apud* Maia; Silva, 2018 p. 35).

Segundo Sasseron e Carvalho (2008), é preciso garantir que as aulas de ciências sejam mais do que uma lista de conteúdos disciplinares a serem transmitidas, é importante que se permita aos alunos que desenvolvam características próprias do fazer científico, citados pelas próprias autoras, como: a investigação, as interações discursivas e a divulgação das ideias. Ainda nessa perspectiva, Maia e Silva (2018 p. 37), apontam



a importância em se construir conhecimentos em que o EI possibilitaria ao estudante o envolvimento em atividades que garantam aprendizagens acerca de uma problemática, realizando práticas e experimentações, considerando a necessidade da busca por informações, mostrando que os estudantes devem ter autonomia, buscando comunicação para discussões, escrita e troca de conhecimento científico.

Como forma de instituir construções para o trabalho desenvolvido com o EI na sala de aula, Anna Maria Pessoa de Carvalho (2013, p. 1) propõe o que nomeia de “sequências de ensino investigativas” (SEI), considerando e comparando gerações diferentes com um único objetivo, garantir a aprendizagem.

Sasseron e Carvalho (2011, p. 31) recordam que o termo é designado com o objetivo do ensino de Ciências para almejar “a formação cidadã dos estudantes para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas de sua vida”. Vale ressaltar que a Alfabetização Científica é corriqueira, sendo que, a partir dos diversos âmbitos metodológicos o sujeito se forma na constituição de ensino e aprendizagem. As autoras ainda explicitam que o alfabetizado cientificamente não sabe tudo sobre as ciências, porém, devem ter conhecimentos suficientes para os campos que dela emergem, principalmente, no quesito de transformação da sociedade.

A ideia para que os estudantes se tornem mais ativos, buscando a problematização e a resolução, dentro das diversas maneiras de produção (sejam elas hipóteses, informações midiáticas, ou, por meio da história oral, por exemplo), é o incentivo de maior acesso para o EI. Nessa direção, diferentes temas podem ser abordados valorizando a realidade das salas de aula brasileiras, neste caso, especificamente nos anos finais do ensino fundamental.

O EI requer o papel ativo do professor, com incentivo partindo da mudança de suas aulas, iniciando no momento do planejamento até a aplicação dos conteúdos. Esta forma de ensino parte de questionamentos, coleta de evidências, explicações e comunicação. No que se segue, “usa processos da investigação científica e



conhecimentos científicos, podendo ajudar os alunos a aprenderem a fazer ciência e sobre ciência” (Baptista, 2010, p. 79).

Uma proposta de EI é a que Azevedo (2006) apresenta, na qual, demonstra que para ser uma atividade de investigação, esta deve levar o estudante a refletir, discutir, explicar e relatar, apontando que não é apenas a transmissão de conhecimentos, manipulação de objetos e observação de fenômenos. No mesmo sentido, vemos que:

A aprendizagem de procedimentos e atitudes torna-se tão importante quanto a aprendizagem de conceitos ou dos conteúdos. Ela ainda enfatiza que as práticas de investigação devem contemplar alguns momentos que, segundo ela, são: proposta do problema, preferencialmente em forma de pergunta que estimule a curiosidade científica do estudante; levantamento de hipóteses. Estas devem ser emitidas pelos alunos por meio de discussões; coleta de dados; análise dos dados, utilização de gráficos, textos, para que os alunos expliquem os dados e a conclusão na qual os estudantes formulam respostas ao problema inicial, a partir dos dados obtidos e analisados (Zômpero; Laburú, 2016, p. 25).

Ao se defender a importância em relatar as experiências cotidianas, o que auxilia os educandos no processo de interpretação e resolução de problemas, permitindo a mobilidade do conhecimento, basicamente, por meio de conceitos envolvidos, tem demonstrado um meio eficaz para a melhoria na qualidade do ensino e, conseqüentemente, vem caracterizando uma abordagem didática, onde através da descoberta, da pesquisa, leva a uma mudança nas ações, de forma crítica. Estudos nessa linha, cada vez mais, demonstram sua importância.

Nessa perspectiva, Zômpero e Laburú (2016, p.19) apontam o EI como um meio de auxiliar os estudantes nas pesquisas sobre problemas sociais, buscando temas que se sobressaíam, como, o aquecimento global e a poluição. Ainda, os autores expõem que a resolução de problemas é de suma importância para esta abordagem disciplinar, construindo os objetivos da educação científica em entender os conteúdos, os valores culturais e a tomada de decisões sobre o cotidiano.



2.1 LD de ciências da natureza: análise de atividades que contribuam ao EI

Esta pesquisa é de abrangência qualitativa, que segundo Marconi e Lakatos (2009) tem como premissa, analisar e interpretar aspectos mais profundos, descrevendo a complexidade do comportamento humano e ainda fornecendo análises mais detalhadas sobre as investigações, atitudes e tendências de comportamento. Usamos o método de investigação documental, que para Gil (2010) se baseia nos materiais que ainda não receberam tratamento analítico, podendo ser reelaborados buscando atingir os objetivos da pesquisa.

Este estudo partiu dos procedimentos metodológicos de análise de Moraes (2003), que estrutura o método de análise textual discursiva (ATD), utilizado em pesquisas qualitativas. Nas palavras do autor, “[...] a pesquisa qualitativa pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa” (Moraes, 2003 p. 191). Buscando assim, compreender a presença do EI nas atividades elaboradas para a coleção de LD de Ciências escolhida pelo Estado do Paraná para as escolas públicas. Para isso, foram utilizadas as atividades presentes nos LD do 6º ao 9º ano, previamente escolhidas.

A exemplo dos LD, e em relação ao estudo proposto, optamos, neste estudo, por analisar a coleção distribuída pela Secretaria da Educação do Estado do Paraná, visto sua vigência pelo período de 2020 a 2024, partindo da intenção de contemplar os quatro anos finais do ensino fundamental (6º ao 9º ano), Araribá Mais, que, em uma visão geral, enquadra-se nos requisitos determinados no PNLD (2020).

Para esta análise optou-se apenas por analisar os enunciados das atividades presentes no LD do professor, visto que, são os mesmos do LD do aluno, este não sendo de livre acesso no site da editora. De acordo com análise realizada, os volumes são organizados em oito unidades e um capítulo destinado a oficinas de Ciências, com a mesma estrutura, as quais, abordam temas alinhados com as competências e



habilidades e aos objetos de conhecimento de Ciências da Natureza, as mesmas apresentadas no documento da Base Nacional Comum Curricular.

Partindo da caracterização dos elementos imprescindíveis para considerar uma atividade como investigativa, propostos por Zômpero e Laburú (2016), optamos por identificar e eliminar da análise aqui pretendida, atividades que envolvem definições e basicamente a reprodução de conceitos, bem como, experimentos práticos previamente elaborados.

Apesar da polissemia associada ao termo atividades de investigação, e da falta de consenso quanto às características das referidas atividades, admitimos que algumas delas devem estar presentes nas atividades investigativas como: o engajamento dos alunos para realizar as atividades; o levantamento de hipóteses, nas quais é possível identificar os conhecimentos prévios dos alunos; a busca por informações, tanto dos experimentos, como pela bibliografia que possa ser consultada pelos alunos para ajuda-los na resolução do problema proposto na atividade; a comunicação dos estudos feitos pelos alunos para os demais colegas de sala, refletindo, assim, um momento de grande importância na comunicação do conhecimento, tal como ocorre na ciência, para que o aluno possa compreender, além do conteúdo, também a natureza do conhecimento científico que está sendo desenvolvido por meio dessa metodologia de ensino. (Zômpero; Laburú, 2016, p. 28-29).

Considerando o recorte, para o LD do 6º ano foram selecionadas 18 atividades ao longo do material que se aproximam do EI, de um total de 313. Para o LD do 7º ano foram selecionadas 16 atividades, de um total de 333. No LD do 8º ano foram analisadas 13 atividades, considerando o total de 301. E, por fim, no LD do 9º identificamos 6 atividades, de um total de 300 presentes no LD.

Desta forma, torna-se possível observar como o enunciado da atividade foi elaborado e como poderá ser desenvolvida, buscando os conceitos trabalhados ao longo dos capítulos do LD. Ainda destacamos que a análise se deu pela leitura dinâmica, folheando as páginas dos LD, a fim de, observar como os temas trazidos se relacionavam com as atividades propostas e as abordagens investigativas descritas por Zômpero e Laburú (2016).



Desse modo, o primeiro passo foi selecionar as atividades que se aproximavam do EI, desenvolvidas com referências ao incentivo à pesquisa escolar, aos trabalhos realizados em grupos e com a participação dos alunos, a relação dos conteúdos com a realidade, e por fim, o incentivo à criticidade que pode ser desenvolvida pelos alunos.

Com as atividades estabelecidas, iniciou-se a elaboração das unidades de sentido, propostas por Moraes (2003), determinadas a partir do propósito da pesquisa. Para a definição dessas unidades faz-se necessário elaborar categorias, que na divisão do autor, podem ocorrer *a priori* ou por categorias emergentes. Nesta última, “as unidades de análise são construídas com base nos conhecimentos tácitos do pesquisador, sempre em consonância com os objetivos da pesquisa” (Moraes, 2003, p. 195).

Para a pesquisa, buscamos tecer categorias que analisem as atividades embasadas por nossos aportes teóricos, se fundamentem na aproximação delas com os métodos propostos pelo EI, baseadas nas aproximações das abordagens do EI que melhor favoreça o aprendizado do aluno, numa perspectiva de leitura atenta aos fundamentos teóricos escolhidos. Por fim, chegamos a três categorias finais: 1 Presença de sequência de ensino investigativo; 2 Presença de associação de práticas reflexivas; 3 Presença de incentivo à comunicação dos estudos feitos.

As categorias foram constituídas embasadas pelos estudos de Carvalho (2013) e Zômpero e Laburú (2016). A categoria 1, a fim de, identificar e elencar a sequência de atividades investigativas. A categoria 2, buscou identificar as associações de práticas reflexivas, desenvolvendo o exercício reflexivo proposto com base no levantamento de hipóteses e na busca de informações, conforme adaptações da proposta do EI apresentada. Por fim, a categoria 3, propõe identificar o incentivo à comunicação dos estudos realizados com base no EI, com adaptações do referencial teórico. Dessa forma, o próximo elemento desenvolvido foi a elaboração de um metatexto, o que proposto por Moraes (2003), requer investigar e organizar as análises, refletindo como ponte para a apresentação das reflexões obtidas.



2.2 Análise das atividades dos LD de ciências: articulações possíveis com as características do EI

Observando o objetivo, proposto ao desenvolver essa pesquisa, de analisar as contribuições formativas das atividades presentes nos LD de Ciências dos anos finais do ensino fundamental, enquanto caminho para o EI e de que maneira tais propostas podem promover a formação crítica, buscando identificar aquelas que se aproximam com as características e objetivos do EI, excluindo as que não tem relação com essa abordagem. Com as atividades selecionadas, buscamos analisar que tipo de aproximação ocorre, se possibilita dialogar com a realidade dos educandos na busca para construir uma formação reflexiva.

Para a análise dos LD, folheamos as páginas do material didático, realizando uma leitura atenta, para construir uma visão geral. Em seguida, nos concentramos na seleção das atividades, identificando aquelas que tinham aproximações com o EI, em especial, as que fornecessem, no enunciado das atividades, a relação com conhecimentos existentes, a elaboração de hipóteses, a resolução de problemáticas e o pensamento ativo dos alunos. A partir dessa prévia, orientamo-nos em organizar e discutir os aspectos das atividades selecionadas que contribuía para o EI.

As atividades selecionadas para análise mencionam, em sua maioria, termos que nos levam a aproximá-las com o EI, como: pesquisa, grupo, discutam, região, ambiente próximo, compartilhe a experiência, elabore uma explicação, em duplas, registrem, seu município, vocês conheçam, proponham medidas, entre outras. A partir do recorte estabelecido, organizamos as unidades de sentido de acordo com as delimitações de Moraes (2003), no que considera a análise textual discursiva.

Por isso, visando este papel do aluno, ancoramos ao estudo de Sá (2009, p. 39) que nos apresenta três abordagens cruciais para o EI, principalmente, visando propor características deste, que foram utilizadas para a organização das atividades dos LD. Na primeira expõe que o professor deveria proporcionar aos alunos as questões e o método



para que as investiguem, buscando mostrar caminhos, para que descubram por si mesmos, as relações que ainda não conheciam. Na segunda, o professor leva questões previamente elaboradas para que os alunos encontrem o método para resolvê-las, assim como, avaliar se a opção que escolheram seguir estaria adequada para a questão a ser resolvida. E na terceira a proposta seria a proposição de temas ou fenômenos pelo professor, sem apresentar diretamente as questões que deveriam ser investigadas, também não sugerir métodos para a solução.

Após estabelecer e apresentar o recorte desejado para a análise, estabelecemos algumas categorias para identificar a proximidade do EI nas atividades selecionadas. A fim de, enunciar cada categoria, recorreremos ao referencial teórico elucidado até aqui. Dessa forma, utilizamos o que nos apresenta Zômpero e Laburú (2011), quando apontam que o EI traz atividades que estão diretamente ligadas ao estudante, promovendo a autonomia e a capacidade de tomar decisões e garantir resoluções para os desafios encontrados ao longo do caminho.

A partir das categorias ordenadas, na busca por suporte para essa elaboração e para indicar a importância delas, essa prática pedagógica, segundo diferentes autores, recaem no mesmo ponto inicial para o EI: partindo de um problema, se elaboram as hipóteses que praticam um planejamento realizando o processo investigativo, assim, procuram-se novas informações e interpretações (Zômpero; Laburú, 2011).

Para elaborar tais categorias, buscamos embasamento no que caracteriza as atividades investigativas, vistas como, estratégias que rompem os diversos padrões de tipos de atividades, considerando a centralidade no aluno e o estímulo para desenvolverem autonomia e tomada de decisões, como: avaliar situações, resolver e elaborar problemas, argumentar. As situações problemas remetem ao desempenho do professor como condutor de todo o processo de investigação nas atividades, visando ser sua a elaboração das questões. Ainda assim, orienta o planejamento do processo investigativo, o levantamento de evidências e estabelece as conexões entre as



evidências e as explicações teóricas, possibilitando discussões pelos estudantes na sistematização do conhecimento (Castro; Martins; Munford, 2008).

Considerando a elaboração das categorias, baseamo-nos nas abordagens do EI que favorecessem o aprendizado do aluno, buscando uma leitura atenta dos fundamentos teóricos escolhidos. Nos atentamos a Fernandes (2019) e Pinto (2017) no que propõem resolver problemas por meio de caminhos com elaboração de perguntas, problematização de hipóteses e a análise de dados para a comprovação dos fatos. Assim, tecemos as categorias de forma que analisem atividades com vistas para nosso aporte teórico, auxiliando na aproximação com o EI. Essas trazem proximidade com o favorecimento do aprendizado do aluno, com as reflexões culminadas ao longo do processo de estudos e a comunicação, posterior, a realização do estudo, o que auxilia no desenvolvimento e nas mudanças que a abordagem investigativa vem apresentando ao longo das décadas.

Levando em consideração, o que aponta Zômpero e Laburú (2011), ao afirmar que as finalidades do EI mudaram, corriqueiramente, com relação à década de 1960, quando o objetivo era formar cientistas. Seus objetivos, então, para o ensino de Ciências partem do “desenvolvimento de habilidades cognitivas nos alunos, a realização de procedimentos como elaboração de hipóteses, anotações e análise de dados e o desenvolvimento da capacidade de argumentação” (Zômpero; Laburú, 2011, p. 73).

Os estudos de Zômpero e Laburú (2011) relatam a importância da perspectiva do EI ligadas às atividades solucionadas pelos estudantes, buscando promover autonomia e tomada de decisões. Retomamos então que para a aplicabilidade deste ensino, é possível remeter-se a uma variedade de abordagens, segundo diferentes autores, mas, que se concretizam a partir do mesmo ponto inicial: problema, elaboração de hipóteses, planejamento de um processo investigativo, busca por informações e a interpretação dos dados obtidos, construção de argumentos e comunicação.

Visando sua caracterização, ou seja, do EI, Carvalho (2013) propõe uma sequência investigativa, que se conceitua em etapas: a elaboração do problema pelos



alunos; a elaboração de hipóteses a serem testadas; o planejamento para a realização da investigação; a busca por novas informações; a leitura das informações obtidas, observação de visitas realizadas; e, por fim, a interpretação dos dados e a conclusão dos resultados.

Assim, elencamos abaixo duas atividades, por meio dos enunciados, que se aproximam da SEI, relacionados ao incentivo à pesquisa escolar e a relação dos conteúdos com a realidade.

Em grupos, façam uma pesquisa sobre empresas, como lojas e centros de triagem, que recolhem o lixo eletrônico produzido em seu município para reaproveitar peças e reciclar materiais. Se possível, entrem em contato com essas empresas para descobrir os tipos de equipamentos que elas recebem e o destino que lhes é dado (Silva *et al.*, 2018, p. 103, questão não numerada – 6º ano).

Pesquise a incidência de leptospirose no estado em que você vive. Em grupo, discutam os valores encontrados e relacione-os às condições de saneamento básico da região (se necessário busquem dados em sites governamentais). Proponham medidas para controlar essa doença no Brasil (Silva *et al.*, 2018, p. 53, nº 2 – 7º ano).

Nestes primeiros enunciados, podemos notar que a atividade parte de questões relacionadas ao incentivo à pesquisa escolar e à relação dos conteúdos com a realidade do estudante: a relação do estudante com o seu município. As atividades desenvolvidas têm como base o tema proposto pelo capítulo, trazendo os alunos a pesquisarem origens para a resolução das propostas próximas ao seu ambiente de inserção, cotidiano. Embora a proposta central da SEI estar sendo correspondida, os enunciados ainda necessitam melhorar a elaboração, podendo não instigar todas as habilidades que o aluno poderia desenvolver ao longo da resolução.

Estes elementos mostram, por exemplo, o que Carvalho (2013) propõe como um modelo de Ensino de Ciências, ou seja, a SEI. A autora discute uma alternativa como a ampliação da Cultura Científica, visando oportunizar o contato dos alunos com a linguagem científica, formas de desenvolvimento de atividades, e interpretação de problemas para resolução, de modo que, sejam alfabetizados cientificamente (Carvalho,



2013). Ainda, a autora dispõe que a SEI “está pautada na ideia de um ensino cujos objetivos concentram-se tanto no aprendizado dos conceitos, termos e noções científicas como no aprendizado de ações, atitudes e valores próprios da cultura científica” (Carvalho, 2013, p. 18).

Nestes outros exemplos de enunciados de atividades reportados a seguir, identificamos, principalmente, duas etapas da SEI, a pesquisa escolar e o trabalho desenvolvido em grupo.

Escolha um animal comum em sua região e pesquise algumas relações que ele mantém com outros seres vivos e com os componentes não vivos de seu hábitat (Silva *et al.*, 2018, p. 17, questão nº 2 – 6º ano).

Ao longo desta Unidade, foram mostrados diferentes exemplos de impactos ambientais por ações humanas. Por outro lado, há muitas pessoas engajadas na preservação ambiental. Com seus colegas, cite exemplos de pessoas, projetos ou organizações que vocês conheçam que desenvolvam esse tipo de trabalho. Qual é a importância deles? (Silva *et al.*, 2018, p. 167, questão nº 2 – 7º ano).

Em grupos, pesquisem reportagens ou notícias sobre novos medicamentos ou tratamentos médicos. É possível identificar os diferentes setores da sociedade envolvidos no material que vocês coletaram? O enfoque da notícia é diferente em fontes diversas (por exemplo, um jornal, um site e um noticiário da TV)? Façam colagens com as reportagens encontradas (ou uma montagem virtual) apontando as divergências de posicionamento. Exponham o resultado na sala de aula (ou divulguem em uma rede social) (Silva *et al.*, 2018, p. 81, questão nº 4 – 9º ano).

Visando essa perspectiva, fica claro ao longo da análise dos enunciados presentes nos LD, que as atividades acabam se concentrando, em sua maior parte, nos conceitos, caracterizações e situações problemas prontas, as quais, podem ser obtida uma resposta objetiva se embasando pela teoria estudada ao longo das aulas. E, por este ponto de vista, é possível apontar que as atividades presentes nos LD seguem um padrão para incentivar os alunos à realização da pesquisa escolar, principalmente, utilizando-se da Internet como fonte de busca de dados.

Para auxiliar nessa reflexão, Carvalho (2013) aponta que a SEI não visa apenas a observação dos fenômenos, o que nomeia de papel contemplativo, ou a realização dos passos de um experimento, buscando o papel manipulativo. O que se almeja com o



ensino de Ciências por investigação é que além destas ações, os alunos façam questionamentos, testem hipóteses, troquem informações e sistematizem as ideias adquiridas ao longo do processo.

Nesse raciocínio, também se engloba o planejamento de experimentos e práticas que podem ser realizadas pelos alunos, com ou sem o auxílio do professor, mas, apresentando o desenvolvimento de etapas que facilitem a execução da atividade. Vejamos abaixo um exemplo do LD:

A distribuição de luz solar em uma moradia

Quando se pretende construir uma moradia, a posição do telhado e das paredes e janelas em relação ao movimento aparente do Sol deve ser levada em conta no projeto arquitetônico. Isso deve ser feito para aproveitar ao máximo a iluminação natural e proporcionar aos futuros moradores conforto, economia e climatização adequados. A seguir, você realizará uma atividade para analisar a distribuição de luz e de calor em uma moradia.

Material: Lápis, caderno para anotações, câmera fotográfica ou celular com essa função (opcional).

Planejar, coletar e trabalhar com dados: 1. Observe com atenção os cômodos de onde você mora e faça uma planta baixa simples. 2. Verifique de que lado o Sol “nasce” e de que lado ele se “põe”. Com isso, você poderá encontrar a direção aproximada dos pontos cardeais. Anote-os na sua planta baixa. 3. Defina uma frequência para fazer observações (pode ser a cada 2 ou 3 horas), de modo que seja possível perceber as alterações da incidência da luz solar em sua moradia. 4. Decida quais informações você deve anotar. Registre os nomes dos cômodos, a frequência com que você fez as observações, a intensidade da luz e do calor do Sol em cada ponto do interior da moradia etc. Se possível, fotografe os locais a cada vez que observá-los. 5. Identifique as vantagens e as desvantagens da iluminação e do aquecimento de cada ambiente. 6. Em sua opinião, na hora de negociar um imóvel, uma pessoa pode ser influenciada pela maneira como ele é iluminado e aquecido pelo Sol? 7. Com base em suas observações e análises, é possível aproveitar melhor a iluminação e o aquecimento que sua moradia recebe do Sol? Se sim, de que maneira? (Silva et al, 2018, p. 115, questão não numerada).

No exemplo citado acima, por propor uma atividade exploratória e de desenvolvimento de simples compreensão, se aproxima do EI cumprindo com a finalidade de seguir etapas de realização, uma das características da SEI. Esta atividade permite ao aluno localização geográfica e fatos científicos ligados a energia solar distribuída. Embora as opções trazidas pelo enunciado da atividade sejam próximas ao que o aluno deverá refletir, poderia formá-lo criticamente, por exemplo, buscando



argumentar se todos possuem uma moradia digna, que os proteja do frio e do calor, se todas as moradias possuem energia envolvendo os aspectos do meio social, ao qual, está inserido.

Na categoria que trata da presença da associação de práticas reflexivas, concretizamos que o EI proporciona ao aluno um espaço onde pode apresentar sua pesquisa escolar, expor suas ideias e discussões problematizadas. O professor precisa, além do seu conhecimento teórico, argumentar e questionar os alunos, de maneira a provocá-los, a respeito dos conteúdos trabalhados. É importante que esse processo coloque o professor como um orientador da aprendizagem e não o deixando apenas como um expositor. Assim, apresentamos abaixo exemplos do enunciado de atividades que instigam a reflexão dos alunos:

Reúna-se em grupo, façam uma pesquisa sobre as evidências que demonstram que a Terra tem formato esférico. Seleccionem diferentes imagens e informações para apresentar aos outros grupos. Em seguida, façam uma seleção dos materiais trazidos por toda a turma e produzam cartazes para serem expostos para a comunidade escolar (Silva et al, 2018, p.48, questão nº 10 – 6º ano).
Pesquise, com seus colegas, o que é o Acordo de Paris para o clima e qual sua importância. Depois, façam um debate, indicando a importância desse acordo e se o Brasil deveria participar dele ou não (Silva *et al.*, 2018, p. 167, questão nº 4 – 8º ano).

Esses enunciados indicam a sugestão do trabalho em grupo para os alunos, buscando discussões e reflexões, ou seja, neste momento, os alunos podem expor suas opiniões, recolher informações e, a partir delas, ofertar aos demais colegas a sua própria interpretação embasada sobre o tema trabalhado ou solicitado. Ocorre o incentivo para que, cada estudante, exponha suas ideias sobre o modo como buscam as informações e a resolução da atividade proposta.

Para esta categoria de análise foi possível observar uma lacuna, razoavelmente importante, considerando a falta de atividades que instiguem os alunos a pensar e refletir sobre situações, sejam elas, elaboradas previamente ou para elaboração a critério de cada aluno, deixando assim, o enunciado livre de uma sequência investigativa para



resolução. Das atividades selecionadas, no LD do 6º ano, foi onde encontramos o maior número de atividades relacionadas à reflexão que o aluno pode construir e, em contrapartida, no LD do 9º ano, não obtivemos nenhum resultado para a associação de práticas reflexivas.

Como já mencionado, o EI pode ser direcionado pelos professores em sala de aula por meio de atividades, as quais, podem possibilitar a construção da criticidade dos alunos, embasada na argumentação que cada um deles desenvolve ao longo da realização das atividades propostas. Nesta perspectiva, Sasseron (2008, p. 334), nos auxilia quando apresentamos o vínculo de alfabetização científica, expondo que pesquisadores usam de dois termos, alfabetização científica ou letramento científico, mas, corroboram com “as mesmas preocupações com o ensino de Ciências, ou seja, motivos que guiam o planejamento deste ensino para a construção de benefícios práticos para as pessoas, a sociedade e o meio ambiente” (Idem, p. 334).

Dessa forma, elencamos abaixo as atividades que propõe aos alunos a divulgação dos resultados obtidos para a sociedade:

Procure fotos de seu município registradas em duas épocas do ano: durante o inverno e no verão. Atente para como as estações são percebidas nas imagens. Discuta com seus colegas se há diferenças e, caso existam, quais são. Em grupos, elaborem um pequeno texto explicando como a inclinação do eixo da Terra e seus movimentos influenciam as estações em seu município. Divulguem o texto no site da escola e em sua comunidade (Silva *et al.*, 2018, p. 124, questão nº 7 – 6º ano).

Em grupos, elaborem materiais com o objetivo de informar as pessoas sobre os impactos que a queima de combustível acarreta ao meio ambiente e à vida das pessoas. Busquem as informações necessárias sobre o assunto em sites, revistas, jornais, livros ou conversando com professores. Vocês podem produzir textos, imagens ou vídeos. Compartilhem com os amigos, a família e a comunidade escolar (Silva *et al.*, 2018, p. 253 – 7º ano).

Estes aspectos apresentados nas atividades acima propostas pelo LD, apresentam um cenário de comunicação dos estudos feitos, visando a mediação do professor ao longo da resolução da atividade e da divulgação desta. De acordo com Scarpa e Campos (2018), é necessário propor estratégias didáticas que garantam o



engajamento dos estudantes ao praticar os processos de investigação buscando compreensão na realização do trabalho científico escolar, tendo potencial para articular e concretizar a comunicação dos estudos feitos.

Algumas das atividades selecionadas apresentam uma relação com a realidade do aluno, outras, concentram na divulgação das pesquisas escolares realizadas, o que dá abertura ao compartilhamento dos feitos à família e comunidade escolar. Também observamos a relação mantida entre os resultados obtidos e a sua divulgação pela Internet, visando, principalmente, que a escola tenha sites ou blogs das classes em questão.

Destas atividades, há aquelas que apresentam proximidade com a realidade em que o aluno está inserido, instigando-os a buscarem informações próximas ao ambiente, porém, novamente, o enunciado da questão é limitado, visando o conteúdo que foi estudado, mas, pouco explorado e fazendo com que os alunos se mantenham nas orientações do professor, apresentando à comunidade o estudo feito tal e qual é proposto pela atividade.

Em alguns enunciados, os alunos são orientados a produzirem suas pesquisas individualmente, visto que, poderiam realizá-la em grupos e com diferentes abordagens. Uma forma de expandir a atividade poderia ser embasada na pesquisa de assuntos propostos, ampliando o acesso às informações, procurando dados regionais em sites confiáveis como forma de atentar para a população mais afetada, incluindo os riscos cometidos contribuindo assim, para a variedade de pesquisas escolares propostas aos grupos de aluno.

A partir dessas considerações, os enunciados acima exemplificados, apresentam a proximidade com a categoria estabelecida. Embora, pudessem ser melhorados na sua elaboração, eles propõem a divulgação dos feitos adquiridos como resultado das atividades realizadas, sejam estes, em espaço escolar ou, na comunidade.

Nesse contexto, após considerarmos os 4 volumes de LD analisados, somamos o total de 1.247 enunciados de atividades, sendo 47 destes selecionados para esta



análise, pudemos ter a visão de que poucas atividades se relacionam com o EI. E, a maioria das atividades trazem propostas relacionadas à SEI, ou seja, consideram o desenvolvimento de etapas para chegar aos resultados para a pesquisa escolar a ser realizada.

As atividades que contam com práticas reflexivas tendem a incentivar os alunos a trabalharem em grupos, explorarem a criatividade, a elaboração de argumentos e a formação de opiniões. Porém, a preocupação com as orientações para o desenvolvimento destas em harmonia com a autonomia dos alunos é pouco presente, visando as instruções, mais elaboradas, para divulgação dos resultados obtidos.

Ademais, as atividades com proximidade e incentivo ao EI poderiam ser exploradas com a busca por um maior número de informações a respeito do assunto estabelecido ou do conteúdo proposto. Além disso, podem estar presente em um grupo maior de seções, isso apenas visando a quantidade em que se encontram distribuídas nas seções do LD.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após uma breve análise dos aspectos históricos que compõem o EI, observamos que este apresenta em sua base aspectos que reverberam a repercussão das pesquisas abrangentes, incentivando que os professores planejem suas aulas baseados em suas contribuições ao ensino. Na área de ciências, vem sendo estudada a partir do pensamento crítico, como abordagem para o ensino.

Por meio do EI, o papel do professor, no processo de desenvolvimento das atividades, pode se efetivar como mediador de aprendizagem, principalmente, quando proposto na realização de atividades trazidas pelo LD. Outro papel deste a se considerar são as possibilidades em instigar os alunos a buscar maneiras diferentes ao interpretar os enunciados das atividades que, por sua vez, contribuem para a formação do pensamento reflexivo de cada estudante, seja individualmente ou em grupos.



Podemos destacar que, através do EI, é possível desenvolver um trabalho que aguça a criatividade e a autonomia dos alunos, apresentando maneiras, para o professor, de conduzir às aulas com perspectiva e relação dos fatos trazidos previamente pelos estudantes. Assim, promover a aprendizagem esperada pela educação crítica, principalmente, no ensino de Ciências.

Considerando a pesquisa realizada, os enunciados das atividades, relativamente, apresentam proximidade com o proposto pelo EI, mas, deixam lacunas que poderiam ser exploradas de maneira mais aprofundada. Percebemos a falta de atividades direcionadas ao EI na soma das atividades de cada volume do LD. Assim, podemos concluir que, considerando os 4 volumes de LD analisados, somamos o total de 1.247 enunciados de atividades, sendo 47 destes selecionados para esta análise, pudemos ter a visão de que poucas atividades se relacionam com o EI.

Portanto, por meio da análise realizada, vemos que para uma aprendizagem significativa, seria necessário agregar às salas de aula, através dos enunciados e da realização das atividades propostas pelo LD, a reflexão obtida pelos alunos ao longo do processo. Para o EI, esses conhecimentos existentes, adquiridos de diferentes maneiras ao longo das experiências tidas pelos alunos, contribuem para as potencialidades da formação crítica. Essa condição, dispõe aos trabalhos a qualidade de aprendizagem significativa que os professores esperam para colaborar com a educação.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. C. P. S. EI: problematizando as atividades em sala de aula. *In*: CARVALHO, A. M. P. de (ORG.). **Ensino de Ciências**: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Thomson, 2006.

BAPTISTA, M. L. M. **Concepção e implementação de atividades de investigação**: um estudo com professores de física e química do ensino básico. 2010. 561p. Tese de Doutorado (Educação didática das Ciências) – Universidade de Lisboa, Instituto de Educação. Lisboa, 2010. cap. 4.



BRASIL. **Programa Nacional do Livro e Material Didático – PNLD**. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE. Edital 2020. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro/consultas/editais-programas-livro/item/11555-edital-pnld-2020>. Acesso em: 8 mar. 2022.

CARVALHO, A. M. P. de. *et al.* O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-20.

CASTRO, M. E. C.; MARTINS, D. C.; MUNFORD, D. **Ensino de Ciências por Investigação** – ENCI: v. 2, p. 89-90. Belo Horizonte, 2008.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

FERNANDES, A. M. **Estudo sobre o ensino de Ciências por investigação nos anos iniciais do ensino fundamental**: do livro didático às concepções dos professores. 2019. 130p. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2019.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MAIA, M. I. M. da C. C.; SILVA, F. A. R. e. **Atividades investigativas de ciências no ensino fundamental II**: um estudo sobre aprendizagens científicas. 1. ed. Curitiba: Appris, 2018. 107p. ISBN 978-85-473-2209-0.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

PINTO, G. F. **A experimentação nos LD de Ciências nos anos finais do ensino fundamental**. 2017. 125p. Dissertação (Programa de pós-graduação em Educação) – Centro de Ciências Humanas e Sociais, Rio de Janeiro, 2017.

SÁ, E. F. **Discurso de professores sobre ensino de Ciências por Investigação**. 2009. 203p. Dissertação (Pós-graduação em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.



SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p.59-77, 2011.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. spe, p. 49–67, nov. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/K556Lc5V7Lnh8QcckBTTMcq/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 08 fev. 2024.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 25–41, set. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/RKrKKvjmY7MX7Q5DChvN5N/#>. Acesso em: 08 fev. 2024.

SILVA, L. A. *et al.* **Coleção Araribá Mais Ciências**. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, set. 2011.

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. **Atividades Investigativas para as Aulas de Ciências**: um diálogo com a teoria da Aprendizagem Significativa. 1. ed. Curitiba: Appris, 2016. 141 p. ISBN 978-85-473-0046-3.

Recebido em: 30-09-2023
Acesso em: 01-02-2024

