



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS DE CHAPECÓ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO

PALOMA NAVAREZI DE ÁVILA

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

CHAPECÓ

2022

PALOMA NAVAREZI DE ÁVILA

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

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação sob a orientação da Prof^a Dr^a Ana Maria de Oliveira Pereira e coorientação da Prof^a Dr^a Cherlei Marcia Coan.

CHAPECÓ

2022

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Avila, Paloma Navarezi de

O ensino por investigação em atividades presentes nos livros didáticos de ciências dos anos finais do ensino fundamental / Paloma Navarezi de Avila. -- 2022.

115 f.

Orientadora: Doutora Ana Maria de Oliveira Pereira

Co-orientadora: Doutora Cherlei Marcia Coan

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação, Chapecó, SC, 2022.

1. Ensino por Investigação. Ensino de Ciências. Abordagem Investigativa.. I. , Ana Maria de Oliveira Pereira, orient. II. Coan, Cherlei Marcia, co-orient. III. Universidade Federal da Fronteira Sul. IV. Título.

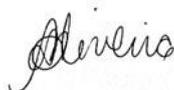
PALOMA NAVAREZI DE AVILA

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

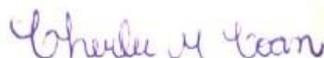
Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal da
Fronteira Sul – UFFS. Para obtenção do título de Mestre em Educação, defendido em banca examinadora
em 27/07/2022.

Aprovado em: 27/07/2022.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Ana Maria de Oliveira Pereira – UFFS Presidente
da banca/orientadora



Prof. Dra. Cherlei Marcia Coan – UFFS
Coorientadora



Prof. Dra. Adriana Maria Andreis – UFFS
Membro titular interno



Prof. Dr. Jerônimo Sartori – UFFS Membro
titular interno



Prof. Dra. Carina Copatti – UFES Membro
titular externo

Chapecó/SC, julho de 2022.

Àqueles que na ânsia das dificuldades encontradas pelo percurso pensam em desistir. Que quando pensamos em desistir, lembremo-nos o que nos fez começar.

AGRADECIMENTOS

Enquanto se irradia a energia gerada pela vida, de forma circular, num processo de captação e transferência entre as pessoas, persegue-se um objetivo comum: ser feliz – que, curiosamente, é um horizonte que não se consegue construir sozinho. Identifica-se, portanto, uma das principais características humanas: a interdependência, ou seja, a necessidade da presença do outro na vida de cada um. (VOGEL, 2020 p. 19).

Estudar é um ato desafiador, é um processo de produções solitário, escritas intermináveis, em que nada produzi sem o auxílio de quem encarou comigo esta jornada. É de fato o que nos mantém vivos excedendo padrões, construindo autonomia e formando pensamentos. E, nesse meio complexo, é a gratidão que dedicamos às participações em nossas vidas que nos tornam fortes o suficiente para seguir em frente. Todas essas contribuições ecoam em minha maneira de ver a vida. Agradecer se torna o maior propósito da humanidade, com a sensação de dever cumprido, embora, por tantas vezes, tenha sido imensa a vontade de desistir, não a fiz.

De maneira especial, agradeço a mim pela dedicação em meio às turbulências, a persistência em seguir em frente com a mesma vontade de aprender de uma criança no primeiro dia de aula. Que com o apoio da família e de amigos superei as dificuldades e tropeços do caminho. Que fiz das perdas, ganhos para a realização de mais uma etapa da minha construção e, que saio desta, mais humana.

Àqueles que me deram a vida, àqueles que me incentivam do seu jeitinho, que vibram a cada conquista e que choram a cada derrota. Mãe e pai, Dóris e Clóvis, obrigada por fazerem parte deste momento. Por me acolherem como sou, por me darem exemplo de vida. Por serem minhas razões de buscar a cada dia novas conquistas e por me ensinarem a enfrentar os empecilhos de cabeça erguida. Àquela minha melhor amiga, irmã, Polly Anne, que em todas as suas falas “acaba de uma vez isso aí”, escutou minhas reclamações e serviu de empurrão para chegar até aqui nesta caminhada. Obrigada por entender e aceitar as minhas ausências no crescimento da nossa pequena Amanda por este período. Ao tio Tetê, por todos as caminhadas feitas, os favores realizados e as histórias contadas para distração. Obrigada família, vocês são meu alicerce!

Àquela que vibrou comigo a conquista, o início de todo o processo, mas não pôde estar ao meu lado fisicamente para ver a batalha vencida. Tenho certeza de que foi a sua força que me trouxe até aqui vó Marga. Obrigada por me permitir ser quem sou. Foi do seu lado que cresci aprendendo o que a escola não ensina, aprendendo a viver. Obrigada

por cada reza nos meus momentos de tristeza, por cada abraço silencioso que me entregava o mundo, dizendo-me que ele é todo meu.

A você tia Tere, meu espelho, meu incentivo, minha companheira de revoltas e de soluções. Obrigada por ter participado do primeiro ao último momento desse processo, você foi e é fundamental para que eu tenha chegado até aqui. Sem o seu conhecimento, sem suas revisões, seus conselhos e trocas de ideias nada seria concreto. Este trabalho não teria sido realizado sem você!

A essa família que sempre me acolheu, que incentivou e participou dos meus melhores e piores momentos, Delires, Celso, Mara e Mari. Meu muito obrigada por todas as risadas, viagens e carinho que me dedicaram e dedicam. É Celso, estive na hora da matrícula, mas não na defesa. Por onde quer que fores, muito obrigada por tudo! Levarei sua maior frase de incentivo, que como me dizia, “se estiver com medo, vai com medo mesmo”.

Reza a lenda que para se construir o amor, se constroem primeiro as amizades. Lucca, meu amor, obrigada por estar presente em todos os momentos, em todas as dificuldades. Obrigada por compreender os meus momentos, as minhas ausências e angústias. Obrigada por alegrar as minhas tristezas com seu jeito contagiante. Obrigada pelo apoio e por incentivar sempre a seguir minhas vontades e, principalmente, por não me deixar parar de viver. Você foi o responsável por manter minhas forças diárias.

Amigos, o que seria dos humanos sem amigos? Cada um com suas particularidades e jeito de ser, mas que contribuem como podem para não estarmos sozinhos nos momentos da vida. Foram tantos durante esse percurso, alguns que se perderam ao longo do caminho, outros que já estavam antes e seguiram firmes na jornada. Também àqueles que encontrei recentemente, mas todos com um dever especial, de serem amigos. Obrigada a cada um por todos os nossos momentos.

Com os melhores sentimentos, àquela que me acompanhou de perto, mesmo estando longe, em todos os meus momentos. Vibrou a cada conquista, comemorou e chorou a cada derrota. Graci, você foi e é fundamental nos meus dias. Me dando conselhos, me escutando, rindo e me fazendo rir. Demonstrando sua indignação junto às minhas e incentivando para que todo esse processo se tornasse mais leve. Obrigada por todos os nossos dias!

Em especial, àquela com quem troquei todas as angústias e alegrias, prazeres e vibrações, que me incentivou, que me ouviu e, que nunca abandonou. Prof. Neusa, você é só amor na vida de quem passa. Não tenho palavras para agradecer por todo o seu apoio.

Aos amigos que o mestrado me deu, ao longo desta caminhada e que seguirão sempre em um lugar especial nas minhas lembranças e meus pensamentos: Alan e Idinéia. Àquele que procrastinou comigo desde o início, que trocou diálogos e gargalhadas, por quem vibrei muito enquanto seguiu com coragem em busca do tão sonhado título. Alan, que nossa amizade seja sempre fortalecida, afinal não precisa se estar perto para ser e você é muito, amigo. Àquela que trocou tantas conversas, informações, dicas e reclamações. Idi, você esteve presente no momento mais difícil do mestrado, e juntas passamos pelas dificuldades com leveza e buscamos soluções. Obrigada por cada momento compartilhado.

À professora Dra. Cherlei Márcia Coan que com toda a sua sabedoria me orientou bravamente para que este estudo rendesse bons frutos. Que compartilhou seus conhecimentos, suas sábias críticas com muito amor em meio as palavras de incentivo. Sem você eu não chegaria até aqui com tanta bagagem. Obrigada por aceitar esse desafio.

À professora Dra. Ana Maria de Oliveira Pereira, que com sua experiência e humanidade me entendeu nos momentos necessários, fez-se presente e sempre pronta a resolver os problemas do percurso.

À Universidade Federal da Fronteira Sul, que me acolheu para possibilitar a construção de conhecimentos formativos de mais uma etapa. Obrigada por me ensinar sobre a educação e corroborar para a minha construção profissional e humana.

À escola em que trabalhei durante esse período formativo, Escola Crescência Martins, por compreender minhas ausências e a importância desta formação profissional, obrigada pela mão amiga, estendendo-me a toda a equipe que a compõe.

Por fim, sustento-me em agradecer a todos que passaram pelos momentos ao longo desses três anos, àqueles que me fizeram mais forte, dando-me apoio e segurando na minha mão. Amparando, aprendendo, compreendendo e ensinando para que as críticas se tornassem apenas construções que me fortalecem como profissional.

Ensinar é uma das coisas mais complexas, mas com certeza é uma das mais gratificantes também. Meu sonho é que os alunos consigam enxergar a riqueza das palavras e que, um dia, elas possam fazer tanto sentido para eles quanto fazem para mim. (ALMEIDA, 2020, p. 29).

Ou se tem chuva e não se tem sol
ou se tem sol e não se tem chuva!

Ou se calça a luva e não se põe o anel,
ou se põe o anel e não se calça a luva!

Quem sobe nos ares não fica no chão,
quem fica no chão não sobe nos ares.

É uma grande pena que não se possa estar
ao mesmo tempo em dois lugares!

Ou guardo o dinheiro e não compro o doce,
ou compro o doce e gasto o dinheiro.

Ou isto ou aquilo: ou isto ou aquilo...
e vivo escolhendo o dia inteiro!

Não sei se brinco, não sei se estudo,
se saio correndo ou fico tranquilo.

Mas não consegui entender ainda
qual é melhor: se é isto ou aquilo.

(Isto ou Aquilo
Cecília Meireles)

RESUMO

As atividades propostas nos livros didáticos de Ciências dos anos finais do ensino fundamental constituíram o objeto de estudo deste trabalho, a fim de, analisar as contribuições formativas das atividades presentes nos livros didáticos de Ciências dos anos finais do ensino fundamental, enquanto caminho para o ensino por investigação. A partir da coleção de livros 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 utilizou-se a análise textual discursiva, empregada em pesquisas qualitativas a partir de Moraes (2003), para aprofundar a compreensão das informações coletadas que, foram embasadas teoricamente pelos autores: Carvalho (2013); Sasseron (2013); Zompero e Laburú (2016). 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 das atividades pelos alunos. Muitos enunciados são direcionados ao conteúdo visto, deixando o aluno seguir apenas o que lhe é proposto, sem aberturas para expansão de pesquisas escolares e, coleta de dados com o objetivo de obter resultados mais específicos. Os resultados obtidos indicam a necessidade em aprofundar as atividades dos livros didáticos para que os alunos pratiquem métodos de investigações, principalmente, considerando a inserção de enunciados para as atividades de maneira mais enfática. De modo que, as atividades venham de encontro às possibilidades de desenvolver tanto o trabalho em conjunto do professor e aluno, quanto apenas do aluno.

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

ABSTRACT

The activities proposed in the Science textbooks of the final years of elementary school constituted the object of study of this work, in order to analyze the formative contributions of the activities present in the Science textbooks of the final years of elementary school, as a path to teaching by investigation. From the collection of textbooks used in the public education system of Paraná, the statements of the proposed activities were investigated, in order to verify which of them are close to the boundaries of teaching by investigation. As methodological procedures, discursive textual analysis was used, used in qualitative research from Moraes (2003), to deepen the understanding of the information collected, which were theoretically based by the authors: Carvalho (2013); Sasseron (2013); Zompero and Laburú (2016). From these analyses, it was possible to observe that, in the four volumes of textbooks, there are few activities that are close to teaching by investigation, thus limiting the expansion of school research and the development of activities by students. Many statements are directed to the content seen, leaving the student to follow only what is proposed, without openings for expansion of school research and data collection in order to obtain more specific results. The results obtained indicate the need to deepen the activities of the textbooks so that the students practice investigation methods, mainly, considering the insertion of statements for the activities in a more emphatic way. So that the activities meet the possibilities of developing both the work together of the teacher and the student, as well as the student alone.

Keywords: Teaching by Investigation. Science teaching. Textbook. PNLD.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Resumo analítico de pressupostos do ensino por investigação	34
Quadro 2 – Artigos publicados nas revistas selecionas	39
Quadro 3 – Coleção didática aprovada pelo PNLD/2020 e distribuída ao ensino público do Estado do Paraná	63
Quadro 4 – Unidades temáticas da coleção Araribá Mais, distribuída ao longo dos 4 volumes (6º ao 9º ano)	64
Quadro 5 – Quantidades de atividades do LD do 6º ano em cada seção de atividades ..	66
Quadro 6 – Quantidades de atividades do LD do 7º ano em cada seção de atividades ..	66
Quadro 7 – Quantidades de atividades do LD do 8º ano em cada seção de atividades ..	66
Quadro 8 – Quantidades de atividades do LD do 9º ano em cada seção de atividades ..	67
Quadro 9 – Atividades analisadas com aproximações às características do ensino por investigação no LD do 6º ano	102
Quadro 10 – Atividades analisadas com aproximações às características do ensino por investigação no LD do 7º ano	107
Quadro 11 – Atividades analisadas com aproximações às características do ensino por investigação no LD do 8º ano	109
Quadro 12 – Atividades analisadas com aproximações às características do ensino por investigação no LD do 9º ano	113

LISTA DE SIGLAS

ATD – Análise Textual Discursiva
BNCC – Base Nacional Comum Curricular
CNLD – Comissão Nacional do Livro Didático
CNME – Campanha Nacional do Material de Ensino
DCEs – Diretrizes Curriculares da Educação Básica
EB – Educação Brasileira
EI – Ensino por Investigação
Fename – Fundação Nacional do Material Escolar
FESC – Fundação de Ensino Superior de Clevelândia
FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
GLD – Guia do Livro Didático
IFPR – Instituto Federal do Paraná
INDEP – Instituto Nacional de Desenvolvimento da Educação e Pesquisa
INL – Instituto Nacional do Livro
LD – Livro(s) Didático(s)
LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Básica
MEC – Ministério da Educação e Cultura
NRE – Núcleo Regional da Educação
PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais
PNL – Programa Nacional do Livro Didático
PNLD – Plano Nacional do Livro Didático
PNLD – Programa Nacional do Livro e Material Didático
PPP – Projeto Político Pedagógico
PTD – Plano de Trabalho Docente
SEI – Sequências de Ensino por Investigação
TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
1. O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA PERSPECTIVA PARA ANÁLISE DAS ATIVIDADES PROPOSTAS NO LIVRO DIDÁTICO.....	22
1.1 O Ensino por Investigação e sua contribuição à disciplina de Ciências.....	22
1.2 O Ensino por Investigação como proposta didática.....	32
1.3 Caminhos da pesquisa do Ensino por Investigação no Ensino de Ciências.....	38
2. PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO E MATERIAL DIDÁTICO – PNLD: PERCORRENDO O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	44
2.1 Recorte Temporal do Programa Nacional do Livro e Material Didático.....	45
2.2 Estrutura atual e Funcionamento da Política Nacional do Programa Nacional do Livro e Material Didático.....	51
2.2.1 Processo de Avaliação dos Livros Didáticos.....	55
3. METODOLOGIA: LD DE CIÊNCIAS DA NATUREZA: ANÁLISE DE ATIVIDADES QUE CONTRIBUEM AO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO - EI.....	58
3.1 Traçando os caminhos da pesquisa.....	58
3.2 Procedimentos de análise.....	60
4. ANÁLISE DAS ATIVIDADES DOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS: ARTICULAÇÕES POSSÍVEIS COM AS CARACTERÍSTICAS DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO.....	71
4.1 Categorização a partir do Ensino por Investigação.....	75
4.1.1 Presença de Sequência de Ensino Investigativa.....	76
4.1.2 Presença da associação de práticas reflexivas.....	82
4.1.3 Incentivo à comunicação dos estudos feitos.....	83
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	88
6. REFERÊNCIAS.....	94
ANEXO I.....	97
ANEXO II.....	98

1. INTRODUÇÃO

Início este trabalho com a intenção de refletir sobre a perspectiva de promover contribuições para o meio acadêmico na área do Ensino de Ciências. Com esse pensamento, partilho de ideias e sonhos a respeito do ensino por investigação, no Ensino de Ciências. Compartilho de anseios de professores e pesquisadores que almejam uma educação emancipatória, formando sujeitos críticos para serem inseridos em uma sociedade mais justa e humana. Penso, então, que é possível construir caminhos para essa educação.

Foi minha formação que me permitiu, ao longo do processo, olhar para as práticas pedagógicas por outras maneiras. Isso ocorreu desde o despertar do meu interesse pelo ensino, que se deu pelo incentivo e influência familiar, uma tia professora dos anos finais do ensino fundamental e da educação inclusiva do Estado do Paraná, a qual, foi a minha inspiração. Ela trabalhou, principalmente, com a Língua Portuguesa e, assim, fui gostando de aprender a cada dia mais, motivo que me levou a escolha pela licenciatura.

Durante minha escolarização, despertei interesse pela matemática, mas, considerando que seria necessário mudar de município, ingressei no curso de administração na até então Fundação de Ensino Superior de Clevelândia (FESC), instituição privada em Clevelândia/PR. Dado desinteresse, saí do curso com apenas dois meses e aguardei um ano pelos próximos vestibulares. Ingressei no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, no Instituto Federal do Paraná – Campus Palmas (IFPR), onde concluí o curso.

Ao longo do curso precisei passar por empregos que não tinham relação direta com a licenciatura. Fui auxiliar bancária até ingressar em escolas, mais precisamente em sala de aula, participando de um programa de estágio remunerado que o município oferecia aos estudantes. Iniciei em uma escola municipal, trabalhando com uma aluna especial, colaborando para a sua locomoção nas dependências da escola, na realização das atividades durante as aulas de educação física, no lanche e com a organização dos seus materiais, no segundo ano do ensino fundamental I.

Na graduação, desenvolvi maiores aptidões pelas disciplinas pedagógicas, por exemplo, pela Didática e Instrumentação de Ensino. Iniciei como professora de Ciências no último ano da graduação, lecionando nos anos iniciais e finais do ensino fundamental em uma escola privada do município, na qual, sigo atuando como professora da Educação Básica. A escola utilizava o material da Editora Positivo, porém, cabia aos professores a

escolha da metodologia para desenvolvimento do trabalho docente, o que me levou, na época, ao interesse pelo estudo das propostas pedagógicas apresentadas no material do professor durante o trabalho de conclusão de curso (TCC).

Na realização do TCC, sob a orientação da Professora Jussara Stockmanns, nasceu o interesse pela problemática voltada para uma análise documental sobre as metodologias de ensino, empregadas no ensino de Ciências no Estado do Paraná. Para tal, foi analisada a documentação exigida para o Ensino Básico e para os profissionais da educação os quais foram: a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), Diretrizes Curriculares da Educação Básica (DCEs), Projeto Político Pedagógico (PPP) de uma instituição de ensino do Estado do Paraná e o Plano de Trabalho Docente (PTD) de cinco professores da rede pública de ensino do Estado do Paraná.

Como resultado observamos que as práticas pedagógicas se tornavam apenas uma reprodução dos critérios exigidos pelos currículos escolares, sem inovações que potencializam práticas pedagógicas que promovam inserção ativa dos alunos nas aulas. A aula expositiva predominou como a estratégia de ensino mais utilizada pelos professores, caracterizada pela transmissão de conhecimentos historicamente produzidos e encarregando o aluno de corresponder quando solicitado, na maioria das vezes, apenas como receptor.

Nos documentos estudados durante a pesquisa de TCC havia a sugestão para a alteração da ordem nas atividades, implementando aulas práticas antes das aulas teóricas, buscando instigar o aluno a correlacionar o conteúdo, previamente estudado com realidade e a prática, a fim de, tornar possível a aprendizagem contextualizada. Pudemos observar, assim, que as aulas práticas são propostas pelos documentos estudados, como uma forma diferenciada do real contexto de ensino, principalmente, quando empregadas para estimular os alunos a buscarem informações, proporcionando-lhes autonomia. Assim surgiu a ideia de dar continuidade aos estudos, buscando compreender uma estratégia de ensino que incentivasse o aluno a investigação com vistas a uma formação crítica.

No ano de 2019, ingressei no mestrado e tive a oportunidade de estudar sobre as metodologias de ensino, me aproximando do ensino por investigação. Buscando, assim, as diversas possibilidades que ele nos oferece para o ensino de Ciências, me deparei com estudos que buscam compreender a importância da alfabetização científica (SASSERON, 2008), o papel da experimentação na sala de aula (PINTO, 2017) e considerar a relação dos conteúdos apresentados pelo professor com a realidade dos alunos (ZÔMPERO e LABURÚ, 2016). Foram estas ideias que me aproximaram dos estudos acerca do ensino

por investigação no ensino de Ciências. Pude perceber que o ensino por investigação possui diferentes abordagens, por diferentes pesquisas, e que se fazia necessário compreendê-las. Assim, se deu início a esta pesquisa.

Visando o ensino por investigação - EI, buscamos Sasseron (2013) que nos apresenta a investigação relacionada à pesquisa, observando que, no dicionário, ela aparece como sinônimo de pesquisa. Por isso, a investigação é uma pesquisa, pensando diretamente na investigação científica e concluindo que o mais importante é o caminho desenvolvido para se chegar aos resultados.

Uma investigação científica pode ocorrer de maneiras distintas e, certamente, o modo como ocorre está ligado às condições disponibilizadas e às especificidades do que se investiga, mas é possível dizer que toda investigação científica envolve um problema, o trabalho com dados, informações e conhecimentos já existentes, o levantamento e o teste de hipóteses, o reconhecimento de variáveis e o controle destas, o estabelecimento de relações entre as informações e a construção de uma explicação (SASSERON, 2013 p. 43).

Daí a perspectiva de concretizar-se diversas interações, por exemplo as propostas por Sasseron (2013, p. 43), que englobam as interações entre os alunos, entre os alunos e os conhecimentos prévios ou os alunos e os objetos a sua volta. Ainda de acordo com esta autora, estas interações são importantes para o desenvolvimento do trabalho, ou seja, o caminho para os resultados da pesquisa (investigação) realizada.

Assim, o EI apresenta-se num processo em que as pesquisas trazem traços de tecnologias (imagens digitais, slides, músicas, vídeos, Internet, entre outros) para o planejamento dos professores para suas aulas. Dentre as abordagens do EI, uma nos mostra que ele “está pautado pela ideia do uso de estratégias didáticas que buscam envolver ativamente os alunos em sua aprendizagem, por meio da geração de questões e problemas nos quais a investigação é a condição para resolvê-los” (SCARPA; CAMPOS, 2018, p. 30).

Estas estratégias didáticas, de acordo com Castro, Martins e Munford (2008), propõem o rompimento de padrões, dependendo o tipo de atividades, mas, buscando manter o aluno em centralidade e desenvolvendo o estímulo de autonomia visando a tomada de decisões, por exemplo, ao avaliar situações, ao elaborar e resolver problemas, bem como, ao expor argumentos. E em concordância com os autores acima citados, Zômpero e Laburú (2011) apontam o EI trazendo 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.

Para buscar compreender como ocorre a abordagem dos conteúdos presentes no livro didático (LD) do ensino de Ciências, buscamos nos atentar para instrumentos que poderiam dar aportes de como o EI vem sendo desenvolvido durante as aulas de Ciências para esta etapa escolar. Assim, escolhemos como material de análise para esta pesquisa os LD, visto que, se mostram presentes como material de apoio aos professores na sala de aula.

Muitos trabalhos afirmam que o LD ainda é o recurso mais utilizado para o ensino de Ciência na EB¹ [...]. Todavia, o LD se mantém como o principal material disponível a professores e alunos da EB, sobretudo de escolas públicas, devido às políticas de avaliação e distribuição gratuita do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). (ROSA; ARTUSO, 2019, p. 711).

Segundo Rosa e Artuso (2019), a partir da década de 1990, é que começaram a surgir pesquisas acadêmicas relacionadas aos LD, sendo que, de 2000 a 2010, houve um aumento quantitativo em tais estudos. Observamos assim, que grande parte do que se afirma sobre os LD, vem de produção recente na literatura no Brasil, da mesma forma, as pesquisas realizadas constituem-se no tipo mais comum, sendo na sua maioria estudos relacionados às questões dos conteúdos presentes nas coleções.

Diante do exposto, o **problema de pesquisa** motiva-se pela pergunta: Quais são as contribuições das atividades presentes nos livros didáticos de Ciências dos anos finais do ensino fundamental para o ensino por investigação? A partir do apresentado, esta pesquisa tem como **objetivo geral** analisar as contribuições formativas das atividades presentes nos livros didáticos de Ciências dos anos finais do ensino fundamental, enquanto caminho para o ensino por investigação.

A justificativa para o direcionamento da pesquisa nas atividades dos LD de Ciências dos anos finais do ensino fundamental buscando a aproximação com o EI está baseada em estudos como o de Pinto (2017, p. 65) que admite que “as pesquisas no Ensino de Ciências cresceram de forma significativa nos últimos anos”. Outro fato no qual nos baseamos é que “[...] para compreender o papel da experimentação no espaço escolar é fundamental problematizar as características que existem nessas atividades práticas” (Ibidem, p. 65), visto que, o EI abrange o aluno como ser ativo no ambiente escolar.

¹ Educação Brasileira – EB, sigla utilizada pelos autores.

Além disso, o EI também busca relacionar o conteúdo com a realidade do aluno, ou seja, seu ambiente escolar e social. Sasseron (2018) aponta que a prática da comunicação e do relacionar às vivências diárias dos estudantes com os conteúdos programados pode despertar e aguçar a vontade por buscar conhecimentos, embarcando nas possibilidades, as quais, o EI pressupõe. Nas palavras da autora

[...] as práticas realizadas na atividade científica e que permitem a constituição de objetividade para o conhecimento proposto ocorrem pelas interações sociais entre os indivíduos que atuam em um mesmo local, com outros sujeitos e com conhecimentos produzidos por outros pesquisadores e técnicos de outros grupos de pesquisas. (Ibidem, p. 1065).

Esse estudo, justifica-se, ainda, pela importância em se conhecer de forma mais concreta a utilização dos LD para os processos de ensino aprendizagem, bem como, as contribuições do Programa Nacional do Livro e Material Didático (PNLD) enquanto política pública educacional referentes aos LD no Brasil. Visto que, de acordo com Rosa e Artuso (2019),

[...] é evidente a importância do PNLD, quando se verifica que este é o segundo maior programa existente no mundo com respeito à avaliação, compra e distribuição gratuita de material didático, fator que justifica o volume crescente de pesquisas sobre esse programa no Brasil. (ROSA; ARTUSO, 2019, p. 711).

Em linhas gerais, com este trabalho, temos o objetivo de contribuir para o campo da educação com reflexões a partir do EI no ensino de Ciências, visando as atividades presentes nos LD dos anos finais do ensino fundamental do Estado do Paraná que se aproximam com o que chamamos, segundo autores, os quais já citamos, de 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, voltamos a pergunta que norteia a pesquisa: Quais as contribuições das atividades presentes nos livros didáticos de Ciências dos anos finais do ensino fundamental que possuem aproximação com o EI?

Assim, nesta pesquisa buscamos os **objetivos específicos** com a finalidade de compreender as abordagens do ensino por investigação na educação em Ciências; verificar as orientações propostas pelo PNLD englobando as atividades presentes no LD de ciências; analisar as características do ensino por investigação presentes nas atividades propostas pelos livros didáticos de Ciências; e apontar contribuições do ensino por investigação para o desenvolvimento das atividades propostas pelo livro didático aos estudantes.

E, para buscar os resultados desta pesquisa, caracterizada como qualitativa de procedimentos documentais e com a apuração realizada por meio da análise textual discursiva (ATD). Investigamos, assim, a coleção de LD Araribá Mais (2018), distribuída a todas as escolas da rede pública de ensino pela Secretaria de Educação do Estado do Paraná. A escolha corresponde aos livros selecionados por meio do edital do PNLD de 2020.

Dessa forma, com a finalidade em se alcançar o objetivo aqui apresentado, analisando as atividades propostas nos LD de Ciências dos anos finais do ensino fundamental, buscamos identificar quais as possibilidades de EI apresentadas e de que maneira elas podem contribuir para formação crítica dos estudantes. Na sequência, apontar contribuições para proposição de atividades investigativas em LD.

Com relação à estrutura deste trabalho, após a introdução, apresentamos o Capítulo 1, com um breve relato do EI e as características da abordagem assumida para esta pesquisa. Posteriormente, conceituamos o método de ensino, apresentamos seus incentivadores e seus aspectos centrais. Por fim, abordamos a importância do EI no currículo, buscando contribuições para a análise das atividades presentes nos LD de Ciências.

No Capítulo 2, apresentamos um recorte histórico sobre o PNLD, bem como, sua estrutura atual e funcionamento, analisamos seus processos através das informações contidas no edital de 2020 para a seleção da coleção de LD a serem integradas nas escolas da rede pública do Estado do Paraná, bem como, as exigências para avaliação deles.

No Capítulo 3, temos como objetivo traçar o percurso metodológico a ser seguido, por se tratar de uma pesquisa qualitativa e documental, visto que, utilizamos LD como fontes de pesquisa, e a análise textual discursiva (MORAES, 2003) para tratamento dos dados coletados. Desta forma, usaremos a pesquisa documental, que para Gil (2010) se baseia nos materiais que ainda não receberam tratamento analítico, podendo ser reelaborados buscando atingir os objetivos da pesquisa. Neste caso, tomamos o LD do professor, que se encontra disponível de forma on-line, como fonte de dados para análise, visto que, emprega um texto discursivo escrito, que, portanto, é considerado um documento.

No Capítulo 4, tratamos da análise dos dados recolhidos a partir dos LD digitais. Apresentamos o processo de categorização das atividades selecionadas, consideradas investigativas, buscando entender se ocorre aproximação com uma formação crítica dos

educandos. Este tem como objetivo a análise dos LD correspondente do 6º ano ao 9º ano, buscando por atividades em que seus enunciados se aproximem do EI.

Portanto, em resumo, indicamos o caminho percorrido para realização da pesquisa, tanto metodologicamente quanto teoricamente, a contextualização e análise do material utilizado para a concretização da pesquisa. Como visto, apresentamos o contexto teórico, objetivando expor as principais características para o ensino por investigação na área de Ciências, as formas de escolha e a importância do LD para o trabalho do professor. Posteriormente, a análise de atividades propostas nos LD e que, de certa forma, são relevantes ao EI, para finalizar com a apresentação dos resultados das análises feitas.

1. O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA PERSPECTIVA PARA ANÁLISE DAS ATIVIDADES PROPOSTAS NO LIVRO DIDÁTICO

Começamos nossa pesquisa buscando conhecimentos das diferentes formas de como ocorre o Ensino por Investigação (EI). Tratamos de apontar aspectos sistematizados para contribuir com o desenvolvimento do trabalho. Buscamos compreender o EI de modo a rever sua objetivação, seus conceitos, seu emprego no âmbito educacional, com ênfase para o reconhecimento das suas características ao longo da análise dos Livros Didáticos (LD) nos anos finais do ensino fundamental.

Para isso, neste capítulo, buscamos considerações relacionadas aos aspectos essenciais do EI, conceituando essa abordagem de ensino, bem como, apresentando os pesquisadores e suas respectivas pesquisas sobre o tema. Caracterizamos, também, seus aspectos centrais trabalhados ao longo do processo e a sequência investigativa que se remete² ao ensino de Ciências. Por conseguinte, abordamos a importância do EI no currículo, visando o objetivo de estudo para a análise dos LD nos anos finais do ensino fundamental.

Após conhecermos como ocorre o EI e sua contribuição à disciplina de Ciências, damos continuidade à construção desse capítulo, apresentando o relato de um breve histórico do EI, conceituando, caracterizando, enfatizando sua importância teórica e prática a partir de estudos realizados, especialmente, por Carvalho e Sasseron. Dessa forma, demonstramos a importância do EI em elementos essenciais como a liberdade intelectual e a elaboração de problemas. Assim, refletimos de que forma as atividades propostas pelos LD atuam numa perspectiva do Ensino por Investigação. Discutimos, ainda, no decorrer desse capítulo sobre o EI como proposta didática e os caminhos da pesquisa do EI no Ensino de Ciências.

1.1 O Ensino por Investigação e sua contribuição à disciplina de Ciências

O Ensino por investigação (EI) é também chamado de *inquiry*, influenciado por John Dewey, um filósofo e pedagogo americano. É nesta perspectiva que se espera o

² Carvalho (2013) compreende que a atividade investigativa é uma estratégia de ensino buscada pelos professores de modo a diversificar suas práticas de ensino na sala de aula. Apresenta pontos centrais para promover o ensino por investigação, por meio de sequências investigativas.

raciocínio e as habilidades cognitivas dos estudantes. Diferentes conceituações são empregadas para o termo, por exemplo, ensino por descoberta, aprendizagem por projetos, questionamentos, resolução de problemas etc. (ZOMPERO; LABURÚ, 2016, p.13).

Nesta discussão, é válido apontar que Dewey propunha seu pensamento filosófico para a educação científica com o emprego de “experiência”. Embora a experiência esteja associada às aulas práticas ou aos experimentos realizados durante as aulas, não é esse o sentido que se espera. Busca-se a experiência ligada a tudo que o estudante já vivenciou no seu cotidiano, principalmente, construindo e reconstruindo suas reflexões.

A experiência se adquire, segundo Rosito (2008), a partir de um conjunto de vivências. Essa autora diferencia o termo experiência de experimento e aulas práticas. Assim, conforme a autora, termo experimento, não é sinônimo de experiência. Experimento significa um ensaio científico, destinado à verificação de um fenômeno. Por isso, experimentar implica pôr a prova; ensaiar; testar algo. A experimentação é essencial na disciplina de Ciências. No entanto, as atividades de experimentação devem estar relacionadas com aulas teóricas, proporcionar momentos de reflexão aos alunos e, também o desenvolvimento de argumentação. Para isso o professor pode proporcionar o trabalho em grupo com alunos e procurar sempre discutir com eles os procedimentos que vão sendo realizados e os resultados obtidos. (ZOMPERO; LABURÚ, 2016, p.14-15).

Como parte demonstrativa do processo, aponta-se Dewey, que já apresentava os traços desta proposta metodológica de ensino, desencadeando a relação dos processos de ensino por meio de práticas cotidianas e das interações sociais nos âmbitos da produção e da busca pelo conhecimento. Considerando o relato do próprio autor, este admite que: “provavelmente, a causa mais frequente pela qual a escola não consegue garantir que os alunos pensem verdadeiramente é que não se provê uma situação experimentada, de tal natureza que obrigue a pensar, exatamente como o fazem as situações extraescolares” (DEWEY, 1959, p.104).

Maia e Silva (2018, p.33) expõem referências à publicação de Dewey, a qual, contribui para o ensino científico buscando métodos favoráveis com o trabalho de indução, dedução, lógica matemática e empirismo³. O modelo sugerido para o ensino coloca o aluno com envolvimento ativo e o professor com um papel de facilitador⁴ e guia.

³ Os principais estágios de métodos de ensino científico foram expostos por Dewey, em 1938, na publicação do seu livro *Logic: The Theory of Inquiry* (MAIA; SILVA, 2018, p. 33).

⁴ O termo professor facilitador aparenta demonstrar que ensinar e aprender é fácil, sugere-se agregar o termo mediador, possibilitando entender que o professor tem papel fundamental em orientar o ensino-aprendizagem, buscando diversas metodologias que se encaixem no seu plano de ensino, bem como, na estruturação de suas aulas.

Dessa forma, para Dewey, considerando a primeira metade do século XX, a experiência deve estar ligada diretamente com a aprendizagem, fazendo com que a educação científica preparasse os estudantes para o dia a dia da vida.

E, desde este mesmo período, o ensino de Ciências passa por frequentes transformações, demarcadas sua variação de acordo com o cenário político, incorporando-se à escola e à sociedade. Segundo Krasilchik (2000), com a transição dos governos, novas formas de desenvolvimento dentro do âmbito educacional surgem para a escola visando, principalmente, os âmbitos políticos, econômicos e sociais.

Sasseron (2015, p.55) aponta que os avanços das ciências da natureza sofrem influências apresentando diferentes questões de ordens cultural, histórica e social, visto que, se faz necessário entender o que são essas ciências, não voltando-as apenas à interação com as pessoas, mas, apresentando novas evidências, experimentos, observações e hipóteses ligados aos conhecimentos já adquiridos.

Essas discussões passaram a ser vistas como forma de poder no entendimento das Ciências. Novas maneiras de incentivar o seu desenvolvimento passaram a girar em torno da compreensão entre alunos ao aprender ciências fazendo-a e; professores, ao ensiná-la, tanto com conteúdo quanto com procedimentos. Nesse contexto, buscou-se respaldo com a descrição de Rutherford⁵ onde, ainda na primeira metade do século XX, métodos científicos seriam aplicados aos problemas científicos e sociais, mostrando caminhos para uma reforma educacional que veio a partir da segunda metade do século.

James Rutherford também considerou que conteúdos e conceitos devem ser entendidos no contexto em que foram descobertos. Ele recomendou que todos os professores de ciências deveriam ter condições de trazer elementos da história e filosofia da ciência. No entanto o aspecto cultural da natureza da ciência só veio a ser debatido mais explicitamente na década de 1980 (MAIA; SILVA. 2018 p.35).

Estabelecendo o ensino por investigação nos currículos, os relatos se mostram presentes a partir da década de 1960, quando o pensador Josef Schwab, aponta sua preocupação com a educação científica nos Estados Unidos. A partir do rigor acadêmico necessário, o conteúdo e a prática apresentam-se como inseparáveis. Dessa forma, deu-se ênfase aos processos científicos com habilidade para apresentação de problemas,

⁵ As ideias de James Rutherford apresentadas estão baseadas no discorrer de seus pensamentos pelos autores Maia e Silva (2018) no livro Atividades Investigativas de Ciências no Ensino Fundamental II: Um estudo sobre aprendizagem científica. Cap. 1, item 1.3. Breve histórico do Ensino por Investigação p.33-39.

formulação de hipóteses, coleta de dados durante o experimento, e formulação de conclusão (BARROW, 2006 apud ZOMPERO; LABURÚ, 2016 p.18).

Nessa perspectiva, Zompero 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.

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).

A partir do conjunto destes objetivos, o EI pretendia, em uma perspectiva histórica, abordar as equipes de trabalho da educação visando aprofundar conhecimentos condizentes com a aprendizagem. Incluiu-se aos projetos desenvolvidos, (Project Synthesis – National Science Foundation; Project 2061’s Science For All Americans; National Science Education Standards – National Research Council), a consideração de manter a investigação como primordial para o ensino. Esse estudo, ainda ressaltava que os professores de ciências estariam cientes das dificuldades e espera, a longo prazo, a aprendizagem dos alunos por meio desta, buscando formas alternativas, já que requer um tempo de dedicação maior pelos estudantes.

A ideia de ensino por investigação passou por modificações em função das necessidades políticas, econômicas e sociais pelas quais a sociedade passou durante várias décadas. No Brasil, a abordagem do ensino envolvendo atividades de investigação é encontrada nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Nesses documentos, orienta-se que o ensino não seja centrado unicamente no conhecimento memorístico ou conceitual e que haja uma maior valorização da construção de competências e habilidades, articuladas nas áreas de representação e comunicação, investigação e compreensão, e contextualização sociocultural, tendo como eixos norteadores a interdisciplinaridade e a própria contextualização. (MAIA; SILVA, 2018 p. 36-37).

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.

Na mesma perspectiva, encontramos em Azevedo (2004) afirmações contundentes para o objetivo do EI. A autora conclui que essas atividades levam os alunos a debater, justificar suas ideias, pensar e aplicar os conhecimentos adquiridos no conhecimento novo, ou seja, em situações novas que requerem seus conhecimentos práticos e teóricos. Novamente, é exaltada a importância do aluno e do professor no processo de aprendizagem, visando o professor como um guia do trabalho. As observações feitas pela autora apontam que o professor que deseja propor a prática investigativa deve ser questionador, argumentativo e estimulador, passando suas aulas de expositivas para orientadas por um processo gradual de ensino.

Ainda, é importante destacar sobre o ensino de Ciências que

[...] as aulas de Ciências não devem seguir uma forma ritualística e sem reflexões, e sim, promover um ensino mais interativo, dialógico e baseado em atividades capazes de persuadir os alunos a admitirem as explicações científicas para além dos discursos autoritários, prescritivos e dogmáticos (MUNFORD; LIMA, 2007).

Assim, o desenvolvimento das aulas de Ciências, bem como, a proposta pedagógica em que o professor está inserido, irá influenciar na medida em que o conteúdo seja adaptado, instigando o estudante a buscar conhecimento, ou seja, ir além da sala de aula. Desmistificar o comodismo, muitas vezes, impregnado em ações do cotidiano e aplicar o estudo científico aos novos conhecimentos, que venham a tornar-se possível por sua própria conquista.

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”, considerando e comparando gerações diferentes

com um único objetivo, garantir a aprendizagem. Observa ainda as contribuições feitas pelo epistemólogo Piaget e, pelo psicólogo Vigotsky quando apontam as diferentes formas em que as crianças e os adolescentes constroem seus conhecimentos⁶. Considerando que, durante gerações os alunos reproduziam as experiências que decoravam dos cientistas.

Dentro dos incentivos iniciais ao EI, a importância de se mostrar segurança ao trabalhar com metodologias inovadoras é necessária. Quando começaram as primeiras aberturas para a troca de ideias acerca da abordagem didática, foi notável a diferença entre gerações. Nesse contexto, Carvalho (2013) destaca a valorização do ensino, onde recorre ao entendimento de que *qualquer novo conhecimento tem origem em um conhecimento anterior*, analisando as teorias de Piaget.

Dois fatores modificaram o processo de transferência do conhecimento de uma geração para a outra. O primeiro deles foi o aumento exponencial do conhecimento produzido – não é mais possível ensinar tudo a todos. Passou-se a privilegiar mais os conhecimentos fundamentais dando atenção ao processo de obtenção desses conhecimentos. Valorizou-se a qualidade do conhecimento a ser ensinado e não mais a quantidade. O segundo fator foram os trabalhos de epistemólogos e psicólogos que demonstram como os conhecimentos eram construídos tanto em nível individual quanto social. (CARVALHO, 2013, p.1).

Muitos autores buscam alicerçar-se com base em seus conceitos, produzidos a partir de seus termos traduzidos ou de incentivos no ensino e na aprendizagem. Nas diversas traduções que são feitas do termo inglês “Scientific Literacy⁷”, adaptam-se as linguagens mesmo que não signifiquem traduções literais. Nessa mesma perspectiva, pesquisadores adotam o termo “Alfabetização Científica⁸”.

Sasseron e Carvalho (2011) 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

⁶ Ambas as teorias se complementam hoje. Dois campos do saber que se definem em diferentes aplicações momentos de aprendizagem e ensino. Procuravam entender como o conhecimento científico é construído, basicamente considerando a pretensão de sua epistemologia por meio de dados empíricos. Salientando, é importante propor um problema para dar início na construção de conhecimentos, os estudantes necessitam propor e resolver determinado problema (CARVALHO, 2013, p.2).

⁷ Termo utilizado por autores norte-americanos que são citados no texto de Sasseron e Carvalho (2011) como: Norris e Phillips, 2003, Laugksch, 2000, Hurd, 1998, Bybee, 1995, Bingle e Gaskell, 1994, Bybee e DeBoer, 1994.

⁸ Sasseron e Carvalho (2011) consideram os autores: Brandi e Gurgel, 2002, Auler e Delizoicov, 2001, Lorenzetti e Delizoicov, 2001, Chassot, 2000.

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.

Nessa relação, as práticas pedagógicas para o Ensino de Ciências são muito questionadas, tanto na aprendizagem dos alunos, quanto no ensino do professor. Muitas escolas exigem do professor a utilização de proveitos inovadores ao ensino, porém, nem sempre auxiliam com as condições apropriadas para desenvolver este trabalho. “Bayerl (2014), afirma, que os estudantes se sentem mais motivados quando a escola se propõe a um ensino com métodos inovadores e dinâmicos, contrários a um ensino tradicional que é baseado na maior parte do tempo em livros e aplicação de questionários” (DIAS; LIRA, 2017).

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 aprender a fazer ciência e sobre ciência” (BAPTISTA, 2010, p. 79).

Os autores Zompero e Laburú (2016, p.23-26) fazem algumas reflexões com diversos autores sobre a instituição do EI. Preferiu-se destacar quatro⁹ deles, embasados pelas observações dos autores. Newman et al. (2004) alicerça que a investigação é o meio em que os alunos alcançam entendimento da ciência e raciocínio científico. Basta estarem engajados na investigação para que saibam descrever objetos e eventos, bem como, fazer perguntas e explicações e ainda conseguir expor essas explicações para os demais estudantes. É nesse quesito que “é possível averiguar que o ensino, por meio de atividades de investigação, apresenta diferentes abordagens” (ZOMPERO; LABURÚ, 2016, p.24).

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

⁹ Newman et al. (2004); Azevedo (2006); Carvalho (2006); Duschl (2009).

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. (ZOMPERO; LABURÚ, 2016, p. 25).

No mesmo caminho, está Carvalho (2006) afirmando que a construção do conhecimento se favorece a partir da proposta de questões interessantes e desafiadoras aos estudantes, estes quando as resolvem, conhecem a cultura científica. Ainda considerando as abordagens do EI, Duschl (2009) traz uma visão recente, onde promulga que:

Apresenta algumas alterações nas diferentes abordagens da utilização do laboratório didático e nas atividades investigativas e propõe atividades que partam da educação científica para ensinar o que nós conhecemos, para uma educação científica que enfatiza o como nós conhecemos; de uma educação científica que salienta o ensino de conteúdos, para uma educação com ênfase na relação entre evidências e explicações; da demonstração de conceitos para o ensino que promove o raciocínio com e sobre os conceitos; da ênfase na construção de modelos e na observação guiada por uma teoria. (DUSCHL, 2009 apud ZOMPERO; LABURÚ, 2016, p.26).

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, 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.

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.

A discussão é possível de ser observada também com Sasseron (2018, p. 1066), porém, referindo-se ao ensino de ciências:

Especificamente ao ensino de ciências, durante um bom período, a partir da primeira metade do século XX, a ideia de *hands on*, caracterizando um ensino por descoberta, orientando por etapas descritas e previamente definidas,

revelava a ênfase nos procedimentos e no desenvolvimento de ações. Mais recentemente, a alteração de foco mostra a preocupação em relacionar o desenvolvimento de procedimentos com a aprendizagem conceitual e a crítica assume papel central no processo de investigação em sala de aula (Duschl, 2008, Ford, 2015, Jiménez-Aleixandre e Crujeiras, 2017, Osborne, 2016, Stroupe, 2014, Windschitl et al, 2008, entre outros). Esta mudança de foco no ensino de ciências para o trabalho com o desenvolvimento de práticas tem sido cada vez mais abordada nas pesquisas em todo o mundo e começa a figurar nos currículos escolares (SASSERON, 2018, p.1066).

A mudança para o foco do EI, que pode acelerar a expansão de desenvolvimento não quer dizer que o professor perca seu papel como mediador, ao contrário, busca-se a centralidade no processo em sala de aula, sendo o professor, além de mestre, responsável pelo misto de conhecimento social e de inserção dos alunos em sociedade. Tal responsabilidade abrange a relação professor/aluno no sentido de o primeiro ser o mediador e incentivador de modo a gerar receptividade durante a aprendizagem do segundo, objetivando a construção de outros saberes, conhecimentos e relações no processo educacional.

Ademais, é possível admitir que o EI, bem como, as atividades investigativas contribuem para o aprendizado. Carvalho (2013) ao apresentar ideias sobre importantes etapas que o professor deve instigar em seus alunos, principalmente, tomando consciência “da importância do erro na construção de novos conhecimentos”, ressalta que

[...] é muito difícil um aluno acertar de primeira, é preciso dar tempo para ele pensar, refazer a pergunta, deixá-lo errar, refletir sobre seu erro e depois tentar um acerto. O erro, quando trabalhado e superado pelo próprio aluno, ensina mais que muitas aulas expositivas quando o aluno segue o raciocínio do professor e não o seu próprio (CARVALHO, 2013, p.3).

É possível fazer uma ponte entre o que o estudante sabe, seus conhecimentos prognósticos, e o conteúdo curricular necessário a ser aplicado nas aulas.

Os *conceitos espontâneos* dos alunos, conceitos intuitivos ou cotidianos, são uma constante em todas as propostas construtivistas, pois, são a partir dos conhecimentos que o estudante traz que ele procura entender o que o professor está explicando ou perguntando (CARVALHO, 2013, p.6).

Neste contexto, cabe associar uma parte interessante dos estudos e a relação entre a epistemologia com o ensino e a aprendizagem. A posição de Bachelard (1938) apresentada por Carvalho (2013, p.6) aponta muitas formas de coincidir com referenciais acerca do conhecimento, principalmente, quando reverbera que *todo conhecimento é a resposta de uma questão*. Mas, ainda observa que não é um problema ou uma questão

qualquer. Essas questões/problemas devem estar na cultura do aluno, de modo que, as tornem interessantes para eles, conseqüentemente, envolvendo a busca por uma solução. Cabe ao professor o espaço para a construção destas soluções desenvolvidas, deixando que eles exponham, espontaneamente, seus conhecimentos sobre o assunto.

Geraldo José da Silva (2007) ao se referir ao espaço, anteriormente iniciado em relação à epistemologia, dando mais clareza, apontando suas relações na cientificidade e sua necessidade para compreensão de uma correlação devida, complementa

O reconhecimento da existência de relações entre a epistemologia e o ensino-aprendizagem das ciências faz parte de uma espécie de consenso, às vezes tácito, às vezes explícito, dentro da comunidade científica que trabalha no âmbito da didática das ciências. No entanto, os trabalhos, em geral, não nos indicam a correlação entre um bom aprendizado de ciências e uma visão epistemológica mais contemporânea. A análise epistemológica pode dar pistas sobre a dimensão epistemológica na prática do professor em sala de aula e sua interferência no currículo desenvolvido na escola. (SILVA, 2007, p.15).

Desta maneira, então, a epistemologia da Ciência contribui para o desenvolvimento do conhecimento. Os aspectos epistemológicos que vem sendo analisados ao longo desta pesquisa, e que serão posteriormente descritos, são fontes de apresentação filosóficas para o percurso das investigações científicas, o que neste quesito, busca consonância nas análises da coleção dos LD.

Ainda na proporção do EI, destaca-se, por fim, Zompero e Laburú (2016) com suas contribuições para a implantação do EI. Concluíram suas análises e observações considerando a importância da metodologia de ensino, como recomendação para normativas e documentos que constam na educação básica para comandar as aulas do professor. Parte de uma recomendação, que se inicia com a finalidade de orientar o professor no desenvolvimento do planejamento e aplicabilidade dos conteúdos obrigatórios no seu ambiente de ensino. Compete aqui, lembrar de que essa aplicabilidade vai além dos parâmetros sociais e econômicos, aos quais, se deparam ao longo da jornada profissional.

Admitimos que as atividades de investigação possam promover a aprendizagem dos conteúdos conceituais, como também dos conteúdos procedimentais que envolvem a construção do conhecimento científico. Concordamos que essas atividades, tanto de laboratório ou não, são significativamente diferentes das atividades de demonstração e experimentações ilustrativas, realizadas nas aulas de Ciências, por fazerem com que os alunos, quando devidamente engajados, tenham um papel intelectual mais ativo durante as aulas. (ZOMPERO; LABURÚ, 2016, p.27).

Portanto, a partir do exposto até aqui, fica claro a importância de se ampliar a nova visão, que vem sendo propagada, sobre o ensino de ciências, aguçar a curiosidade dos alunos, oportunizar a ampliação de novas metodologias, que desenvolvam aptidões para a construção do conhecimento. Levando assim, à concretização de uma aprendizagem crítica, pois, ao proporcionar formas de engajamento dos alunos, ao desenvolver conteúdos de forma prática, através da investigação, esses terão um papel mais ativo durante as aulas, com isso, uma aprendizagem refletida na tomada de decisões.

1.2 O Ensino por Investigação (EI) como proposta didática

O EI apresenta em sua base aspectos inovadores e nesse processo, reverbera a repercussão das pesquisas abrangentes, por exemplo, como observado em leituras realizadas sobre o assunto, é comum em países da Europa que os professores planejem suas aulas baseados em suas contribuições ao ensino. No Brasil, é uma das áreas que vem sendo estudada a partir do pensamento crítico, como abordagem didática para o ensino de Ciências.

Munford e Lima (2007) abrem traços do EI, propondo a sugestão de imagens alternativas para as aulas de Ciências, diferenciando do que é aplicado, comumente, nas escolas: o professor contribuindo com anotações no quadro, explicando-as e os estudantes copiando e ouvindo suas falas sobre determinado conteúdo. Explicitar o EI na educação básica, portanto, tendo os LD como material de apoio, requer preocupar-se na adoção a determinadas discussões acadêmicas. Como, analisar de forma crítica os conteúdos que estão sendo trabalhados, sugerir reflexão sobre a realização de práticas, em busca de adesão ao planejamento escolar.

Observando a complexidade no ensino de Ciências, consideramos a necessidade em buscar e apresentar maneiras de tornar o ensino eficaz para o aprendizado escolar e à construção de conhecimento científico. Ao se introduzir a pesquisa, a análise crítica, a interpretação de fatos reais, a utilização da prática para se testar as teorias, assim, o ensino por investigação pode apresentar maneiras, etapas ou fases que proporcionem ao estudante um condutor para o raciocínio científico.

Apesar da grande diversidade de visões acerca do que é ensino por investigação, acreditamos que as diferentes propostas existentes podem ser melhor compreendidas a partir de uma mesma preocupação, qual seja, a de reconhecer que há um grande distanciamento entre a ciência ensinada nas escolas e a ciência praticada nas universidades, em laboratórios e outras

instituições de pesquisa. Essa não é uma preocupação recente, embora assuma novas formas e esteja cada vez mais bem substanciada do ponto de vista teórico (MUNFORD; LIMA, 2007).

O mundo científico apresenta teorias e conceitos interligados, a fim de, construir conhecimentos por meio de explicações independentes. Os professores apresentam propostas desafiadoras que auxiliam na construção de conhecimentos de acordo com os temas que são abordados ou conhecidos pelos alunos. Esse conhecimento é gradativo ao longo da vida dos estudantes, principalmente, quando instigados a trazer do seu cotidiano para a sala de aula, na busca por um EI.

Desse modo, as atividades investigativas são 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 guia de todo o processo de investigação nas atividades, visando ser sua 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).

De acordo com Zômpero e Laburú (2011), 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”.

Nesse contexto, o EI parte como uma perspectiva de ensino envolvendo atividades ligadas ao estudante, buscando promover a autonomia e a capacidade de tomada de decisões. Apresentando a aplicação desta metodologia, é possível remetermos a várias abordagens, que segundo diferentes autores, recaem no mesmo ponto inicial: a partir de um problema, a elaboração de hipóteses praticando um planejamento que realize o processo investigativo, à procura por novas informações e interpretações (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011).

Quadro 1: Resumo analítico de pressupostos do EI.

MOMENTOS DO PROCESSO	DEL CARMEN (1988)	OLVEIRA (1992)	ZABALA (1992)	GIL (1993)	GARCIA (1993)
ESCOLHA DO OBJETO DE ESTUDO E DO PROBLEMA	Planejamento e classificação do problema	Escolha do objeto de estudo	Explicitação de perguntas	Situação problemática. Precisar o problema	Contato inicial, formulação do problema
EXPRESSÃO DAS IDEIAS DOS ALUNOS. EMISSÃO DE HIPÓTESES	Definição, hipóteses de trabalho	Definição de hipóteses	Hipóteses, respostas intuitivas	Construção de modelos e hipóteses	Interação com as informações dos alunos
PLANEJAMENTO DA INVESTIGAÇÃO	Planejamento de instrumentos de investigação	Planejamento da investigação	Fontes de informações, tomada de dados		Elaboração de estratégia para incorporar novas informações
NOVA INFORMAÇÃO	Aplicação de instrumentos de investigação	Materiais e instrumentos	Tomada de dados	Realização de atividades	Interação da informação nova e pré-existente
INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES	Comunicação, discussão, valoração	Comunicação da investigação. Publicação de trabalhos	Seleção, classificação de dados e conclusão	Interpretação dos resultados, relação hipóteses e corpo teórico	
EXPRESSÃO E COMUNICAÇÃO DOS RESULTADOS	Comunicação, discussão, valoração	Comunicação da investigação. Publicação de trabalhos	Expressão Comunicação	Comunicação Intercâmbio entre equipes	Elaboração da informação existente. Recapitulação
RECAPITULAÇÃO E SÍNTESE	Sínteses Identificação Modelos explicativos			Sínteses, esquemas, Mapas conceituais	
APLICAÇÃO A NOVAS SITUAÇÕES			Generalização	Possibilidades de aplicação	Aplicação Generalização
METACOGNIÇÃO					Reflexão sobre o processo
ATUAÇÃO NO MEIO	Proposta de intervenção, ações				

Fonte: Rodriguez et al., 1995, p.12.

Ao compararmos o que dizem os autores, citados no quadro apresentado por Rodriguez et al. (1995), observamos que independente da formulação do problema, partindo do estudante ou do professor, é preciso que se interessem pelo que será investigado, motivando-os a resolver. Em concordância, é importante observarmos que as atividades investigativas precisam proporcionar o contato com novas informações aos

estudantes, interagindo com a comunicação e a divulgação dos resultados que pode variar em sua realização sendo escrita ou oral (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011).

Além da caracterização do EI, Rodriguez et al. (1995) aponta que alguns autores propõem etapas para a atividade investigativa, o que podemos analisar conjuntamente com a proposta de sequências investigativas conceituada por Carvalho (2013). Segundo o mesmo autor, dentre as etapas estão: a elaboração do problema pelos estudantes; a elaboração de hipóteses; o planejamento da investigação; o contato com novas fontes de informação; a leitura de materiais informativos; visitas; interpretação e a conclusão dos resultados.

Nessa perspectiva, então, os problemas são considerados aspectos centrais para o EI. São eles que estimulam a curiosidade dos estudantes e propõe desafios a serem cumpridos ao longo do percurso de aprendizagem. Assim, se oferece direção e organização na medida em que direciona as atividades, levando em conta o desenvolvimento e o entendimento de alguns conceitos chaves para a construção do conhecimento. Assim, as questões problemas devem se objetivar na relação dos conceitos científicos, promovendo o uso de dados no desenvolvimento de explicações baseadas nas resoluções dos problemas (CARDOSO; SCARPA, 2018).

Como afirma Carvalho (2013), ao se referir às Sequências de Ensino por investigação (EI) ou Sequências de Ensino Investigativas (SEI), as atividades devem ser bem planejadas para abranger mais de um tópico do programa escolar criando condições para os alunos apresentarem seus conhecimentos prévios e formular os novos. Dessa forma, os alunos poderão elaborar ideias próprias, discuti-las com seus colegas de sala de aula juntamente com o conhecimento do professor no direcionamento para o conhecimento científico. Nesse contexto, objetiva-se adquirir meios para compreenderem os conhecimentos já construídos.

Os alunos acabam trazendo diferentes posições ao longo dos anos, compreendendo que as situações vividas, de modo pessoal, interferem nas concepções de mundo, nos fatos vivenciados e no acesso ao conhecimento científico na escola, tornando-os resistentes a aceitar as mudanças que o EI propõe. Nesse contexto, Campos e Nigro (1999, p. 83), apontam que se pode criar um significado para as informações que têm acesso, porém, buscando suas próprias conclusões, o que acaba ofertando uma realidade própria ao estudante, dando sentido às informações sem alterar sua formação inicial.

O EI incentiva ao aluno a resolução de atividades investigativas, estas favorecendo a possibilidade de uma mudança conceitual, mas incorporando a construção de

conhecimento científico. O estudante se torna ativo na medida em que as atividades passam por mudanças, neste caso, se tornam atividades investigativas de aprendizado por meio de experiências.

Carvalho (2013) se refere às atividades investigativas como estratégias usadas por professores para diversificar as práticas pedagógicas corriqueiras na escola. Ainda agrega que atividades que envolvem prática buscam garantir a autonomia dos alunos e aguçar sua capacidade em resolver problemas e tomar decisões, refletindo e construindo suas próprias conclusões.

O EI ao ser aplicado no ensino de Ciências, pode proporcionar um ambiente mais propício para resolução de problemas e atividades investigativas que garantam um suporte teórico de práticas voltadas às orientações pedagógicas, principalmente, buscando desenvolver uma sequência de atividades que abordem conteúdos escolares a cada aula planejada (CARVALHO, 2013).

Como abordagem didática, o ensino por investigação demanda que o professor coloque em prática habilidades que ajudem os estudantes a resolver problemas a eles apresentados, devendo interagir com seus colegas, com os materiais à disposição, com os conhecimentos já sistematizados e existentes. Ao mesmo tempo, o ensino por investigação exige que o professor valorize pequenas ações do trabalho e compreenda a importância de colocá-las em destaque como, por exemplo, os pequenos erros e/ou imprecisões manifestados pelos estudantes, as hipóteses originadas em conhecimentos anteriores e na experiência de sua turma, as relações em desenvolvimento (SASSERON, 2015, p. 58).

Além de Carvalho (2013), Grandy e Duschl (2007) expõem que o ensino de Ciências baseado na investigação ocorre por sequências de ensino investigativas, que introduzem oportunidades para um desenrolar de pensamentos e práticas aos alunos. Estas sequências decorrem de dados e evidências, embora considerem a extensão do desenvolvimento para sua realização.

A partir do desenvolvimento de ações investigativas, caracterizam-se estratégias que permitem aos estudantes manter suas decisões e objetivar julgamentos e conclusões. Havendo seleção de dados a se destacar, analisar evidências que localizem modelos e padrões da mesma, para garantir posturas científicas, conhecer técnicas de discursos, escrita e métodos de leitura que buscam aprendizagem, argumentação e assimilação no desenvolvimento de conceitos, ainda apresentando dimensões epistêmico-sociais da investigação científica (GRANDY; DUSCHL, 2007).

Ainda os mesmos autores projetam uma abordagem buscando afeição às metas educacionais, almejando uma boa qualificação do professor já que este, juntamente com o aluno, passa a questionar-se cientificamente de maneira orientada. Dessa forma, afirmam que a preeminência se dá da seguinte forma:

Dão prioridade à evidência na resposta, formulam explicações da evidência conectadas ao conhecimento científico;
 Comunicam e justificam explicações, respondem adequadamente à crítica de explicações;
 Podem formular crítica apropriada de explicações alternativas;
 Podem criticar as suas próprias explicações;
 Podem construir testes para escolher entre explicações;
 Discutem o fato para o qual, às vezes, há explicação múltiplas e nenhuma resposta atualmente definitiva. (GRANDY; DUSCHL, 2007, p. 142).

Aportes teóricos de Carvalho (2013, p. 9), propõem as sequências de ensino investigativas, como um tópico de programas escolares, abrangendo atividades planejadas garantindo aos alunos:

[...] condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores. (CARVALHO, 2013, p.9).

Elabora, ainda, estratégias pedagógicas que aprimoram o conhecimento da prática investigativa, sugerindo que as atividades realizadas devem ser instigantes aos estudantes, mas, de acordo com a idade e maturidade em específico. A autora expõe que as SEI devem ter o que nomeia de “atividades-chaves”:

A SEI inicia-se por um problema, experimental ou teórico, contextualizado, que introduz os alunos no tópico desejado e ofereça condições para que pensem e trabalhem com as variáveis relevantes do fenômeno científico central do conteúdo programático. É preciso, após a resolução do problema, uma atividade de sistematização do conhecimento construído pelos alunos. Essa sistematização é praticada de preferência por meio da leitura de um texto escrito quando os alunos podem novamente discutir, comparando o que fizeram e o que pensaram ao resolver o problema, com o relatado no texto. Uma terceira atividade importante é a que promove a contextualização do conhecimento no dia a dia, eles podem sentir a importância da aplicação do conhecimento construído do ponto de vista social. (CARVALHO, 2013, p.9).

As atividades investigativas não devem ser necessariamente, ligadas a experimentos práticos, elas precisam ser elaboradas para estimular os estudantes relacionando os problemas que estão sendo propostos. Neste aspecto, Sasseron e

Machado (2017, p. 43) apontam que na atividade investigativa “[...] pode ocorrer qualquer tipo de atividade que se realize, não estando condicionada a acontecer somente em aulas experimentais. Assim, a leitura de um texto pode ser uma atividade investigativa tanto quanto o experimento de laboratório”.

Com base na teoria de Carvalho (2013) é possível a construção de uma Sequência Didática, estabelecendo em sua obra, ações de planejamento para os problemas experimentais, definindo como:

Etapa da construção e distribuição do material experimental e proposição do problema pelo professor;
Etapa da resolução do problema pelos alunos;
Etapa de sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos;
Etapa de escrever e desenhar. (CARVALHO, 2013, p. 11-12).

A construção do conhecimento científico se torna, a cada etapa, uma fonte maior de aproximação da aprendizagem científica, buscando e desenvolvendo habilidades que garantem a alfabetização científica dos estudantes. Podemos aqui, dar a devida importância ao LD, por ser o principal material de apoio do professor, o EI auxilia no distanciamento do ensino tradicional em sala de aula.

Dessa forma, o EI proporciona ao aluno um espaço onde apresenta sua pesquisa, expõe suas ideias e discussões problematizadas. O professor precisa, além do seu conhecimento teórico, argumentar e questionar os alunos de maneira a instigá-los sobre os conteúdos trabalhados. É importante que esse processo coloque o professor como um orientador da aprendizagem e não o deixando apenas como um expositor.

Por fim, vemos que o docente tem uma atuação no processo de aprendizagem como orientador e mediador em relação aos seus discentes. Ele deve incentivar e estimular a busca por conhecimentos, dentro da sua própria realidade ou fora dela, levantando questões que se apresentem significativas para o tema e momento abordado. Deste modo, os alunos podem devolver resultados que destacam a preocupação com os problemas propostos, enriquecendo na sua construção de conhecimentos científicos.

1.3 Caminhos da pesquisa do Ensino por Investigação no Ensino de Ciências

O ensino de Ciências, de acordo com Carvalho et al. (2013), segue sendo aprimorado no decorrer dos anos. Neste sentido, quanto à escola, vê-se a necessidade de aperfeiçoá-la como um espaço onde o conhecimento é produzido, valorizando a qualidade

de ensino e não apenas a quantidade, representada em notas avaliativas, que remetem a passagem de ano, no ensino seriado. Visto que, cada vez mais, fica evidente que há um processo de avaliação externa à escola, a fim de, aperfeiçoar o ensino de qualidade. É importante ao aluno compreender todo o processo de produção de conhecimento e não apenas o início, ou seja, a todo o processo de desenvolvimento que leva à aprendizagem crítica.

Assim, diante destas considerações do ensino de ciências por investigação, buscamos investigar como esta abordagem foi retratada no cenário acadêmico durante os últimos cinco anos (2017-2021), possibilitando reflexões acerca da importância do tema de pesquisa e conhecimento das publicações semelhantes já elaboradas. Para tanto, foi realizada uma revisão de literatura em revistas online, da área do ensino de ciências, atendo-nos às informações de Qualis A1, A2 e B1.

Neste sentido, consideramos três revistas por meio de uma seleção realizada na Plataforma Sucupira pelo Qualis Periódico, levando em consideração revistas que possuem um grande tempo de publicações e são conhecidas na área do Ensino de Ciências. Buscamos os trabalhos publicados entre os períodos de 2017 e 2021. A ênfase foi aos trabalhos realizados com relação ao ensino de ciências por investigação, visando áreas de ensino em ciências da natureza nas seguintes revistas: Alexandria: Revista de Educação em Ciências e Tecnologia; Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências; e Experiências em Ensino de Ciências.

Neste levantamento inicial, identificamos o total de artigos por volume publicado em cada revista, visando seu ano correspondente, como mostra o quadro 2.

Quadro 2: Artigos publicados nas revistas selecionadas.

Revista	Ano de publicação	Volume	Artigos publicados	Artigos relacionados ao EI
Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências	2017	19	34	1
	2018	20	24	0
	2019	21	28	0
	2020	22	44	0
	2021	23	29	1
Experiências em Ensino de Ciências	2017	12	119	4
	2018	13	112	1
	2019	14	103	1
	2020	15	113	0
	2021	16	118	2
Revista Alexandria	2017	10	31	1
	2018	11	46	1
	2019	12	33	0
	2020	13	32	0

	2021	14	39	1
Total			906	13

Fonte: a autora.

Para a busca nas revistas, utilizamos as palavras-chave: Ensino de Ciências por Investigação; Atividades Investigativas; Sequências Investigativas; Livro Didático de Ciências; Anos Finais do Ensino Fundamental. Como critério de busca, utilizamos a busca por títulos. Apresentando a falta de temática no título dos trabalhos, recorreremos à leitura do resumo para identificarmos os trabalhos relacionados ao ensino por investigação e as atividades investigativas nos livros didáticos de ciências. Com a seleção dos trabalhos, realizamos a leitura para certificar o tema pesquisado, além das análises e reflexões feitas em todas as pesquisas relevantes para o desenvolvimento desta proposta.

Seguindo a metodologia estabelecida para a realização dessa revisão bibliográfica, de um total de 13 artigos publicados ao longo das edições das três revistas selecionadas, destacamos 6 artigos que se aproximam com o tema proposto e nos dão aportes teóricos para o desenvolvimento da pesquisa. Dessa forma, apresentamos a seguir o estudo realizado nas três revistas pesquisadas.

Utilizando os dados da “Revista Ensaio”, destacamos o artigo intitulado “O PNLD e os Guias dos Livros Didáticos de Ciências (1999-2014): uma análise possível”, é um estudo realizado por Gramowski et al. (2017), que apresenta uma análise sobre a fragmentação dos conteúdos de Ciências nos livros didáticos, partindo do Guia do Livro Didático (GLD) para os anos finais do ensino fundamental. Descrevem também o processo de avaliação dos livros didáticos, tornando-se apoio para o desenvolvimento desta proposta de estudo, visto que, a pesquisa se caracteriza de natureza qualitativa, visando a análise documental de Bardin (2009) para o processo analítico dos dados. Concluíram com a pesquisa que “o PNLD segue aprovando, em sua maioria, coleções que apresentam conteúdos organizados de modo fragmentado, limitando dessa maneira, as opções dos professores para escolha de livros com estrutura diferenciada da tradicional” (GRAMOWSKI et al., 2017, p. 1).

Os resultados apresentados por este artigo vêm ao encontro com contribuições para este estudo. Trazendo informações enfatizadas dos editais do PNLD, mostrando caminhos do Guia dos LD, bem como, a descrição do processo de avaliação dos LD, nos auxiliando na compreensão para a realização da análise. É importante também o conhecimento de coleta de informações do edital do PNLD, o qual, temos interesse, uma

possibilidade de interpretação que contribui para a compreensão dos dados necessários à pesquisa.

Ainda da mesma revista, destacamos outro artigo intitulado: “Práticas constituintes de investigação planejada por estudantes em aula de Ciências: análise de uma situação” de Sasseron (2021), que explora um estudo de caso em que os estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental participam do planejamento de uma atividade investigativa. Discute-se o ensino de Ciências com relação aos aspectos conceituais, sociais, materiais e epistêmicos do conhecimento. O estudo teve como objetivo analisar práticas realizadas por estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental durante o planejamento de investigação de fenômenos da natureza.

O que se apresenta vem ao encontro do que está proposto nesse trabalho, visto que, analisar o que ocorre neste processo na perspectiva de desenvolver condições experimentais sejam estas, expostas ou construídas, e que regulam o empreendimento epistêmico dos estudantes, são pontos cruciais para o processo de construção de práticas investigativas. Analisando o ponto de vista teórico e empírico, a situação analisada afirma que se apregoa a existência da investigação em situações de ensino com envolvimento epistêmico¹⁰ dos participantes.

Utilizando os dados da “Revista Alexandria”, destacamos o artigo intitulado “Práticas e Momentos Epistêmicos na Análise dos Resultados de uma Atividade Prática Experimental Investigativa”, o qual, conta com uma pesquisa realizada pelos autores Motta, Medeiros e Motokane (2018) que apresenta uma análise sobre as interações discursivas no Ensino de Ciências. O referido artigo, teve como objetivo “verificar quais Práticas Epistêmicas e Movimentos Epistêmicos estão presentes ao longo da análise dos resultados de uma atividade prática experimental investigativa” (MOTTA et al., 2018, p. 337).

Descrevem fatos observados a partir da seleção de dois episódios de uma aula sobre fotossíntese e respiração do 7º ano do ensino fundamental, os professores contribuíram para que os alunos passassem da formulação de hipóteses a resolverem o desenvolvimento das explicações para a compreensão de conceitos. Este estudo apresentou contribuições para que os alunos buscassem organizar as informações e estabelecer conceitos que os levassem à interpretação de dados.

¹⁰ Estudo da crença, verdade e justificativa na formação do conhecimento. Epistemologia é o nome dado ao estudo do conhecimento e suas formas. Tenta descobrir como o conhecimento é adquirido pelas pessoas a partir dos princípios da crença, verdade e justificativa.

Para a “Revista Experiências em Ensino de Ciências”, observamos os dados do artigo de Sperandio et al. (2017) intitulado “O ensino de Ciências por Investigação no processo de alfabetização e letramento de alunos dos anos iniciais do ensino fundamental”, pela proximidade com o tema, e por buscar a análise do estudo nas etapas da Sequência de Ensino Investigativa (CARVALHO, 2013), a qual, também analisamos para empregar os conhecimentos ao longo das atividades do livro didático de ciências.

Neste estudo, objetivou-se a aplicação de uma estratégia de trabalho investigativo com o 1º ano do ensino fundamental, a partir da proposta de um problema, o caminho de desenvolvimento e a descrição nos relatos e produções escritas dos alunos, contribuindo para o processo de Alfabetização e Letramento. Evidenciou-se que, com o EI, foi possível abrir espaços para a produção dos alunos, sistematizando os conhecimentos, relatando, registrando e contextualizando com as análises apresentadas dos outros alunos. Como resultado do trabalho, os autores verificaram que “nas ações investigativas desenvolvidas é possível integrar conhecimentos dos diferentes componentes curriculares e colaborar com o processo de alfabetização e letramento” (SPERANDIO et al., 2017).

O segundo artigo publicado na mesma revista, intitulado “Sequência de Ensino Investigativa sobre a Irradiação de Alimentos: proposta e análise”, de Baumer e Clement (2019), propõe apontar a viabilidade didático-pedagógica para o ensino de Irradiação de Alimentos através de uma sequência de ensino investigativa. Esta atividade foi elaborada e desenvolvida em sala de aula para a pesquisa. O foco do estudo está nas análises dos limites e das possibilidades para o ensino de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio. E, dos resultados obtidos, viabilizou-se ensinar por uma perspectiva investigativa, analisando ao longo das aulas que se pode explorar aspectos e caracterizações do ensino investigativo, agrupando-os ao interesse dos estudantes para a realização das atividades propostas pela sequência investigativa.

O terceiro artigo selecionado da revista é intitulado “A influência do Ensino de Ciências por Investigação na visão de alunos do ensino fundamental sobre cientistas”, elaborado por Moura e Cunha (2018), busca como estratégia a utilização do ensino de ciências por investigação para detecção da influência da visão dos alunos sobre os cientistas. Esta pesquisa foi realizada com alunos do 6º ano do ensino fundamental em Anápolis, Goiás. A ideia estabelecida fez com que os alunos percorressem os caminhos de uma investigação científica, a fim de, solucionarem um problema. A análise envolveu a coleta de dados, por meio de desenhos relacionando com a visão dos alunos sobre os cientistas, apreciando resultados que se alteraram ao longo da pesquisa em duas fases, a

pré-teste a pós-teste. “O ensino por investigação permitiu aos estudantes perceberem que o trabalho científico é realizado por seres humanos, que também cometem erros, isso pode colaborar para diminuir o desinteresse pelas ciências” (MOURA; CUNHA, 2018).

Os artigos de Sasseron (2021), Sperandio et al. (2017) e Baumer e Clement (2019), apresentam pesquisas realizadas com base no desenvolvimento da SEI proposta por Carvalho (2013), contribuindo para percebermos a importância do EI dentro da sala de aula. Embasando o conteúdo disposto pelo professor aos alunos e proporcionando vínculos de aprendizagem. Da aplicação de uma SEI em sala de aula, estes estudos colaboraram para nossa compreensão no que compila com a pesquisa escolar.

Outra relação positiva está ligada ao artigo de Moura e Cunha (2018), em que trazem resultados de uma investigação com alunos do ensino fundamental. Ampliando os conhecimentos para a imposição dos estudantes como cientistas, fazendo com que se sintam realizadores de processos científicos, mas também, compreendam que, enquanto seres humanos, os estudos podem acarretar erros e, que este fato não deve sobressair-se para o desinteresse do estudo de Ciências. Deste, podemos visionar a Alfabetização Científica no ensino fundamental, amparada na importância em mostrar aos alunos a busca pela definição de um problema, a elaboração de hipóteses, coleta e análise de dados a fim de propor conclusões concisas.

Diante do exposto, é possível perceber que os estudos realizados não envolvem diretamente a relação do LD com o EI, mantém-se em trabalho específico com temas relacionados ao ensino de ciências, à física e aos anos iniciais do ensino fundamental, elencando a Alfabetização Científica como aporte para o desenvolvimento dos estudantes. Portanto, damos ênfase ao estudo sobre os LD e a implementação do EI nas salas de aula, analisando a importância de o LD ser um material de apoio ao professor e aos alunos em sala de aula.

2. PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO E MATERIAL DIDÁTICO – PNLD: PERCORRENDO O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Neste capítulo pretendemos discutir sobre o Programa Nacional do Livro e Material Didático (PNLD), seguindo a linha escolhida para a realização da pesquisa, torna-se importante ressaltar aspectos que se propõe refletir neste, em conformidade com as exigências do ensino no Brasil. Como resalta Rosa e Artuso (2019), em seus estudos sobre o assunto, a importância do PNLD fica evidente, principalmente por ser este, o segundo maior programa existente no mundo. Perdendo apenas para a China, com respeito à avaliação, compra e distribuição gratuita de material didático. O que justifica o número crescente de pesquisas sobre o programa.

De acordo com os estudos apresentados por Gramowski (2021), o PNLD recebeu essa denominação em 1985, porém, é um dos mais antigos programas voltados à distribuição de obras didáticas aos estudantes da rede pública, iniciando com outra denominação em 1937. No decorrer desses mais de 80 anos, o programa passou por várias mudanças e teve diferentes nomes e formas de execução. Atualmente, tornou-se um dos maiores programas de compra de LD do mundo, atendendo a toda a Educação Básica brasileira.

Durante várias décadas, o programa destinava-se apenas a compra de LD pelo Governo Federal e envio para as escolas públicas em todo o país, contudo, a distribuição não se realizava de forma ampla, em muitos locais os livros não chegavam. A partir de 1985, os professores passaram a ter opção de escolher as obras que gostariam de utilizar de uma forma mais organizada, porém, as obras disponíveis no mercado, apresentavam vários problemas. Problemas esses, que passaram a ser identificados e relatados pelos professores. Da mesma forma, pesquisas acadêmicas passaram a ser feitas objetivando a análise crítica dessas obras (DELIZOICOV, 1995).

Diversos autores, entre os quais Freitag, Motta e Costa (1993), Krasilchik (2000), Magalhães Júnior e Pietrocola (2010), apontam que as análises pioneiras continham denúncias sobre a qualidade dos LD adquiridos, o que ajudou a pressionar o Ministério da Educação e Cultura (MEC) para realizar avaliação prévia de estrutura e conteúdo dos LD que chegariam às escolas. Neste contexto, o Brasil adotou, então, um modelo de avaliação e distribuição de LD que se iniciou em 1994 com livros para os anos iniciais do Ensino Fundamental, expandiu-se em 1999 para os anos finais do Ensino Fundamental e,

a partir de 2005, incluiu a compra e avaliação de obras didáticas para o Ensino Médio. (GRAMOWSKI, 2021)

Em um primeiro momento, apresentamos um recorte temporal na história do PNLD, visando, através dos principais acontecimentos que levaram à criação e o desenvolver do PNLD até tornar-se o que se pratica atualmente. Analisar os principais aspectos e a forma como se dá o desenrolar do mesmo. Em um segundo momento, tratar-se-á dos critérios de análise dos LD relacionados às atividades que contemplem o EI.

2.1 Recorte Temporal do Programa Nacional do Livro e Material Didático

Baseada em pesquisas e estudos recentes sobre o assunto, observou-se a necessidade em se conhecer alguns aspectos da história e o tempo em que se realizaram os movimentos relacionados aos livros didáticos no Brasil, para que, dessa forma, possamos compreender o PNLD, visto que, os acontecimentos, desde sua origem, têm reflexos até o momento presente.

O que se tem conhecimento é que, segundo Freitag, Motta e Costa (1993), os livros utilizados nas escolas brasileiras até 1800 eram todos importados, em sua maioria europeus, mais especificamente, franceses. Devido à baixa demanda de alunos e escolas no Brasil, não se justificava o investimento na produção de LD pelas poucas editoras existentes. As mesmas autoras afirmam que os livros franceses eram mais baratos que os livros produzidos no Brasil, e a França era vista no Brasil, como a nação culturalmente mais avançada do mundo. Naquela época, a educação era apenas alcançável pelas elites do país (HALLEWELL, 2012), que, em sua maioria, contratavam tutores para ensinar seus filhos em casa.

A produção de livros pensados na realidade brasileira só passou a ser cogitada a partir de 1837, com a fundação de colégios nas províncias, inicialmente, eram produzidos de forma independente pelas editoras, na maioria, seguindo os moldes dos livros europeus ou como traduções destes. As primeiras obras foram publicadas a partir de 1880. (HALLEWELL, 2012).

A partir de 1889, com a Proclamação da República, teve início um movimento, como em outros setores a partir de modelos vindos dos Estados Unidos, para pensar a educação brasileira. Dessa forma, procurou-se substituir a herança educacional elitista eurocentrada do Brasil por um sistema moldado na escola pública norte-americana (HALLEWELL, 2012). Essa política levou ao aumento do número de escolas primárias,

principalmente, nas regiões Sudeste e Sul, elevando as taxas de alfabetização, mas, ainda, mantendo a maior parte das crianças fora da escola (HALLEWELL, 2012).

Em 1938, com o aumento do número de escolas e de livros sendo editados no Brasil, foi publicado o Decreto-Lei nº 1.006, no qual, citou-se pela primeira vez o termo Livro Didático (LD), estabelecendo condições para sua produção, importação e utilização. Criando-se, a partir dali a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD), sendo a primeira política de legislação, controle de produção e circulação LD no país.

Desta forma, os livros, tanto importados quanto produzidos no Brasil, só poderiam ser indicados pelos professores e/ou usados nas escolas, com a aprovação da CNLD. Essa Lei estabeleceu vários critérios para a aprovação dos livros, como a preocupação com a unidade nacional, em evitar pregações ideológicas ou violência contra o regime político adotado no Brasil, com o emprego correto da língua portuguesa, com a correção científica ou técnica e com questões pedagógicas (BRASIL, 1938).

Importante ressaltar que o momento político, quando da criação da CNLD, era um regime autoritário, de centralização do poder e de risco de censura. Acusações e especulações comerciais e de manipulação política relacionada ao LD causaram a inoperância e a ineficiência da CNLD (MANTOVANI, 2009). O que repercutiu até 1945, quando a publicação do Decreto-Lei nº. 8.460, buscou consolidar a CNLD ao reforçar e ampliar a legislação sobre as condições de produção, importação e utilização do livro didático. Isso reforçou o fato de que somente poderiam ser utilizados pelos professores os livros presentes em uma lista divulgada semestralmente pela CNLD no Diário Oficial da União e restringiu o uso de LD escritos em outras línguas nas escolas primárias (BRASIL, 1945).

Com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), em 1961, Lei nº 4024, a qual, efetivou a obrigatoriedade do ensino primário, determinou a assistência do governo aos alunos, de modo que, fossem asseguradas as mesmas oportunidades para todos. (BRASIL, 1961). De acordo com Filgueiras (2013), nesse momento, ampliaram-se as funções da Campanha Nacional de Material de Ensino, (CNME), estabelecida pelo Decreto nº 38.556, com a função de produzir materiais escolares para atendimento de crianças, cujas famílias não possuísem condições para adquiri-los.

Vários fatores políticos influenciaram na história do LD no Brasil, assim, em fevereiro de 1964, foi publicado o Decreto nº 53.583, que, em seu artigo primeiro, autorizava o MEC

[...] a editar livros didáticos de todos os níveis e graus de ensino, para distribuição gratuita e venda a preço de custo em todo o País. Parágrafo único. A distribuição gratuita será feita a estudantes carentes de recursos e às bibliotecas escolares. (BRASIL, 1964)

Porém, com o golpe militar ocorrido em 31 de março de 1964, o Decreto nº 53.583 foi revogado pelo Decreto nº 53.887, em 14 de abril de 1964, cujo texto reforça que “[...] a Campanha Nacional de Material de Ensino tem atendido com êxito às suas finalidades, que devem ser ampliadas e estimuladas” (BRASIL, 1964a), porém, sem a edição e distribuição de LD a preço de custo. É evidente que “Se um projeto como esse [Decreto nº 53.583, de 21 de fevereiro de 1964] tivesse sido implementado, teria retirado do setor privado quase todo o mercado de LD, tanto na produção quanto na venda a varejo” (HALLEWELL, 2012, p. 605).

Ainda durante o Governo ditatorial imposto pelo regime militar, a CNME é extinta em 1967, sendo suas funções e publicações incorporadas pela Fundação Nacional do Material Escolar (Fename), a qual, foi criada pela Lei nº 5.327. (GRAMOWSKI, 2021)

Após vários acontecimentos que variam desde a produção privada de LD, convênios que são desfeitos, em 1976. Com a publicação do Decreto nº 77.107, o Instituto Nacional do Livro (INL), é extinto e suas funções que incluem o Programa Nacional do Livro Didático (PNL) passam para a Fename. Os recursos destinados à Fename provindos do Instituto Nacional de Desenvolvimento da Educação e Pesquisa (INDEP), criado em 1968, passando, em 1969, a ser denominado Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), autarquia federal, a qual, era responsável pela execução das políticas educacionais do MEC. Porém, a maioria das escolas municipais foram excluídas do programa, devido à insuficiência de recursos para atender todos os alunos do Ensino Fundamental. (BRASIL, 2019)

Durante esse período, os professores passavam por grandes problemas em relação aos LD, mesmo que isso não tenha sido citado nas legislações, pois, preocupavam-se com o custo dos livros, ao escolher um entre os autorizados pelo governo. Como explica Fracalanza, et al. (1986, p. 29) “Assim, muitas vezes, o professor acaba escolhendo o livro mais barato e o que julga ser mais barato para o aluno”. Os professores baseavam-se mais na questão econômica do que pedagógica ou de qualidade dos livros, tentavam assim, garantir que a maioria dos alunos tivessem condições de comprar os livros e ter acesso a eles, visto que, a Fename não conseguia fornecer o material para todos os alunos. (GRAMOWSKI, 2021)

Desde então, a história apresenta uma lacuna de, aproximadamente, 40 anos em que os professores não são citados nas principais legislações referentes aos LD no Brasil. (GRAMOWSKI, 2021). Isso começa a mudar com o Decreto nº 91.542, de 19 de agosto de 1985, o qual, institui o PNLD considerando a “[...] necessidade de promover a valorização do magistério, inclusive mediante a efetiva participação do professor na indicação do livro didático”. (BRASIL, 1985, p.1). No Artigo 2º, parágrafo 2º do referido Decreto, fica determinado que: “Os professores procederão a permanentes avaliações dos livros adotados, de modo a aprimorar o processo de seleção” (BRASIL, 1985, p. 1). Orientação essa, que se tornou importante e pioneira, visto que, até então, em termos legais, os professores não opinavam sobre as obras e nem podiam selecionar livros fora da listagem instituída pelo governo.

Em 2008, a Resolução nº. 03 estabeleceu algumas alterações referentes à execução do PNLD. Apesar de afirmar “[...] a importância da participação do professor no processo de escolha dos livros, em função do conhecimento da realidade do aluno e da escola.” (BRASIL, 2008, p. 1), o documento expõe o que compete às secretarias de educação e às escolas no PNLD, mas não cita o que compete aos professores dentro do programa. Com relação às secretarias de educação, chama atenção o fato de a resolução apontar que estas “devem propor, implantar e implementar ações que possam contribuir para o PNLD” (BRASIL, 2008, p. 4), o que não é proposto nem para as escolas, nem para os professores, que poderiam contribuir muito para o PNLD, já que são eles com seus alunos que utilizam os livros didáticos. (GRAMOWSKI, 2021, p. 42).

Observa-se que, apesar de considerar importante a presença e a opinião do professor no processo de escolha dos LD, até então, o documento deixava algumas lacunas não muito claras sobre o que compete ao professor no processo de escolha. Em relação a esse assunto, a resolução nº 60 vem garantir, em termos da legislação, que as escolas oportunizassem espaços e tempo para que os professores participassem e realmente realizassem a escolha do livro de maneira coletiva. Com relação aos professores, a Resolução nº 60 cita que:

V. aos professores compete:

- a. participar da escolha dos títulos para a respectiva escola, dentre aqueles relacionados no guia de livros didáticos distribuído pelo FNDE; e
- b. observar, no que se refere ao processo de escolha, a proposta pedagógica e a realidade específica da sua escola. (BRASIL, 2009, p. 3).

Convém ressaltar que, apesar desta citação, a participação do professor como autor de propostas e ações que contribuam para a melhora da qualidade dos livros ou do PNLD ainda não é considerada pela resolução.

Ponto importante que merece destaque, apresenta que, ao analisar as sugestões do grupo de trabalho estabelecido pelo MEC, por meio da Portaria nº 1.130, de 1993, para analisar os livros que estavam sendo comprados, entre todas as sugestões do referido grupo de trabalho, o governo federal optou por iniciar um processo de avaliação dos LD no MEC. Este processo de avaliação foi estruturado e realizado por equipes especializadas constituídas por professores especialistas de universidades e alguns professores da Educação Básica, que iriam analisar e aprovar os livros para serem então escolhidos pelos professores de todo o Brasil. (GRAMOWSKI, 2021, p.45)

Em relação ao LD de Ciências, especificamente, as primeiras pesquisas de análise dos conteúdos e avaliação das coleções acarretaram uma consequência imediata ao campo educacional em meados da década de 1990. Mohr (2000) verificou em seu trabalho que as coleções didáticas da época ainda apresentavam sérios problemas referentes às questões conceituais e no desenvolvimento das ideias científicas. Neste contexto, os LD passaram a ser avaliados, periodicamente, por uma equipe de professores/pesquisadores especialistas nas questões pedagógicas e do conteúdo científico presente nas obras. Essas equipes foram então instituídas pelo Ministério da Educação (MEC) no Brasil (NARDI, 1999) e são formadas até os dias atuais, para trabalho de avaliação das coleções inscritas no PNLD (ROSA; ARTUSO, 2019 p.711).

Dessa forma, após ter sido avaliada e tomada essa decisão, o PNLD passou a ter uma interação diferente do que vinha ocorrendo entre o MEC, as editoras privadas e os professores. Cada um desses elementos participa em distintas esferas e aparece em diferentes etapas de realização do programa. As principais etapas do PNLD são:

- a) adesão das escolas públicas ao PNLD;
- b) publicação de edital para inscrição de obras didáticas por parte das editoras;
- c) inscrição das coleções de livros didáticos pelas editoras;
- d) triagem das coleções de livros didáticos com base em suas características técnicas e físicas (análise realizada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT));
- e) avaliação das obras (realizada por meio de comissão escolhida pela Secretaria de Educação Básica (SEB) vinculada ao MEC);
- f) publicação do Guia de Livros Didáticos (GLD) com resenhas sobre as coleções de livros didáticos aprovados para cada uma das disciplinas;
- g) escolha dos livros por parte dos professores com base nas informações do GLD;
- h) formalização da escolha dos livros por parte das escolas por meio de pedido enviado ao MEC;
- i) negociação com as editoras, aquisição e produção das obras;
- j) análise da qualidade física dos materiais produzidos (feita pelo IPT);
- k) distribuição dos livros; e
- l) recebimento dos livros pelas escolas. (GRAMOWSKI, 2021, p. 45).

Porém, percebe-se que a organização do PNLD é bastante complexa. A síntese acima apresentada, demonstra aspectos que explicam isso, inclusive que, desde 1996, a participação dos professores se restringe às etapas (e) e (g). Com relação à etapa (e), a participação de professores da Educação Básica nunca foi majoritária ou muito efetiva nas comissões, como se constata ao analisar os nomes dos avaliadores que constam nos GLD. Com relação à etapa (g), ela é restrita a escolher os livros considerando as coleções que constam nos GLD que chegam às escolas, com resumos sobre as coleções aprovadas como resultado da seleção e avaliação da comissão de avaliação no MEC.

Ainda em relação a isso, Basso, Silva e Terrazzan (2013), analisando o perfil acadêmico e profissional dos avaliadores, identificam que estes apresentam expressiva experiência no ensino superior. Ficando evidente o quanto os professores da educação básica estão distantes da avaliação dos LD, visto que, são poucos os que conseguem fazer parte da comissão avaliadora, na sua maioria são profissionais atuantes no Ensino Superior.

Com o decorrer do tempo e as mudanças que ocorrem socialmente, vários decretos foram estabelecidos, revogados, questionados. Dessa forma, em 2017, o Decreto nº 9.099 estabeleceu que o PNLD passasse a se chamar Programa Nacional do Livro e do Material Didático, instituindo várias alterações na estrutura e dinâmica de funcionamento do programa. Essas alterações foram realizadas, após o golpe que culminou no *impeachment* da presidente Dilma Rousseff. Para alinhar o PNLD às novas políticas educacionais, como a Reforma do Ensino Médio e a implementação da BNCC, como identificado em um acréscimo ao objetivo do PNLD pelo decreto: “apoiar a implementação da Base Nacional Comum Curricular” (BRASIL, 2017, p. 1).

Segundo os estudos realizados por Gramowski (2021, p. 51), o decreto de 2017,

[...] representou um retrocesso no que diz respeito à composição das equipes de avaliadores, determinando que, para a avaliação das obras, uma comissão técnica específica e uma equipe de avaliação devem ser estruturadas. Essa última realizará a análise das obras didáticas com base nos critérios de avaliação determinados pela comissão técnica específica, que também será responsável por orientar e supervisionar a etapa de avaliação pedagógica. Retorna-se, então, ao que ocorria em 1999, quando o MEC convidava pessoas de forma direta e pessoal para compor a equipe de avaliadores, porém, com o agravante de se dar plenos poderes para o Ministro da Educação escolher pessoas inclusive de entidades da sociedade civil, sem determinar quais seriam elas e que critérios deveriam ser estabelecidos para essa escolha.

Ao analisar esse breve recorte temporal, é possível observar que, os professores da Educação Básica não foram, de fato, considerados as peças mais importantes, mesmo

que, sendo estes os que agem diretamente na utilização dos LD junto aos alunos, no processo de escolha dos mesmos. Visto que, essa participação deveria ser considerada essencial e indispensável, poderia contribuir de forma mais efetiva para o aperfeiçoamento de uma política pública de tamanha importância. A seguir, vamos analisar a Política que se refere ao PNLD no Brasil.

2.2 Estrutura atual e Funcionamento da Política do Programa Nacional do Livro e Material Didático

O Programa Nacional do Livro e Material Didático (PNLD) visa projetos de ações que comandam a distribuição de obras didáticas, pedagógicas e literárias para apoio ao ensino básico. O material didático é destinado aos alunos e professores da rede pública de ensino do País. É um programa abrangente que envia os materiais de maneira sistemática e gratuita (BRASIL, 2021a). O PNLD é o mais antigo método de distribuição do material didático para a rede pública brasileira, iniciou-se em 1937 pelo Decreto Lei nº 93, de 21 de dezembro de 1937 criando o Instituto Nacional do Livro. De acordo com o histórico do programa, já anteriormente mencionado, perpassando por oitenta anos, diversos aperfeiçoamentos foram elaborados (BRASIL, 2021b).

O PNLD é colocado em prática através do FNDE, que se responsabiliza pelas Políticas Educacionais do MEC, provendo o que as escolas da rede pública de ensino necessitam, referindo-se aqui, mais especificamente, aos materiais didáticos, aos LD. Para que se possa garantir, de maneira alternada, atendidos em ciclos diferentes, todas as esferas da educação atendidas por ele. Estão organizados em quatro níveis de segmentos: educação infantil, anos iniciais do ensino fundamental, anos finais do ensino fundamental e ensino médio. A fim de que todos os alunos matriculados possam ter acesso aos LD, os segmentos não atendidos em um determinado ciclo, recebem o material de acordo com novas matrículas e à reposição de livros não devolvidos ou avariados.

É importante que, para receber os benefícios do PNLD, as instituições de ensino das esferas municipal, estadual, e federal assinam o Termo de Adesão, o qual é responsável por manifestar interesse no recebimento dos materiais didáticos, seguindo as legislações do programa.

No PNLD, ocorre a escolha dos livros e do material didático, passando por uma avaliação pedagógica, a qual, após realizada, origina o Guia do Programa Nacional do Livro Didático. Observa-se que, durante o decorrer do processo, os LD eram distribuídos

de acordo com triênios, com o passar do tempo foi passando por alterações, chegando ao longo dos períodos para quadriênios, e cabe aos professores e a equipe pedagógica analisar as obras já previamente aprovadas pelo programa para a escolha dos mesmos. Nos editais que normatizam essas escolhas, a orientação é para que a seleção dos livros que são utilizados busque adequar-se ao projeto político pedagógico da instituição de ensino, com os objetivos dos professores e dos alunos e, também, com a realidade social e cultural vivenciada pela escola. Essa escolha se dá pela Internet, no portal do FNDE (BRASIL, 2021c).

Após checar as orientações no item “apresentação do guia”, as escolas devem propor duas opções de obras para cada ano e para cada disciplina. Quando não é possível a compra da primeira opção dos livros, o FNDE parte para a segunda coleção sugerida. É importante que ambas as coleções sejam escolhidas criteriosamente, no entanto, nem sempre as escolas recebem os livros solicitados.

Segundo Eller e Bortoli (2017), a seleção para os LD que serão distribuídos nas escolas é importante, visto que, há um vasto mercado editorial, apresentando uma grande oferta de diferentes coleções, buscando a qualidade do material oferecido.

É importante que se averigüe a qualidade do material de ensino destinado aos estudantes de ensino fundamental do instrumento auxiliar na medição docente entre o conhecimento sistematizado e aquele do aluno, ou seja, o livro didático tem grande papel no processo ensino-aprendizagem (ELLER; BORTOLI. 2017).

Ainda, para Eller e Bortoli (2017), no século XIX quando iniciaram as primeiras organizações do sistema escolar brasileiro, os LD já eram significativos, visto que, estavam presentes nos currículos. Citando as autoras Ferreira e Selles (2003, p.64), predispõe que “[...] os livros didáticos têm permanecido como um importante componente nos processos de reconstrução curricular, muito embora assumindo variados formatos e, conseqüentemente, múltiplas finalidades e usos nos diversos contextos escolares”.

Nesse respaldo, atentamo-nos ao edital do PNLD de 2020, o qual predispõe a escolha do livro e material didático para os próximos quatro anos aos anos finais do ensino fundamental (6º ao 9º ano). O edital consolidado teve sua publicação em 20 de novembro de 2020 no Diário Oficial da União, compondo-se das especificações, as quais, os autores e as editoras interessadas deveriam cumprir para serem selecionadas pelo programa.

De acordo com o Edital de Convocação 01/2018 - CGPLI, as informações são analisadas criteriosamente, de forma a garantir que as informações que acompanham o

texto principal estejam de acordo com o previsto e esperado. Traz ainda que as obras literárias são divididas em livro do estudante e manual do professor, constituindo de conteúdo impresso e um arquivo digital. Todo o material, inclusive na versão digital, deve estar de acordo com as normas propostas pela BNCC, vale análise e reflexão sobre as contribuições e limitações que as normas estabelecidas exigem. “O material digital do manual do professor deve estar em consonância com a BNCC” (BRASIL, 2020 p.6), tornando assim não permitida a reinscrição de obras que participaram do PNLD de 2018.

Considerando a avaliação das obras didáticas, o PNLD 2020:

Busca garantir a qualidade do material a ser encaminhado à escola, incentivando a produção de materiais cada vez mais adequados às necessidades da educação pública brasileira, em conformidade com os objetivos da legislação da Educação Básica. A avaliação objetiva, sobretudo garantir que os materiais contribuam para o desenvolvimento das competências e habilidades envolvidas no processo de aprendizagem nos anos finais do ensino fundamental, conforme definidas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). (BRASIL, 2020, p.37).

Alicerçado pelas bases teórico-metodológicas, dentro das suas diversidades para o ensino, é necessário buscar novas concepções que envolvam o aluno, de modo que, esse tenha mais instrumentos para apropriar-se de conhecimentos. O PNLD (2020, p.39) orienta que as obras didáticas que não atenderem aos seus requisitos, sejam excluídas do programa de seleção, por exemplo, se a obra não apresentar uma metodologia que atribua aos objetivos de conhecimentos e às habilidades propostas pela BNCC e que não se aproxime do desenvolvimento integral dos estudantes.

Dentro desse contexto de busca pelas orientações das quais os autores devem cumprir para participar do processo de escolha dos LD, aponta-se por meio do documento quatro pontos fundamentais para orientações gerais dos volumes que deverão ser submetidos a avaliação:

[...] conter a visão geral da proposta desenvolvida no livro do aluno; informar os professores sobre a proposta teórico-metodológica adotada; explicitar a correspondência do conteúdo com os objetos de conhecimento e habilidades da BNCC; explicitar a relação desses conhecimentos com os conhecimentos anteriores e posteriores, em conformidade com a BNCC” (BRASIL, 2020 p. 44-45).

Dessa forma, observa-se que, há um interesse em mudar o foco do Ensino de Ciências buscando amparo em documentos educacionais, principalmente, para que a aprendizagem não recaia somente em conceituação. Considerando que estamos em uma

era de grandes avanços tecnológicos, porém, ainda não existe uma regulamentação, visto que, a desigualdade social ainda não oportuniza a todos os alunos o acesso integral à Internet, sendo assim, o LD ainda está muito presente nas salas de aula. Nesse contexto, é amparado nele que o professor, geralmente, sequencia seus conteúdos, visando atender as demandas da educação no ambiente em que está inserido. Importante realçar que, o uso do LD apresenta aspectos que merecem discussão, dentre elas observa-se que ainda há professores que não aceitam sua utilização,

As pesquisas acadêmicas relacionadas ao uso do livro didático (LD) começaram a surgir na literatura a partir da década de 1990 no Brasil, sendo observado um aumento quantitativo em tais estudos nas décadas de 2000 e 2010 (ROSA, 2017), um fator que corrobora as ideias de Choppin (2004). O autor afirma que, de maneira geral, grande parte da produção sobre o LD é relativamente recente na literatura, bem como o fato dos trabalhos de análise dos conteúdos das coleções se constituírem no tipo mais comum de pesquisa desenvolvida sobre este recurso (ROSA; ARTUSO. 2019 p.710).

Podemos observar que, o LD pode, na maioria das vezes, ser considerado o principal instrumento de ensino, pois, é por meio dele que o professor organiza sua maneira de trabalho e condução das aulas, visto que, é necessário partir do conhecimento científico, também na elaboração de atividades. No LD o professor encontra respaldo para suas explicações, baseadas em conhecimentos científicos, para o que apresentará durante suas aulas, porém, não pode ser considerado o único instrumento necessário para desenvolver o aprendizado. A dependência do LD deve ser observada pelo professor, que necessita estar apto a atuar com ou sem sua presença em sala de aula.

Dada importância e buscando suprir determinadas funções atribuídas ao professor, utiliza-se uma proposta pedagógica, tendo como embasamento teórico o LD, que auxilie no desenvolvimento do trabalho, principalmente, na transmissão de conhecimentos para os educandos. Este deve constituir-se de explicações para garantir a aprendizagem dos estudantes, uma vez que, é assegurado como direito do aluno, garantido pelo Estado, através dessa política pública governamental. Também deve analisar o LD quando da tomada de decisões para que constituam fenômenos (científicos) e suas causas.

Neste contexto, passa-se a dar ênfase à importância do LD e de suas escolhas, observando os pontos ligados às competências e habilidades apresentados na BNCC como orientação para sua elaboração, bem como, a avaliação durante o processo previsto no PNLD. Os LD devem cumprir com seu papel nas escolas, baseados e em consonância com a BNCC. Foi esta a principal ponte para a publicação do PNLD de 2020, gerando a

garantia e a qualidade dos conteúdos e do ensino para os anos finais do ensino fundamental.

Portanto, tendo em vista os editais do PNLD, como um documento indispensável para a reiteração dos livros e materiais didáticos nas escolas da educação básica, a partir dele, o Estado garante a qualidade dos LD distribuídos ao longo dos processos, intercalando seus editais de acordo com os níveis de educação (ed. infantil, ensino fundamental e ensino médio) consolidado com o que se apregoa na BNCC.

2.2.1 Processo de Avaliação dos Livros Didáticos

Observando o que foi pesquisado e apresentado até o momento, verificamos a necessidade em se refletir sobre o processo de avaliação dos LD, realizado pelos avaliadores seguindo o edital, visto que, a avaliação dos LD é processo que leva à reflexão crítica e fortalece a autonomia didática dos docentes, não podendo restringir-se ao planejamento que antecede o início do ano letivo. Cabe observar que, apesar de ser um dos recursos educacionais mais antigos, os LD atuam em diferentes contextos escolares, por ser um importante suporte da atividade docente.

Para Simões (2006), é válido perceber o livro como um objeto de conhecimento do professor, que lhe ajuda a organizar e sistematizar a apresentação dos conteúdos escolares. Assim, o professor ao considerar o que prevê o currículo escolar de sua disciplina, e, considerando que, os LD possibilitam uma reflexão sobre seus conhecimentos referentes aos conteúdos apresentados, oportunizando analisar e realizar estudos paralelos que se remetem às lacunas identificadas, podem organizar de forma mais condizente a aprendizagem esperada. Neste contexto, podemos afirmar que o LD, além de, auxiliar na orientação das formas de ensino e a aprendizagem, contribui, de forma significativa, para ampliar a formação do professor.

O Governo Federal considera etapa importante a avaliação pedagógica dos LD distribuídos aos alunos das escolas públicas, no processo de operacionalização do PNLD/EM. Deixando claro o propósito dessa avaliação, que é zelar pela qualidade dos livros que serão inscritos no programa e que, posteriormente, poderão ser objeto de escolha pelos professores. Mobilizando para tanto, equipes do MEC e do FNDE para conduzir os trabalhos de análise dos volumes únicos e das coleções didáticas aprovadas no processo de triagem e de pré-análise realizado anteriormente. (SILVA, 2016)

Importante salientar que com o propósito de tornar públicos os nomes dos profissionais responsáveis pela realização da avaliação pedagógica, o MEC, exige que conste no Caderno de cada componente curricular que constitui o Guia, uma lista com o nome do profissional e da instituição à qual ele está vinculado, como também, a sua distribuição nas diferentes equipes de trabalho. Formando equipes a partir da seleção de profissionais com formação na área específica e observados os seguintes critérios: pertencer a regiões distintas do país, ser de instituições de ensino superior e de educação básica, ter experiência na docência, ser pesquisador da área e atuar na formação de professores, bem como, ter experiência em avaliação de obras didáticas e, principalmente, não estar vinculado às editoras comerciais produtoras de livros didáticos (BRASIL. Guia de História, 2011, p. 16 e 17).

Segundo Gramowski (2021), observamos que a composição da comissão de avaliadores e da comissão de elaboradores dos critérios de avaliação é muito importante, pois, no contexto do PNLD, o professor da Educação Básica recebe o GLD com opções pré-selecionadas por especialistas. Amaral (2006, p. 114-115) afirma que “[...] nem sempre a escolha de um determinado livro didático pelo professor significa sua aprovação, podendo simplesmente representar falta de opção ou, até mesmo, a incompreensão do teor dos fundamentos embutidos”.

Outro ponto que merece destaque é que, de acordo com a legislação de 2017, tornou-se obrigatória a presença de um manual digital para os professores, com especificidades do que ele deve conter, como planejamentos e avaliações vinculados à implementação da BNCC, que apresenta habilidades determinadas por códigos que precisam ser trabalhadas a cada ano.

Segundo Tosi (2018), quanto a estruturação dos LD é um reflexo tanto das exigências do MEC quanto do fato de que, para serem desenvolvidos, seguem uma política editorial referente às decisões que as editoras tomam em relação aos aspectos de produção e edição, prazos de produção, condições materiais, como orçamento para seu desenvolvimento. Isso define as características de uma coleção didática, sua funcionalidade e a quem se dirige. Pode-se dizer que, no Brasil, essa política é principalmente influenciada pelos critérios de avaliação dos LD colocados pelo MEC no processo do PNLD, além das legislações e normas curriculares e escolares publicadas para a Educação Básica.

Dessa forma, Tosi (2018, p. 05), diz que: “[...] os livros didáticos podem apresentar diferentes modelos e dispositivos enunciativos que evocam diversos tipos de discursos para serem eficazes e responderem às normas governamentais”.

Basso, Silva e Terrazzan (2013), ao analisar o perfil acadêmico e profissional dos avaliadores e autores de LD, identificaram que os autores têm mais experiência na Educação Básica. Já, quando se fala em avaliação, os avaliadores apresentam expressiva experiência no Ensino Superior. Deixando claro o quanto os professores da Educação Básica estão distantes da avaliação dos LD, apesar de serem os principais agentes de seu uso nas escolas e quem poderia contribuir muito para sua melhoria e formulação mais próxima da realidade e condições de trabalho que têm. Pesquisas e estudos mostram que a participação efetiva dos professores na avaliação do material, especialmente os LD, junto ao PNLD, ainda é bastante restrita.

Para alcançar os objetivos propostos nessa pesquisa, sobre a importância dos LD na área de ciências, utilizamos a análise de atividades que são apresentadas nos LD. Como já dissemos anteriormente, estes devem estar dentro das normas exigidas pela BNCC, conforme o que exige a legislação de 2017. Assim, de acordo com a BNCC, que apresenta a base para a área de Ciências da Natureza com a visão do letramento científico (também conhecido como alfabetização científica), definindo que a ciência deve ser usada como ferramenta de atuação no e sobre o mundo. Deve garantir o desenvolvimento de competências específicas, entre elas “avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho” e “agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários”, tratando a disciplina de ciências como algo aplicável na sociedade.

Através da avaliação das atividades que compõem os LD, que buscam oportunizar uma educação voltada para a consciência crítica dos estudantes por meio de questões relevantes para o desenvolver de uma aprendizagem condizente com a realidade atual, analisando a elaboração das atividades; os objetivos das escolhas pelos tipos de atividades propostas; a percepção da importância do EI presente nestas; e, considerando as formas de escolhas por meio do PNLD. Isso é o que buscamos no apresentar a análise da pesquisa realizada nos próximos capítulos.

3. METODOLOGIA: LD DE CIÊNCIAS DA NATUREZA: ANÁLISE DE ATIVIDADES QUE CONTRIBUAM AO EI

O ensino por investigação (EI), na área de ciências, pode ser implementado pelos professores por meio de atividades, nas quais, podem possibilitar aos alunos criticidade, analisando um problema proposto, buscando hipóteses, soluções e considerações para respondê-lo. Muitos estudiosos o defendem como abordagem, que vem sendo expandida para utilização desde o início da vida escolar, como afirma Sasseron (2015, p. 52) sobre o vínculo de alfabetização científica com o ensino de Ciências:

[...] ensinar Ciências, sob essa perspectiva, implica dar atenção a seus produtos e a seus processos. Implica oportunizar o contato com um corpo de conhecimentos que integra uma maneira de construir entendimento sobre o mundo, os fenômenos naturais e os impactos destes em nossas vidas. Implica, portanto, não apenas reconhecer os termos e os conceitos canônicos das ciências de modo a poder aplicá-los em situações atuais, pois o componente da obsolescência integra a própria Ciência e o modo como dela e de seus conhecimentos nos apropriamos.

Diante dessa perspectiva, no percurso metodológico explicitamos a coleção de LD escolhida, aprovada pelo MEC e distribuída para o Estado do Paraná pela Secretaria da Educação e o modo como a análise das atividades foi desenvolvido. Também definimos o *corpus* da pesquisa e os caminhos de decisão para a análise e, por fim, discorreremos sobre os dados da pesquisa.

3.1 Traçando os caminhos da pesquisa

Esta pesquisa, no que se refere à abordagem realizada, é considerada de abrangência qualitativa. Assim, analisamos o que Marconi e Lakatos (2009) explicam, que a abordagem qualitativa se trata de uma pesquisa que 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. Assim, o que se percebe é que a ênfase da pesquisa qualitativa é nos processos e nos significados.

Alves (1991), ao se referir à pesquisa qualitativa no campo educacional, destaca que esse tipo de abordagem é amplo e, portanto, fica mais difícil sua condução, tornando a produção de conhecimento um pouco mais complexo. Destaca, ainda, que o estudo

qualitativo exige um rigor metodológico claro, com objetivos e profundidade interpretativa bem construídos. As características de uma pesquisa qualitativa e suas implicações na Educação são várias, existindo uma ampla gama de denominações, tais como: as naturalistas, antropológicas, pós positivistas, etnográficas, estudos de caso e outras. Os procedimentos que balizaram a pesquisa dependeram do quadro teórico, dos instrumentos de coletas de dados, o caráter da observação, os participantes, o modo de análise e a construção de informações, o que ampliou as possíveis vertentes da pesquisa.

Para a realização desta pesquisa, 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. Neste caso, tomamos o LD como fonte de dados para análise, visto que, emprega um texto discursivo escrito, que, portanto, é considerado um documento.

Segundo Ludke e André (1986), a pesquisa caracterizada como sendo de natureza qualitativa e documental traz altos benefícios, oferece uma fonte diversificada de informações, solidez nos dados obtidos, e por ser acessível, pois, permite o contato do autor da pesquisa com o documento utilizado.

[...] a análise documental pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos, seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvendando aspectos novos de um tema ou problema. [...] os materiais são uma fonte poderosa de onde se podem ser retiradas evidências que fundamentem as afirmações e declarações do pesquisador (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 38-39).

Ainda, de acordo com Ludke e André (1986), a análise documental constitui uma técnica importante na pesquisa qualitativa, seja complementando informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema. Porém, o trabalho de análise se inicia com a coleta dos materiais, não é acumulação cega e mecânica. Laville; Dionne (1999), complementam, ao se referir que, à medida que colhe as informações, o pesquisador elabora a percepção do fenômeno e se deixa guiar pelas especificidades do material selecionado. Documentos são essenciais, dependendo do objeto de pesquisa, visto que, revelam concepções explícitas e subjacentes ao objeto estudado. Outras vezes, são os documentos as únicas fontes que registram princípios, objetivos e metas de um objeto em análise.

Pimentel (2001) ao referir-se à análise documental, salienta que essa forma de pesquisa fornece informações primordiais, sejam em formas de revisões bibliográficas ou

pesquisas de caráter historiográfico, sendo possível extrair toda a análise, com a organização de acordo com os objetivos da investigação. Ainda em referência à análise documental, Gil (1999) destaca as vantagens desse tipo de pesquisa, entre elas estão a riqueza e a estabilidade de dados, sem a implicação de altos custos, sem a exigência de contato com os sujeitos de pesquisa e a possibilidade de aprofundamento nas leituras.

Assim, pode-se dizer que a pesquisa documental é aquela em que os dados obtidos são estritamente provenientes de documentos, com o objetivo de extrair informações neles contidas, a fim de, compreender um fenômeno; é um procedimento que se utiliza de métodos e técnicas para a apreensão, compreensão e análise de documentos dos mais variados tipos; é caracterizada como documental quando essa for a única abordagem qualitativa, sendo usada como método autônomo. Porém, também é possível utilizar documentos e análise de documentos como estratégias complementares a outros métodos (FLICK, 2009).

Flick (2009) ressalta que, em um estudo documental o pesquisador deve entender os documentos como “meios de comunicação”, pois foram elaborados com algum propósito e para alguma finalidade, sendo inclusive destinado para que alguém tivesse acesso a eles. Assim, indica que é importante compreender quem o produziu, sua finalidade, para quem foi construído, a intencionalidade de sua elaboração e que não devem ser utilizados como ‘contêineres de informações’. Devem ser entendidos como uma forma de contextualização da informação, sendo analisados como “dispositivos comunicativos metodologicamente desenvolvidos na produção de versões sobre eventos” (FLICK, 2009, p. 234).

Contudo, nessa perspectiva concluímos que o pesquisador que faz uso dos LD como documento de fonte de pesquisa, extrai informações e decorre de técnicas de análises adequadas para observações, seguindo etapas e procedimentos que são amparados pela organização de informações e as categorias utilizadas para elaboração das discussões e conclusões aos quais chegaram.

3.2 Procedimentos de análise

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). Justificamos então, dessa forma, buscando 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 ATD apresenta três elementos principais que foram fundamentais para nossa análise nos LD: 1. *Desmontagem dos textos*, também chamado de *unitarização*; 2. *Estabelecimento de relações*, processo que busca a *categorização*; e 3. *Captando o novo emergente*, considerando a compreensão do todo. Por fim, o autor destaca o *processo auto-organizado* para a formulação das novas compreensões e dos resultados finais.

Para o primeiro elemento da análise, direcionado pelo autor como *Desmontagem dos textos, desconstrução e unitarização* concluímos que se iniciam as análises para a delimitação do *corpus* da pesquisa. Nesse contexto, “precisamos ter presente a relação entre leitura e significação” (Ibidem, p. 192), todos os textos apresentam as intenções dos autores, objetivando seus significantes. Das múltiplas leituras de análise se “opera com significados construídos a partir de um conjunto de textos [...] constituindo significantes a que o analista precisa atribuir sentido e significados” (Ibidem, p. 192).

A leitura, segundo o autor, é feita a partir de perspectivas teóricas, visto que, toda a leitura exige de uma teoria para se concretizar. “É impossível ver sem teoria; é impossível ler e interpretar sem ela” (Ibidem, p. 193). A diversidade de teorias possibilita interpretações e sentidos a um texto, visto que, a partir da leitura se pode ou não mudar a compreensão, embasado nos novos sentidos que se concretizam. Ainda assim, o autor nos mostra que as teorias podem ser implícitas ou explícitas, fundamentando uma pesquisa para facilitar o seu processo de análise textual.

Enquanto nos propomos a analisar os LD, buscamos sentidos e significados ao longo das atividades propostas, aproximando dos fundamentos do EI e construindo assim as interpretações que os enunciados, textos, das atividades podem transferir. Neste quesito, o autor nos auxilia no entendimento da ATD como o conjunto de pressupostos relacionados à leitura dos textos a serem examinados. Nos apresentando os materiais a serem analisados como um conjunto de significantes, “o pesquisador atribui a eles significados sobre seus conhecimentos e teorias. A emergência e comunicação desses novos sentidos e significados é o objetivo da análise” (Ibidem, p. 193).

Dada a compreensão de leitura segundo este autor, passamos a descrever o *corpus* da pesquisa, apresentando o conjunto de documentos a serem analisados. Para que esse conjunto de informações seja consistente e obtenha resultados *válidos e confiáveis*,

segundo o mesmo autor, é necessário manter uma *seleção e delimitação rigorosa*, separando e trabalhando com textos, aos quais, possam definir uma amostra do conjunto maior de textos.

Para a delimitação do *corpus*, Moraes (2003, p. 194) define que “uma pesquisa utilizando ATD exige que se produza uma amostragem adequada de documentos a serem analisados” e, por isso, “seleciona-se uma amostra capaz de produzir resultados válidos e representativos em relação aos fenômenos investigados”. Assim, a nossa pesquisa reuniu as doze coleções aprovadas pela seleção do edital (Anexo I), considerando-se que após a publicação da BNCC, este é o último edital responsável pela aprovação dos LD para os anos finais do ensino fundamental.

A exemplo dos LD, 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). De acordo com as informações obtidas na página do FNDE, na Internet, a escolha do LD é feita por uma logística de reuniões de professores, que se tornam cientes das coleções pelo GLD, disponibilizado pelo FNDE. Os professores das disciplinas escolhem o material nas escolas em que lecionam e enviam um representante para a reunião destinada no Núcleo Regional da Educação (NRE) dos municípios participantes¹¹. A escolha de cada escola se justifica com o objetivo de encontrar o material que atende da melhor maneira as necessidades do trabalho pedagógico e, se padroniza pelo Estado, a fim de, não se comprometer com defasagens de conteúdos ao longo dos anos letivos, visto que, os alunos podem migrar para diferentes escolas durante o ano.

Condizente à escolha, citamos o estudo de Gramowski (2014) onde ampara o papel assumido pelos LD ao longo do processo de ensino e utiliza a análise textual discursiva como metodologia.

Os livros didáticos assumiram um papel importante na práxis educativa, tanto como instrumento de trabalho do professor quanto como único objeto cultural a que muitas crianças têm acesso (SIGANSKI; FRISON; BOFF, 2008). Atualmente, mesmo com os avanços tecnológicos e a variedade de materiais curriculares disponíveis no mercado, o livro didático continua sendo o recurso mais utilizado no ensino de ciências, principalmente pela expansão de sua

¹¹ O NRE de Pato Branco (regional) conta com a participação e coordenação da Educação para 15 municípios, sendo eles: Bom Sucesso do Sul, Chopinzinho, Clevelândia, Coronel Domingo Soares, Coronel Vivida, Honório Serpa, Itapejara do Oeste, Mangueirinha, Mariópolis, Palmas, Pato Branco, São João, Saudade do Iguacu, Sulina e Vitorino.

distribuição nas escolas públicas, pelo Estado, por meio do PNLD, na década de 1990. (GRAMOWSKI, 2014 p. 35).

Em um primeiro momento, em consulta aos canais oficiais do Ministério da Educação e do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, podemos observar que consta a relação de todos os livros aprovados, em consonância com a BNCC, para escolha das escolas e seu fornecimento, posteriormente.

Seguindo as informações obtidas, após fazermos uma breve análise da coleção disponibilizada pelo NRE do Estado do Paraná, estabelecemos o primeiro contato com a coleção escolhida, a fim de, delimitar os objetivos para a elaboração do conjunto de análise pretendida, visando as atividades que contemplem as características do EI.

O quadro a seguir apresenta a coleção do material didático distribuída para todas as escolas públicas do Estado do Paraná.

Quadro 3: Coleção didática aprovada pelo PNLD/2020 e distribuída ao ensino público do Estado do Paraná.

Código do PNLD	Título	Autores	Editadora	Volumes/ Unidades
0299P20032	Araribá Mais	SILVA, L. A.; CARNEVALLE, M. R.; ROLDAO, C. G.; HOHL, D.; FROCHTENGARTEN, F.; FERRARI, F. M.; BARDI, J.; RODRIGUES, M. S.; FARO, M.; ANTUNES, M. T.; SANTI, R. T.; TUMOLO, T. C. M. C.; CARVALHO, T. F. G.; SHIMABUKURO, V.; VIEIRA, V.	Moderna	4/8

Fonte: Organizado pela autora com base nas informações disponíveis no FNDE – Programa do PNLD.

Em relação ao estudo proposto vale ressaltar a obra citada no quadro acima, Araribá Mais que pela contribuição dos autores¹², em uma visão geral, enquadra-se nos

¹² Lais Alves Silva é doutoranda em Geociências na UERJ; Maíra Rosa Carnevalle é graduada em Ciências Biológicas pela UFSCAR; Cristiane Grala Roldão é pós-doutora em Física pela UNESP/IFT; Daniel Hohl é graduado em Física pela USP; Fernando Frochtengarten doutorado em Psicologia Social pela USP; Flávia Marques Ferrari é graduada em Ciências Biológicas pela USP; Juliana Bardi é doutoranda em Ciências Biológicas (Zoologia) pela USP; Marta de Souza Rodrigues é doutoranda em Ensino de Ciências (modalidade Física, Química e Biologia) pela USP; Mauro Faro é mestre em Engenharia Química pela USP; Murilo Tissoni Antunes é graduado em Química pela USP; Ruggero Tavaris Santi é graduado em Ciências Biológicas pela USP; Tathyana Cristina Martins Cordeiro Tumolo é pós-doutora pelo Instituto de Química na USP/IQUSP; Tassiana Fernanda Genzini de Carvalho é doutora em Ensino de Ciências (modalidade Física, Química e Biologia) pela USP; Vanessa Shimabukuro é graduada em Ciências Biológicas pela USP; Vivian Vieira é mestranda no Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, ICBUSP. (As informações sobre os autores foram retiradas do Currículo Lattes, disponível na plataforma: <https://lattes.cnpq.br/>).

requisitos determinados no PNLD (2020), a obra contempla o Livro do Estudante, o Manual do Professor impresso e Material do Professor digital, este contendo Plano de Desenvolvimento, Sequências Didáticas e Acompanhamento de Aprendizagem. Todos esses materiais são compostos por quatro volumes, que se destinam a cada ano do Ensino Fundamental - anos finais.

Para esta análise utilizou-se o material digital disponível pela editora, optando apenas pelos 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. Além disso, o material digital contendo o Plano de Desenvolvimento, a Sequência Didática e o Acompanhamento de atividades não foram analisados, pois, respectivamente, apresenta uma sugestão de planejamento anual de trabalho para o professor, planos de aulas bimestrais e avaliações bimestrais com atividades elaboradas apresentando relação direta com o conteúdo do LD.

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 BNCC¹³.

As unidades analisadas, apresentam uma estrutura semelhante, no que se refere à divisão das atividades, seguindo o mesmo padrão para todos os anos. O quadro a seguir, apresenta a divisão das unidades, que subdivididas em temas, abordam seções onde as atividades são organizadas. A estrutura das atividades presentes nas unidades parte da mesma sequência, podendo alternar o tema em que estão presentes. Inicia-se pela seção Atividades, seguido de uma seção Pensar Ciências (dá ênfase a um texto informativo do conteúdo e questões interpretativas), apresentando ao final da unidade as seções Atividades, Explore (contendo experimentos), Atitudes para a vida (trazendo textos relacionados ao cotidiano e questões que proporcionam a troca de ideias) e Compreender um texto (interpretação de textos). Ao final de cada LD está presente a unidade Oficinas de Ciências, que conta com experimentos relacionados a cada uma das unidades vistas.

Quadro 4: Unidades temáticas da coleção Araribá Mais, distribuída ao longo dos 4 volumes (6º ao 9º ano).

¹³ A ficha completa de avaliação do material didático encontra-se no anexo 2, também disponível no Guia Digital do PNLD - https://pnld.nees.ufal.br/pnld_2020/componente-curricular/pnld2020-ciencias.

Unidades	Volumes			
	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano
1	Um ambiente dinâmico	A vida no planeta Terra	Nutrição e sistema digestório humano	Propriedades da matéria
2	O planeta Terra	A classificação dos seres vivos	Sistema cardiovascular, linfático e imunitário humanos	A matéria
3	A água	O reino das plantas	Sistema respiratório, urinário e endócrino humanos	Transformações químicas
4	A crosta terrestre	O reino dos animais	Adolescência e reprodução humanas	Grupos de substâncias
5	De olho no céu	Relações ecológicas e ecossistemas brasileiros	Força e movimento	Evolução biológica
6	Os materiais	O ar	Energia	Genética
7	Vida, célula e sistema nervoso humano	Calor e temperatura	Eletricidade e magnetismo	Ondas: som e luz
8	Os sentidos e os movimentos	Máquinas simples e máquinas térmicas	Sol, Terra e Lua	Terra e Universo

Fonte: Informações organizadas pela autora retiradas do site https://pnld.nees.ufal.br/pnld_2020/componente-curricular/pnld2020-ciencias.

Partindo da caracterização dos elementos imprescindíveis para considerar uma atividade como investigativa, propostos por Zompero 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. (ZOMPERO; LABURÚ, 2016 p. 28-29).

Assim, a análise se deu ao longo dos 4 volumes do LD disponíveis on-line como livro do professor, mas, embasando a análise com vista ao enunciado das atividades do livro do aluno. 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, conforme o quadro 4. Para o LD do 7º ano foram selecionadas 16 atividades, de um total de 333,

conforme o quadro 5. No LD do 8º ano foram analisadas 13 atividades, considerando o total de 301 conforme o quadro 6. E, por fim, no LD do 9º identificamos 6 atividades, de um total de 300 presentes no LD, conforme especifica o quadro 7.

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 Zampero e Laburú (2016).

Quadro 5: Quantidade de atividades do LD do 6º ano em cada seção de atividades.

	Unidades							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Seções	Números de atividades							
Atividades	6	8	9	6	9	6	7	10
Pensar Ciências	3	3	4	4	4	3	3	3
Atividades	18	17	12	17	15	11	14	14
Explore	1	1	1	1	1	1	1	1
Atitudes para a vida	2	3	5	3	6	4	6	3
Compreender um texto	5	5	4	5	8	5	8	5
Total de atividades em cada LD	35	37	35	36	43	30	39	36
Total de atividades: 313								

Fonte: a autora.

Quadro 6: Quantidade de atividades do LD do 7º ano em cada seção de atividades.

	Unidades							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Seções	Números de atividades							
Atividades	5	10	11	15	14	12	10	21
Pensar Ciências	2	3	3	3	3	5	3	3
Atividades	13	14	17	14	12	13	22	12
Explore	1	1	1	1	1	1	1	1
Atitudes para a vida	3	5	5	5	5	4	4	3
Compreender um texto	4	8	7	6	9	7	6	4
Total de atividades em cada LD	28	41	44	44	44	42	46	44
Total de atividades: 333								

Fonte: a autora.

Quadro 7: Quantidade de atividades do LD do 8º ano em cada seção de atividades.

	Unidades							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Seções	Números de atividades							
Atividades	11	11	5	8	13	7	15	5
Pensar Ciências	2	3	2	2	3	2	2	2

Atividades	7	5	12	12	16	13	15	18
Explore	3	8	5	2	4	5	4	2
Atitudes para a vida	5	4	6	5	2	4	6	5
Compreender um texto	5	3	5	8	4	4	6	5
Total de atividades em cada LD	33	34	35	37	42	35	48	37
Total de atividades: 301								

Fonte: a autora.

Quadro 8: Quantidade de atividades do LD do 9º ano em cada seção de atividades.

	Unidades							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Seções	Números de atividades							
Atividades	6	14	5	4	11	14	8	7
Pensar Ciências	3	4	1	3	2	3	2	2
Atividades	13	17	13	5	15	15	22	16
Explore	4	3	2	4	4	4	3	6
Atitudes para a vida	4	4	5	3	2	3	3	2
Compreender um texto	5	5	5	7	6	4	4	4
Total de atividades em cada LD	35	47	31	26	39	43	42	37
Total de atividades: 300								

Fonte: a autora.

Retomando os elementos destacados por Moraes (2003), após a delimitação do *corpus*, temos a *desconstrução e unitarização* do *corpus*, consistindo na desintegração dos textos para análise e compreensão. Este processo nos permitiu aprimorar os detalhes dos componentes dos textos. Nas palavras do autor, “[...] com essa fragmentação ou desconstrução dos textos, pretende-se conseguir perceber os sentidos dos textos em diferentes limites de seus pormenores, ainda que, compreendendo que um limite final e absoluto nunca é atingido” (Ibidem, p. 195).

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 análise, propostas por Moraes (2003) como *unidades de significado ou de sentido*, que sempre são determinadas a partir do propósito da pesquisa, seus objetivos. 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” (Ibidem, p. 195).

Para nossa pesquisa, enquadrados na elaboração emergente, que nos oferece que “o processo de construção de unidades é um movimento gradativo de explicitação e refinamento de *unidades de base*, em que é essencial a capacidade de julgamento do pesquisador” (Ibidem, p. 195). Assim, as unidades definidas para análises é uma constante comparação, buscando agrupar elementos semelhantes. Essas unidades de significação constituem as categorias que reúnem os elementos semelhantes.

Essa explicitação das categorias se dá por meio do retorno cíclico aos mesmos elementos, no sentido da construção gradativa do significado de cada categoria. Nesse processo, as categorias vão sendo aperfeiçoadas e delimitadas cada vez com maior rigor e precisão. No processo de categorização, podem ser construídos diferentes níveis de categorias. Em alguns casos, as categorias assumem as denominações de iniciais, intermediárias e finais, constituindo, cada um dos grupos, categorias mais abrangentes e em menor número. (MORAES, 2003, p. 197).

Para a elaboração das categorias, consideramos ainda, o exposto pelo autor de que o pesquisador realiza a análise de dados aproximando-se das teorias que fundamentam a pesquisa e que foram obtidas por leituras e interpretações. Para esta, nos orientamos através de pesquisas já realizados com proximidade ao tema aqui predisposto.

A primeira delas, desenvolvida por Fernandes (2019)¹⁴, visto a proximidade do referencial teórico produzido pela autora. As categorias descritas pela autora incluem “[...] propor e resolver um problema, revisar e repensar o que já se conhece; planejar investigações, propor explicações e predições; obter evidências, reconhecer, analisar e interpretar dados; comunicar os resultados e as conclusões” (Ibidem, p. 65-66).

A segunda pesquisa foi realizada por Pinto (2017)¹⁵, visando o referencial teórico apresentado, a pesquisa com atividades experimentais nos LD e a divisão de categorias de estudo. No que tange aos elementos, a autora trabalhou com as categorias “papel do professor no experimento, papel do aluno, tipo de roteiro, posição que o experimento ocupa na sala de aula e a função do experimento: demonstração, verificação ou investigação” (Ibidem, p. 88). Na análise das imagens dos experimentos, classificou-as

¹⁴ Dissertação intitulada “Estudo sobre o ensino de Ciências por investigação nos anos iniciais do ensino fundamental: do livro didático às concepções dos professores”, para o programa de pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática do Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Maringá, 2019. A elaboração das categorias, pela autora, partiu dos seguintes aportes teóricos: AZEVEDO, 2016; SCARPA E SILVA, 2013; CARVALHO, 2013; SASSERON, 2013 e OLIVEIRA, 2013.

¹⁵ Dissertação intitulada “A experimentação nos livros didáticos de Ciências nos anos finais do ensino fundamental”, apresentada ao programa de pós-graduação em Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2017. A autora buscou utilizar-se das categorias desenvolvidas por Oliveira (2010) para o papel da composição do experimento, para a classificação e função das imagens distribuídas ao longo do experimento de subsequência, respectivamente, a Pralon (2015) e Silva e Compiani (2006).

em “fotografia, desenho, montagem, tabela e mapa” (Ibidem, p. 88). Também deu ênfase para a função de cada imagem, buscando-as como “função facilitadora redundante, função catalizadora de experiências, função descritiva, função motivadora e função explicativa” (Ibidem, p. 88).

Assim, buscamos tecer categorias que analisem as atividades embasadas por nossos aportes teóricos e se fundamentem na aproximação delas com os métodos propostos pelo EI. Criamos as categorias para a análise das atividades propostas, baseadas nas aproximações das abordagens do EI que melhor favoreça o aprendizado do aluno, numa perspectiva de leitura atenta aos fundamentos teóricos escolhidos. Olhamos para estas autoras de pesquisas próximas, para aprofundar passos que culminaram na atribuição do nome das categorias e títulos, que facilita o processo posterior de análise. Além disso, apresentamos no título a ideia central da unidade de análise e atribuímos um número para representar cada categoria ao longo do texto. As categorias foram:

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 Zompero e Laburú (2016). A categoria 1, a fim de, identificar e elencar a sequência de atividades investigativas discutidas no capítulo 1. 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, também, no capítulo 1. Por fim, a categoria 3, propõe identificar o incentivo à comunicação dos estudos realizados com base no EI, com adaptações do referencial teórico.

A partir da definição das categorias de análise, 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.

Na medida em que as categorias estão definidas e expressas descritivamente a partir dos elementos que as constituem, inicia-se um processo de explicitação de relações entre elas no sentido da construção da estrutura de um metatexto. Nesse movimento, o analista, a partir dos argumentos parciais de cada categoria, exercita a explicação de um argumento aglutinador do todo. Esse é então utilizado para costurar as diferentes categorias entre si, na expressão da

compreensão do todo. Esse processo é essencialmente inacabado, exigindo uma crítica permanente dos produtos parciais, no sentido de uma explicação cada vez mais completa e rigorosa de significados construídos e da compreensão atingida. (MORAES, 2003, p. 201).

Por fim, o último elemento descrito pelo autor, engloba o processo de *auto-organização*, que parte dos textos buscando uma nova produção, acrescentando as reflexões, compreensões e interpretações ao longo do processo. É a possibilidade de novos modelos para compreender o *corpus* da pesquisa, considerando a problematização e objetivos a serem alcançados. Moraes (2003, p. 207) orienta “que se inicia com um movimento de desconstrução, seguindo-se de um processo intuitivo auto-organizado de reconstrução”, situando-o como um “conjunto de movimentos que constitui um exercício de aprender que se utiliza da desordem e do caos, para possibilitar a emergência de formas novas e criativas de entender os fenômenos investigados”.

4. ANÁLISE DAS ATIVIDADES DOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS: ARTICULAÇÕES POSSÍVEIS COM AS CARACTERÍSTICAS DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

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. Em seguida, 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 do mesmo. 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 contribuíssem 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. Assim, selecionamos essas atividades para analisarmos nesta pesquisa. 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.

Foram analisados os LD por meio de material digital disponibilizado pela editora, selecionando as atividades distribuídas ao longo das seções Atividades (composta pelas subseções: de olho no tema e vamos fazer), Pensar Ciências, Atividades, Explore, Atitudes para a vida, Compreender um texto e, Oficinas de Ciências. Além do material do LD, é disponibilizado pela editora o conjunto de atividades digitais intitulado “Acompanhamento de Aprendizagem”, que conta com atividades elaboradas para avaliação dos alunos, este, porém, não comporá o material de análise, pois, foram

avaliados e descartado, visto a apresentação de atividades relacionadas apenas ao conteúdo, sem manter as relações que consideramos parte do EI.

Assim, partindo da perspectiva teórica que assumimos (SASSERON, 2008, 2011, 2015, 2017 e 2018; CARVALHO, 2013; ZOMPERO e LABURÚ, 2016) e dos estudos desenvolvidos no mesmo contexto da investigação, experimentação e análise dos LD (SÁ, 2009; FERNANDES, 2019; GRAMOWSKI, 2014; PINTO, 2017), consideramos como referência os entendimentos de EI para estes autores, reiterando que as atividades que contribuem com o EI, apresentam referência ao levantamento dos conhecimentos existentes, 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 a criticidade que pode ser desenvolvida pelos alunos ao serem estimulados a tomar decisões a partir da avaliação de situações, exposição e defesa de argumentos e elaboração e resolução de problemas.

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 abordagem 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 a terceira abordagem 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.

Dessa forma e aos poucos, o professor proporciona e incentiva autonomia aos estudantes, de modo que, busquem alternativas para solucionar os problemas que lhes são apresentados ao longo do esclarecimento do que lhes é proposto. São buscas ativas para os métodos convenientes para cada proposta ou para a elaboração delas, trazendo a investigação para a sala de aula.

Vista a importância e proposta do EI na sala de aula, para a análise das atividades, optamos por eliminar as que envolvem definições e conceitos, interpretação de texto e experimentos práticos previamente elaborados. Para essa desconstrução do conjunto de atividades, decidimos organizá-las em três grupos, a fim de nos voltarmos, apenas, às

atividades que apresentam algumas das características do EI, reiterando as citadas anteriormente.

Para a divisão dos grupos a serem eliminados, tomamos como referência Zômpero e Laburú (2011 p.73), que apresentam a investigação com outras finalidades de ensino, visando o desenvolvimento de habilidades cognitivas, a realização de procedimentos e a elaboração de hipóteses, registrando os dados obtidos e analisando-os, de modo, a efetivar e desenvolver suas capacidades de argumentações.

O primeiro grupo correspondente a definições e conceitos, nos apresenta atividades correlacionadas. As atividades encontram-se abaixo apresentadas em duas unidades diferentes do LD, a fim de, considerar que todas as unidades apresentam um bloco de atividades correspondentes a busca por definições e conceitos pelos alunos. Consta, ainda, a unidade em que a atividade se encontra, página e números das questões:

1. Como os seres vivos podem ser classificados de acordo com o modo de obtenção de alimentos?
2. Explique como os seres vivos de cada grupo citado na questão anterior obtêm alimentos. (Um Ambiente Dinâmico, p. 26, questões 1, 2 – 6º ano).

1. Diferencie biogênese de abiogênese.
3. Como a teoria da deriva continental explica a correspondência entre o formato da costa da América do Sul e da costa africana? (A vida no Planeta Terra, p. 32, questões 1 e 3 – 7º ano).

Já que o EI nos oferece referência ao incentivo à pesquisa escolar, aos trabalhos realizados em grupos e com a participação dos alunos, a relação dos conteúdos com a realidade, e o incentivo a criticidade que pode ser desenvolvida pelos alunos, também optamos por eliminar as questões de interpretação de textos, constituindo o segundo grupo de análises. Vejamos que, assim como para as questões de definições e conceitos, as interpretações de textos apresentam-se em todas as unidades dos LD.

O boto cor-de-rosa (*Inia geoffrensis*) é um mamífero encontrado nas bacias do rio Amazonas e do rio Orinoco. Não existe um levantamento exato sobre o tamanho da população desse animal. Sabe-se, porém, que ela está diminuindo. O boto cor-de-rosa é caçado, e sua carne é usada na pesca de piracatinga. A construção de represas, o afogamento por ingestão de lixo e a contaminação por mercúrio, usado na extração de ouro nos garimpos, são outras ameaças a essa espécie.

- a) Qual é o habitat do boto cor-de-rosa?
- b) Como a destruição do habitat do boto cor-de-rosa por atividades humanas ameaça a população desses animais? (Um Ambiente Dinâmico, p. 18, questão 7 – 6º ano).

Leia, analise o quadro e responda.

Um cientista encontrou, na prateleira de enzimas digestivas do laboratório, dois frascos que apresentavam apenas rótulos A e B, sem mais nenhuma informação. Ele então realizou experimentos adicionando o conteúdo de cada frasco em tubos de ensaio que continham, respectivamente, amido, proteína e lipídio, e anotou os resultados em um quadro. Veja a seguir.

Tubo de ensaio	Digestão com A	Digestão com B
Amido	Não	Sim
Proteína	Sim	Não
Lipídio	Não	Não

- Em que parte do corpo pode ser encontrada a enzima do frasco B? Justifique sua resposta.
- Qual nutriente a enzima do frasco A digere? Em quais órgãos do sistema digestório atuam enzimas que agem sobre esse nutriente?
- Algumas das enzimas poderiam ser encontradas no intestino grosso? Justifique sua resposta. (A nutrição e o Sistema Digestório Humano, p. 30, questão analisar – 8º ano).

E, por fim, o terceiro grupo de atividades eliminado, a análise trata dos experimentos práticos previamente elaborados, ou seja, os experimentos que seguem orientações e um passo a passo para realização. Normalmente, estes estão separados ao final de cada unidade, após as atividades a serem desenvolvidas pelos alunos. Em alguns momentos dos experimentos faz-se necessário o auxílio do professor.

Avaliando a capacidade de dissolução da água. Materiais: água, sal de cozinha, açúcar comum, farinha de trigo, areia, óleo de cozinha, 5 copos transparentes, 1 colher de sobremesa. Procedimento: 1. Em grupos, coloquem água em um copo até um pouco acima da metade. Despejem no copo uma colher de sal de cozinha. Observem o que ocorre. 2. Agitem o conteúdo do copo com a colher durante aproximadamente um minuto. Deixem-no repousar por dois minutos e observem. 3. Anotem suas observações. 4. Repitam os procedimentos anteriores, substituindo o sal de cozinha pelos demais materiais: açúcar comum, farinha de trigo, areia e óleo de cozinha. Utilizem um copo para cada teste.

Analisar e explicar: 1. O que aconteceu com cada um dos materiais? 2. Elaborem uma explicação para o que aconteceu em cada caso, usando na resposta os termos solúvel e insolúvel. (A Água, p. 66, idem vamos fazer – 6º ano).

Com o recorte estabelecido e apresentado, retomamos as categorias estabelecidas para identificar, nas atividades selecionadas, as contribuições das mesmas para o Ensino por Investigação. Para a compreensão e encaixe das atividades selecionadas, dissertamos sobre cada uma das categorias, bem como, citamos exemplos das atividades que apresentam características do EI em diferentes níveis e contribuem para algumas finalidades do ensino de ciências.

4.1 Categorização a partir do Ensino por Investigação

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.

Nessa perspectiva, após eliminarmos atividades que, na nossa visão embasada pelos autores já citados, não fazem parte da aproximação com o EI (descritas no item anterior), selecionamos as atividades com proximidades ao EI de acordo com a categoria construída, a unidade e seção do LD em que está presente e a página e número da questão nos quadros relacionados no anexo II, os quais, contam com todas as atividades selecionadas para o processo de análise, visando destacar as contribuições das atividades com características do EI ao ensino de Ciência.

A partir das categorias ordenadas, na busca por suporte para essa elaboração e para indicar a importância delas, essa prática pedagógica, após nos remetermos às diversas abordagens, 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 e LABURÚ, 2011).

Neste contexto, o segundo movimento de análise das atividades selecionadas, conforme já explicitado, foi realizado a partir de categorias elencadas com base no referencial apresentado e no procedimento de análise dos dados (MORAES, 2003). Tais categorias foram explicitadas e justificadas ao longo deste capítulo, buscando articular com as atividades extraídas dos LD. 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, por fim, 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, da mesma forma, 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”.

4.1.1 Presença de Sequência de Ensino Investigativa (SEI)

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 e,

observação de visitas realizadas; e, por fim, a interpretação dos dados e a conclusão dos resultados.

Assim, elencamos abaixo algumas 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. (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. (p. 53, nº 2 – 7º ano).

Faça uma pesquisa sobre a velocidade máxima das principais vias do município onde você mora. Busque estatísticas do número anual de acidentes no trânsito. Com os colegas, formem grupos e troquem ideias sobre os aspectos favoráveis e as dificuldades em propor (ou manter) a redução das velocidades máximas em vias urbanas desse município. (p. 127, nº 3 – 8º ano).

Organizem-se em grupos e colem amostras de água de diferentes locais, especialmente da escola (por exemplo, da torneira da cozinha). Caso no município existam fontes de água mineral, verifiquem a possibilidade de coletar amostras dessas águas com o auxílio de um adulto responsável. (p. 97, nº 1 – 9º 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. Notamos, também, que 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. Entendemos que as mesmas necessitariam de um detalhamento maior, que neste caso, acaba ficando a cargo do professor identificar e desenvolver.

Entretanto, se considerarmos a atividade relacionada a pesquisa de leptospirose propondo a SEI, poderíamos acrescentar ao seu enunciado a proposta de elaboração de um gráfico com os dados obtidos, além do levantamento de hipóteses, pelo grupo de alunos, a respeito da falta de saneamento básico em determinadas localidades do Estado,

incentivando uma segunda pesquisa para coleta destes valores. Ganha destaque o fato de observarmos as desigualdades sociais e ambientais vinculadas ao problema do saneamento básico em nossas comunidades, assim como, refletir acerca de como podemos colaborar com o bem coletivo da comunidade escolar. As medidas propostas para o controle da doença também podem ser pensadas enquanto Estado e município, pela proximidade com a pesquisa realizada e, não, como controle da doença no país.

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” (Ibidem, 2013 p. 18).

Por isso, as atividades que apresentam a pesquisa escolar e a realização em grupos são propícias a desenvolver nos alunos maneiras de observar e coletar dados que se aproximem com as pesquisas científicas. Àquelas atividades que trazem a realização prática, como a coleta de amostras de águas de diferentes locais, do exemplo anteriormente citado, auxiliam os alunos na visualização do que já foi estudado, podendo aproximar o conteúdo e a realidade vivida, contribuindo para a aprendizagem investigativa e crítica.

Há também enunciados que recorrem à pesquisa escolar e à realidade dos alunos, porém, não direcionam o olhar para o determinante a ser resolvido na questão, deixando o aluno livre para a pesquisa escolar. Poderiam ser explorados outros pontos na mesma questão, por exemplo, aspectos econômicos da região, importância ambiental e o meio produtivo. A questão dá um aporte para que o professor suscite os dados que o aluno trouxer, mas, não destaca demais possibilidades recorrentes.

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. (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, citem exemplos de pessoas, projetos ou organizações que vocês conheçam que desenvolvam esse tipo de trabalho. Qual é a importância deles? (p. 167, questão nº 2 – 7º ano).

Forme grupo com colegas e elaborem um material informativo que aponte maneiras de reduzir o consumo de energia elétrica na escola. Ele pode abordar qualquer aspecto, como a eficiência dos aparelhos eletrônicos utilizados; o desperdício de energia elétrica, seja por parte dos professores, dos alunos ou dos funcionários; alterações que permitam utilizar menor quantidade de lâmpadas; melhor uso de recursos naturais; se há uso de ar-condicionado e se ele é necessário etc. Estes são alguns passos que podem orientar a produção do material:

Vocês podem começar definindo qual aspecto da redução do consumo de energia gostariam de abordar. Listem vários fatores relacionados a ele. A partir dessa reflexão, proponham mudanças e melhorias. Procurem responder algumas questões básicas. Por exemplo: existem soluções tradicionais que podem ser aplicadas? A escola permitiria ou teria condições de aplicá-las?

Procurem saber também a respeito de soluções inovadoras. Elas seriam viáveis para a escola? Com base nas mudanças e nos novos pontos de vista apresentados, proponham formas de mobilizar a comunidade escolar. O cotidiano dessas pessoas seria alterado? Se sim, de que forma? (p. 165, questão nº 4 – 8º 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). (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.

Desta forma, Carvalho (2013) não propõe um modelo com etapas fixas para ensino, mas sim, etapas essenciais, visando a ideia de que toda a investigação científica possui um problema, juntamente com uma pergunta simples que possa remeter a ações dos alunos. Em seguida, a familiarização e a busca por solução do problema, partindo de reflexões entre a relação de causa e efeito; além da contextualização do problema com a realidade, e do registro, apontando o caminho para se chegar até a solução, podendo corresponder à escrita ou ilustração.

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. Por exemplo, nos LD as atividades que apresentam potencial investigativo não corroboram com todas as etapas da SEI necessárias para explorar de maneira aprofundada o tema, podendo haver um maior detalhamento destas, mesmo que sejam reduzidas a quantidade de atividades. Porém, estas estariam mais completas, confortando o auxílio aos professores no desenvolvimento das distintas etapas da SEI. Ainda de acordo com a mesma autora, Carvalho et al. (1998), estas atividades, especificamente, mesmo que em diferentes sugestões, até o processo de reflexão é uma prática capaz de conduzir os alunos para o desenvolvimento intelectual, podendo defini-las como um processo de ação-reflexão-ação. Vejamos abaixo alguns exemplos 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? (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.

Embora estas atividades façam parte do desenvolvimento de atividades práticas, aproximando-se com a realização de experimentos de Ciências, elas se aproximam com o EI, mantendo o aluno atento ao percurso a ser seguido e valorizando as reflexões obtidas pelos mesmos nos questionamentos, debates e discussões. Para Carvalho (2013), essa busca pela solução dos problemas possibilita a construção de conhecimentos científicos, visando a criticidade do sujeito para a transformação da educação enquanto meio em que está inserido.

Na medida em que se analisa os LD, por ano, é possível perceber a diminuição das atividades, principalmente, de caráter exploratório, que se aproximam com o EI. Os enunciados destas atividades passam a ser mais conceituais, não envolvendo a SEI como fator de incentivo ao despertar das ideias críticas e investigativas dos alunos. Nesta observação, encontramos a maior quantidade de atividades com relações investigativas no LD do 6º ano e a menor delas no do 9º ano.

Contudo, a organização do EI, buscando a SEI permite a estratégia de não apresentar aulas que centrem apenas na mera repetição de conceitos, somente em atividades experimentais e na manipulação de materiais para a resolução de problemas. Mas, que valorizem a participação dos alunos, podendo ser realizados através de questionamentos, debates, discussões, observando o levantamento de hipóteses e, um ponto importante, a busca de soluções para a resolução de problemas diversos, que favoreçam a construção de conhecimentos científicos, possibilitando o desenvolver de uma visão crítica do sujeito para a transformação do meio em que faz parte. Dessa forma, faz com que os alunos sejam capazes de ampliar suas visões acerca dos problemas sociais e ambientais, utilizando de diferentes leituras/atividades.

4.1.2 Presença da associação de práticas reflexivas

Nesta categoria, retomamos os estudos de Sá (2009) e Pinto (2017) concretizando 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.

Carvalho et al. (2004) repercute que uma atividade investigativa não pode se resumir à aprendizagem dos conceitos, observações específicas ou apenas à manipulação de dados, mas sim, levar o aluno à reflexão, discussão, explicação e relato do trabalho realizado, aos colegas. Deste modo, vemos esta categoria relacionada com a anterior pela questão da discussão e reflexão necessária para a formação dos alunos. 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. (p.48, questão nº 10 – 6º ano).

Em grupo, elaborem formas de controlar ou prevenir doenças que comumente atingem sua cidade. Para embasar suas sugestões, pesquise informações em sites confiáveis, como o da Secretaria de Saúde local, e relacionem os dados aos conhecimentos que vocês já possuem sobre transmissão e prevenção de doenças. (p. 71, questão não numerada – 7º 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. (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.

Assim, Carvalho (2004) concebe a perspectiva investigativa com duas demandas, o aluno realizando um esforço interpretativo e (re)interpretativo, ou seja, estes devem perpassar toda a atividade, *incluindo a elaboração do problema, o planejamento das ações, as observações, o registro e a interpretação dos dados*. Os estudantes, então, realizam ações que deverão apresentar conclusões, estas, podendo ser escritas e divulgadas com consistência, buscando cientificidade e investigação.

Para Sá (2009, p. 47), este tipo de atividades que requer promover a reflexão dos alunos, busca significativamente a demonstração do problema proposto pela atividade a ser realizada nas aulas de Ciências. Também propõe a análise dos resultados obtidos sobre o fenômeno estudado, amparando os alunos para que discutam com os colegas e façam conexões para buscar novas descobertas. Tudo isso conferiria à pesquisa escolar um caráter investigativo, como objetivo do EI.

Portanto, consideramos que, de acordo com Sá (2009, p.47), as atividades citadas partem de um problema proposto, mas, este deveria convidar os alunos a levantarem hipóteses para as possíveis respostas que o problema instiga a chegar. Assim, também, se ajusta aos procedimentos, ou seja, o caminho que o aluno irá percorrer para chegar até à reflexão, durante as demonstrações e discussões. O registro destas atividades, quando realizado, se faz importante para que o professor conduza os alunos para desenvolver reflexões e relatos argumentativos do que foi investigado.

4.1.3 Incentivo à comunicação dos estudos feitos

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 científica¹⁶, expondo que pesquisadores usam de

¹⁶ Brandi e Gurgel, 2002, Auler e Delizoicov, 2001, Lorenzetti e Delizoicov, 2001, Chassot, 2000.

dois termos, alfabetização científica ou letramento científico¹⁷, 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).

Scarpa e Campos (2018), expõem que os aprendizados proporcionados pela Alfabetização Científica podem abranger motivações para os temas que estão relacionados à ciência e auxiliar na elaboração de raciocínios baseados nas evidências que são sustentadas por tomadas de decisões sobre os assuntos do cotidiano de cada aluno. E, neste cenário, os alunos percebem a importância de comunicar o resultado dos seus estudos junto à comunidade, seja ela acadêmica ou o espaço em que a escola está inserida.

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. (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. (p. 253 – 7º ano).

Reúna-se com quatro colegas e produzam um vídeo em que cada um apresentará um equipamento elétrico que tem em casa, explicando seu funcionamento e a transformação de energia que ocorre nele. Usem a criatividade! Vocês podem utilizar desenhos, incluir entrevistas, fazer uma encenação teatral, entre outras possibilidades. Publiquem os trabalhos da turma no site da escola e/ou no blog da classe. (p. 178, questão nº 6 – 8º ano).

No dia 7 de junho de 2018, foi divulgado pela Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço (Nasa) uma nova descoberta do veículo explorador Curiosity em uma cratera de Marte: a presença de metano e de outras moléculas orgânicas preservadas entre rochas sedimentares de cerca de 3 bilhões de anos. De acordo com os pesquisadores, essa descoberta poderia ser uma evidência de que Marte já abrigou vida há bilhões de anos, embora ainda não esteja clara a origem das moléculas encontradas. Por que a presença de metano foi relacionada à possível existência de vida em Marte, mesmo depois de bilhões de anos? Para discutir esse assunto, organizem, com a ajuda do professor, uma mesa-redonda na escola e convidem para o debate pesquisadores de diferentes áreas, como Astronomia, Química e Biologia. Convidem os alunos de outras turmas para o evento e avalie também a possibilidade de o transmitir ao vivo

¹⁷ Mamede e Zimmermann, 2007, Santos e Mortimer, 2001.

por meio do site da escola ou de outro canal de comunicação. (p. 96, questão nº 5 – 9º 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.

Com a atividade selecionada sobre os impactos da queima de combustíveis ao meio ambiente, presente na p. 253 do LD do 7º ano, e outra sobre o funcionamento e a transformação de energia dos equipamentos elétricos que possuímos em casa, da p. 178 do LD do 8º, é possível observar que o incentivo ao trabalho em grupo está presente, em uma proposta para a produção e apresentação dos fatos buscados. Embora a presença da comunicação dos resultados obtidos esteja enfatizada, visam traços da SEI, visto que, os alunos precisam resolver a proposta do enunciado da atividade para chegar a um resultado que também recebe a proposta de divulgação.

Das atividades selecionadas para esta categoria, considerando cada volume do LD, temos duas atividades para o livro do 6º ano, uma atividade para o 7º, uma para o 8º e nenhuma para o 9º ano, que apresentam interação do aluno com a realidade. As demais buscam a pesquisa escolar, que também selecionamos como um dos critérios para a aproximação com o EI. Embora, o enunciado especifique o que o aluno deve fazer, sendo mediado pelo professor, poderia abranger diferentes pontos para a mesma questão, por exemplo, na questão 5 da p. 64 do LD do 6º ano, essa trabalhando acerca da importância da água na cultura indígena, há a possibilidade de explorar através dos alunos as comunidades indígenas da região onde ele está inserido. Além disso, o trabalho de pesquisa poderia ser aberto para uma visita a uma comunidade indígena da região (se nela estiver centrada), podendo estabelecer um critério de entrevistas ou conversa com os nativos sobre a água. Por exemplo: quais os usos na comunidade, a quantidade existente

é a mesma ou diminuiu ao longo do tempo; quais as causas da diminuição se este for o caso; quais as atividades que hoje contribuem para poluir a água na comunidade; a pesca segue sendo uma prática e as espécies existentes são as mesmas que há tempos anteriores; como a água chega até as residências; como é realizado o seu uso; qual a quantidade média gasta; quais são os incentivos para a economia da água etc. Enfim, conhecer a cultura e o modo de relação dos indígenas com a água amplia a visão dos estudantes e contribui para valorizar os saberes tradicionais de outros povos.

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.

Também é possível mover a atenção para a questão que trata a respeito da epidemia de Chikungunya emergente no Brasil, no ano de 2014, proposta na p. 68 do LD do 7º ano, onde traz informações que propõem aos alunos uma pesquisa escolar sobre os principais sintomas da doença; formas de transmissão e prevenção. De forma que, o material produzido chegue à comunidade por meio de um áudio gravado e disponibilizado via Internet. Neste enunciado, 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 pelo mosquito transmissor das doenças, ampliando o acesso às informações, procurando dados regionais em sites de saúde como forma de atentar para a população mais afetada, incluindo os riscos acometidos e abrangendo três doenças transmitidas pelo *Aedes Aegypti*, 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. São expostas diversas maneiras para divulgação, como Internet: blogs, site da escola, redes sociais; canais de rádio do município; e o ambiente escolar: cartazes, folders e etc.

Desta maneira, consideramos Zômpero e Laburú (2011, p. 78-79), quando expõem que as atividades de investigação promovem a aprendizagem dos conceitos, bem como, os conteúdos procedimentais que especificam a construção do conhecimento científico.

Estes também concordam que as atividades são, significativamente, para fornecer diferentes reflexões, apresentando aos alunos maneiras diferentes de exibir seus resultados à comunidade em que estão inseridos.

Portanto, podemos complementar observando as seguintes informações obtidas durante a pesquisa, em relação à coleção escolhida para análise, uma vez que, os livros aprovados pelo PNLD culminaram em uma única coleção disponibilizada pela Secretaria de Educação do Estado do Paraná para a distribuição nas escolas da rede pública de ensino, nos possibilitou que a seleção das atividades que apresentam proximidade com o EI, fosse realizada em todos os volumes do LD.

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.

Para a divulgação dos estudos feitos, as atividades que apresentam maiores possibilidades de interação com a comunidade escolar são delimitadas, por exemplo, a influenciarem os alunos em quais canais de mídia deverão publicar seus estudos, fazendo com que os alunos passem a limitar-se. A maior influência gira em torno da Internet, apontando que as escolas devam possuir sites e blogs para divulgação.

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.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em linhas gerais, esse estudo surgiu do interesse em se analisar os aspectos essenciais do EI presente nos LD de Ciências utilizados nos anos finais do ensino Fundamental, especificamente, do 6º ao 9º anos. Inicialmente, constituiu-se em uma experiência de iniciação à pesquisa acadêmica, a partir de questões que surgiram da prática pedagógica cotidiana em sala de aula. Relatar o resultado dessa investigação como forma de contribuição para a pesquisa acadêmica em Educação em Ciências, compartilhando de anseios de professores e pesquisadores que almejam uma educação de qualidade, formando cidadãos críticos para contribuir na construção de uma sociedade mais justa e humana, traçando caminhos, através da pesquisa, para aperfeiçoar a educação.

A realização da presente pesquisa, teve como objetivo analisar as contribuições formativas das atividades presentes nos LD de Ciências dos anos finais do ensino fundamental, enquanto caminho para o EI. Para a efetivação dos objetivos, analisamos os enunciados das atividades presentes nos livros, que constituem a coleção de LD de Ciências dos anos finais do ensino fundamental, distribuídos a toda rede de ensino público do Estado do Paraná, no que se aproximam com àquilo que chamamos, segundo autores apresentados no decorrer da pesquisa, de EI.

Com o objetivo de compreender as abordagens do EI na educação em Ciências, relacionamos os aspectos essenciais deste, assumindo a visão de Carvalho (2013) e Sasseron (2008), bem como, apresentando os pesquisadores e suas respectivas pesquisas sobre o tema. Caracterizamos, também, seus aspectos e o processo da sequência de ensino investigativo (SEI) que se remete ao ensino de Ciências. Dessa forma, abordamos sua importância no currículo, visando o estudo para a análise dos LD nos anos finais do ensino fundamental.

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, mais especificamente, por ser a área aqui definida para a pesquisa, 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.

Atentando-nos para a visão dos autores abordados para explicitações do EI, podemos destacar, que através do EI, podemos 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.

Segundo análise dos estudos realizados pelo que apresentam os autores relacionados para o desenvolvimento dessa pesquisa, podemos destacar o EI como um meio de auxiliar os estudantes nas pesquisas sobre problemas sociais, buscando temas que se sobressaiam. Da mesma forma, os autores expõem que a resolução de problemas é de suma importância para esta abordagem didática, construindo os objetivos da educação científica em entender os conteúdos, os valores culturais e a tomada de decisões sobre o cotidiano. Importante ressaltar que desenvolvendo as atividades de forma condizentes com o EI, tornamos os estudantes mais ativos no processo de construção da sua aprendizagem.

Ao nos referirmos as finalidades e objetivos do EI, observamos que o ensino de ciência parte do desenvolvimento de habilidades cognitivas nos estudantes, passa para a realização de procedimentos como elaboração de hipóteses, anotações e análise de dados e o desenvolvimento da capacidade de argumentação e comunicação. Assim, o EI busca promover a autonomia e a capacidade de tomada de decisões por parte dos estudantes envolvidos no processo de aprendizagem. Através dessa metodologia, segundo diferentes autores estudados, recaem no mesmo ponto inicial: a partir de um problema, a elaboração de hipóteses praticando um planejamento que realize o processo investigativo, à procura por novas informações e interpretações e promovendo a comunicação dos argumentos construídos.

Nesse contexto, apresentamos as Sequências de Ensino por Investigação (SEI), visto que, nas SEI as atividades devem ser bem planejadas para abranger mais de um tópico do programa escolar criando condições para os alunos apresentem seus

conhecimentos prévios e formulem os novos. Dessa forma, os alunos poderão elaborar ideias próprias, discuti-las com seus colegas de sala de aula juntamente com o conhecimento do professor no direcionamento para o conhecimento científico. Nesse contexto, objetiva-se adquirir meios para compreenderem os conhecimentos já construídos.

Para se alcançar o objetivo, de verificar as orientações propostas pelo PNLD em relação as atividades presentes no LD de Ciências, realizamos um estudo através dos principais acontecimentos que levaram a criação e o desenvolver do Programa até tornar-se o que se desenvolve atualmente. Além disso, analisamos os principais aspectos e a forma como se deu o desenrolar do PNLD, observamos os critérios de análise dos LD relacionados às atividades que contemplem o EI.

Durante a pesquisa, verificamos a necessidade em se refletir sobre o processo de avaliação dos LD, visto que, a avaliação desses é processo que leva à reflexão crítica e fortalece a autonomia didática dos docentes, não podendo restringir-se ao planejamento que antecede o início do ano letivo. Cabe observar que, apesar de ser um dos recursos educacionais mais antigos, os LD apresentam-se em diferentes contextos escolares, por ser um importante suporte da atividade docente.

Considerando a necessidade em entender o PNLD para o desenvolvimento desta pesquisa, coletamos informações que conduziram ao processo de análise dos dados nos LD. Dentre as informações coletadas ao analisar o desenvolvimento do PNLD, pudemos constatar que o professor participa pouco do processo de avaliação, apesar de que, seja ele, quem faz o uso deste material no processo de ensino e aprendizagem desenvolvido nas escolas. Visto que, durante a avaliação do material que será disponibilizado para a escolha das coleções, o que se observa pelos currículos dos profissionais encarregados das avaliações é que esses são professores, na maioria, do ensino superior.

Outro ponto importante, que merece ressalva, está no guia que orienta como deve ser realizada a escolha do LD, a principal delas orienta que as obras didáticas que não atenderem aos seus requisitos, sejam excluídas do programa de seleção, por exemplo, se a obra não apresentar uma metodologia que atribua aos objetivos de conhecimentos e às habilidades propostas pela BNCC e que não se aproxime do desenvolvimento integral dos estudantes.

A fim de que pudéssemos alcançar os objetivos que aqui nos propomos, sobre a importância dos LD na área de ciências, utilizamos da análise de atividades que são apresentadas nos LD. Como já dissemos anteriormente, estes devem estar dentro das

normas exigidas pela BNCC, conforme o que exige a legislação de 2017. Fazendo parte da lista disponibilizada pelo MEC para a escolha pelos professores.

Especificamente sobre a pesquisa aqui desenvolvida, optamos 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 anos). De acordo com as informações obtidas na página do FNDE, na Internet, a escolha do LD é feita por uma logística de reuniões de professores, que se tornam cientes das coleções pelo GLD, disponibilizado pelo FNDE. Os professores das disciplinas escolhem o material nas escolas em que lecionam e enviam um representante para a reunião destinada no Núcleo Regional da Educação (NRE) dos municípios participantes. A escolha de cada escola se justifica com o objetivo de encontrar o material que atende da melhor maneira as necessidades do trabalho pedagógico e, se padroniza pelo Estado, a fim de, não se comprometer com defasagens de conteúdos ao longo dos anos letivos, visto que, os alunos podem migrar para diferentes escolas durante o ano.

Dessa forma, para alcançar o objetivo de analisar as características do EI presentes nas atividades propostas pelos LD de Ciências, utilizamos de uma abordagem de abrangência qualitativa, usando o procedimento de investigação documental, neste caso, tomou-se o LD como fonte de dados para análise, visto que, emprega um texto discursivo escrito, que, portanto, é considerado um documento. Nessa perspectiva podemos concluir que o pesquisador que faz uso dos LD como documento de fonte de pesquisa, extrai informações e decorre de técnicas de análises adequadas para observações, seguindo etapas e procedimentos que são amparados pela organização de informações e as categorias utilizadas para elaboração das discussões e conclusões aos quais chegaram.

Dando continuidade, nos atemos ao objetivo de apontar contribuições do EI para o desenvolvimento das atividades propostas pelo LD aos estudantes, selecionamos as atividades 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. Por fim, o incentivo a criticidade que pode ser desenvolvida pelos alunos. Para o estudo, foram elaboradas categorias como: Presença de sequência de ensino investigativo; Presença de associação de práticas reflexivas; Presença de incentivo à comunicação dos estudos feitos.

As categorias, acima citadas, foram constituídas embasadas pelos estudos de Carvalho (2013) e Zompero e Laburú (2016). Sendo que, na primeira categoria, identificamos e elencamos a sequência de atividades investigativas discutidas no capítulo 1. Na segunda categoria, identificamos 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, também, no capítulo 1. Por fim, na terceira categoria, identificamos o incentivo à comunicação dos estudos realizados com base no EI, com adaptações do referencial teórico.

Em relação a coleção escolhida para análise, uma vez que, os livros aprovados pelo PNLD culminaram em uma única coleção disponibilizada pela Secretaria de Educação do Estado do Paraná para a distribuição nas escolas da rede pública de ensino, nos possibilitou que a seleção das atividades que apresentam proximidade com o EI fosse realizada em todos os volumes do LD, utilizados nos anos finais do ensino fundamental, do 6º ao 9º anos.

Desta maneira, a fim de, sintetizarmos a análise realizada até aqui, fizemos um apanhado das seções em que encontramos a disposição das atividades. Deste modo, podemos ter uma visão geral de qual seção encontramos com maior frequência a presença de atividade investigativas, sejam elas, abordando a SEI, as práticas reflexivas ou a divulgação dos estudos feitos.

Assim, observamos que na seção Atividades, encontramos um total de 11 questões, sendo: 7 no LD do 6º ano; 4 no LD do 7º ano; os LD do 8º e 9º ano não apresentaram questões nessa seção. Para a seção Pensar Ciências, encontramos apenas uma atividade no LD do 8º ano. Para a seção Atividades, encontramos 12 questões, sendo: 6 no LD do 6º ano, 2 no LD do 7º ano, 3 no LD do 8º ano e 1 no LD do 9º ano. Para a seção Explore, encontramos 4 atividades, sendo: 1 no LD do 6º ano, 2 no LD do 7º ano e 1 no LD do 9º ano. Para a seção Atividades para a vida, encontramos 15 atividades, sendo: 4 no LD do 6º ano, 4 no LD do 7º ano, 5 no LD do 8º ano e 2 no LD do 9º ano. Para a seção Compreender um texto, encontramos 3 atividades, sendo: 1 no LD do 7º ano e 2 no LD do 8º ano. Sendo um total de 46 atividades presentes nos 4 volumes.

Com base nestes resultados e, considerando a análise dos enunciados das atividades realizadas, temos o maior número de atividades próximas ao EI na seção denominada Atitudes para a Vida. Outra seção em que atividades se aproximam é Atividades. Comparando as seções e analisando os enunciados, encontramos aproximação, principalmente, à realidade do aluno e o incentivo à pesquisa escolar.

Contudo, observamos que vai ocorrendo uma diminuição considerável de propostas de atividades que se aproximam do EI ao longo dos anos finais.

Os enunciados, 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.

Consideramos que, por meio da análise aqui realizada, possamos contribuir para que uma aprendizagem, cada vez mais significativa, seja agregada às salas de aula através dos enunciados e da realização das atividades propostas pelo LD, visando uma educação embasada pela formação crítica dos estudantes no que condiz com a autonomia e a tomada de decisões, posteriormente, à reflexão obtida pelos alunos ao longo do processo. A perspectiva dos conhecimentos como objetivo para o desenvolvimento da abordagem do EI pode ampliar-se na medida em que se buscam os conhecimentos existentes, ou seja, os conhecimentos que os alunos trazem de outras vivências.

Para o EI, esses conhecimentos existentes, adquiridos de diferentes maneiras ao longo das experiências tidas pelos alunos, contribuem para as potencialidades da formação crítica, buscando a autonomia de percepção que todos podem manter ao desenvolver as atividades propostas, relacionando os conteúdos e chegando a uma tomada de decisões consistente. Essa condição, dispõe aos trabalhos a qualidade de aprendizagem significativa que os professores esperam para colaborar com a educação.

É importante considerar que esta pesquisa contribuiu, sem dúvidas, para minha formação enquanto professora, mostrando-me um outro conjunto de possibilidades para o ensino de Ciências em sala de aula. Motivo que dispõe, talvez, uma pesquisa futura englobando questões como o processo de escolha do LD pela Secretaria de Educação do Estado do Paraná; a formação do professor para o desenvolvimento das atividades que contribuem com o EI; a realização destas atividades pelos alunos; e o que impacta diretamente na prática dos professores no contexto escolar de aqui por diante.

6. REFERÊNCIAS

- ALVES, Alda. Judith. O planejamento de pesquisas qualitativas em educação. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 77, p. 53-61, 1991.
- ALMEIDA, Diogo. **Um anjo de mochila azul**. Barueri, SP: Novo Século Editora, 2020.
- AMARAL, Ivan Amorosino do. Os fundamentos do ensino de Ciências e o livro didático. In: FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. (Org.). **O livro didático de Ciências no Brasil**. Campinas: Komedi, 2006. p. 83-123.
- AZEVEDO, Maria Cristina P. Stella. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). **Ensino de Ciências-unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2004.
- AZEVEDO, Maria Cristina P. Stella. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Thomson, 2006.
- BAPTISTA, Monica Luísa Mendes. **Concepção e implementação de atividades de investigação: um estudo com professores de física e química do ensino básico**. (Tese de Doutorado), 2010 cap.4.
- BARROW, Lloyd H. A. **Brief History of Inquiry: From Dewey to Standards**. *Journal of Science Teacher Education*, v.17, 2006, p. 265-278.
- BASSO, Lucimara Del Pozzo; SILVA, Francielle Fener da; TERRAZZAN, Eduardo Adolfo. Perfil acadêmico e profissional dos autores e avaliadores de livros didáticos da área de Ciências Naturais do PNLD. In: **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, 9., 2013, Águas de Lindóia. Anais [...]. Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013.
- BAUMER, Ana Luiza; CLEMENT, Luiz. Sequência de Ensino Investigativa sobre a Irradiação de Alimentos: proposta e análise. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, v.14, n.2, 2019.
- BRASIL. **Decreto-Lei nº. 1.006**, de 30 de dezembro de 1938. Rio de Janeiro, 1938. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1930-1939/decreto-lei-1006-30-dezembro1938-350741-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 14 fev. 2022.
- BRASIL. **Decreto nº. 8.460**, de 26 de dezembro de 1945. Rio de Janeiro, 1945. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-8460-26-dezembro-1945-416379-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 15 fev. 2022.
- BRASIL. **Decreto nº. 50.489**, de 25 de abril de 1961. Brasília, 1961. Disponível em: <http://legis.senado.leg.br/norma/473059/publicacao/15788710>. Acesso em: 16 fev. 2022.

BRASIL. **Lei nº. 4.024**, de 20 de dezembro de 1961. Brasília, 1961. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4024-20-dezembro-1961-353722-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 14 fev. 2022.

BRASIL. **Decreto nº. 53.583**, de 21 de fevereiro de 1964. Brasília, 1964. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1960-1969/decreto-53583-21-fevereiro-1964-393853-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 14 fev. 2022.

BRASIL. **Decreto nº. 53.887**, de 14 de abril de 1964. Brasília, 1964a. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1960-1969/decreto-53887-14-abril-1964-394187-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 17 fev. 2022.

BRASIL. **Decreto nº. 91.542**, de 19 de agosto de 1985. Brasília, 1985. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-91542-19-agosto-1985-441959-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 17 fev. 2022.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 1996. 175º da Independência e 108º da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm.

BRASIL. **Resolução nº. 60**, de 20 de novembro de 2009. Brasília, 2009. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/index.php/aceso-a-informacao/institucional/legislacao/item/3369-resolucao-n-60-de-20-de-novembro-de-2009>. Acesso em: 16 fev. 2022.

BRASIL. **Decreto nº. 7.084**, de 27 de janeiro de 2010. Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/aceso-a-informacao/institucional/legislacao/item/3177-decreto-n-7084-de-27-de-janeiro-de-2010>. Acesso em: 16 fev. 2022.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. CONSED – Conselho nacional de secretarias da educação. Undime – União nacional dos dirigentes municipais da educação. Brasília, 2018.

BRASIL. **Sobre os Programas do Livro Didático**. Programas do Livro Didático. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação - FNDE. Ministério da Educação. Brasília/DF. 2021a. Disponível: <https://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro>.

BRASIL. **Histórico. Programas do Livro Didático**. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação - FNDE. Ministério da Educação. Brasília/DF. 2021b. Disponível: <http://www.fnde.gov.br/component/k2/item/518-hist%C3%B3rico#:~:text=O%20Programa%20Nacional%20do%20Livro,com%20outra%20denomina%C3%A7%C3%A3o%20em%201937.&text=1937%20%2D%20%20Decreto%2DLei%20n%C2%BA,o%20Instituto%20Nacional%20do%20Livro>.

BRASIL. **Escolha do Livro Didático**. Ministério da Educação – MEC. Portal do MEC. Gov. 2021c. Disponível: <http://portal.mec.gov.br/pnld/indexphpoptioncomcontentaviewarticleaidindexphpoptioncomcontentaviewarticleaid13658>.

BRASIL. Ministério da Educação. **Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Programa do Livro Didático: sobre o livro didático.** 2021. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programa/livro-didatico>. Acesso em 19 de jan. de 2021.

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>.

BRASIL. Ministério de Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Guia de Livros Didáticos: PNLD 2012: História – Ensino Médio. Brasília: MEC/SEB, 2011.

CAMPOS, Maria Cristina da Cunha; NIGRO, Rogério Gonçalves. **Didática de ciências: o ensino aprendizagem como investigação.** São Paulo: FTD, 1999.

CARDOSO, Milena Jansen Cutrim.; SCARPA, Daniela Lopes. Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (DEEnCI): Uma Ferramenta de Análise de Propostas de Ensino Investigativas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.** RBPEC 18(3), 1025-1059. Dezembro, 2018. Doi: 10.28976/1984-2686rbpec2020u687719.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. et al. **Ciências no Ensino Fundamental – O conhecimento físico.** São Paulo: Scipione, 1998.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. et al. **Ensino de Ciências por Investigação – Condições para implementação em sala de aula.** São Paulo: Cengage Learning, 2004.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. et al. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula.** CARVALHO, A. M. P. (Org.). São Paulo: Cengage Learning, 2013. 6. reimpr.

CASTRO, Maria Emília Caixeta; MARTINS, Daniel Carlos; MUNFORD, Danusa. **Ensino de Ciências por Investigação – ENCI: v. 2, p. 89-90.** Belo Horizonte, 2008.

DELIZOICOV, Nadir Castilho. **O professor de Ciências Naturais e o Livro Didático.** Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Educação, Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, 1995. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/76326>.

DEWEY, John. **Democracia e educação: introdução à filosofia da educação.** 3.ed. São Paulo: Nacional, 1959.

DIAS, Dayane Wanessa de Souza; LIRA, Mirtes Ribeiro. **Modelos de ensino de Ciências: implicações na prática e na formação docente.** XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Florianópolis. 2017. Anais de evento.

DUSCHL, Richard A. **The HS Lab Experience: Reconsidering the Role of Evidence, Explanation and the Language of Science**. 2009. Disponível em https://www.informalscience.org/sites/default/files/R_Duschl_Final_Paper.pdf.

ELLER, Marcelo Roger; BORTOLI, Marlene Magnoni. **Pesquisa comparativa em livros didáticos sobre métodos de ensino sobre fungos**. Recit: Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia. ISSN: 2175-1846, v.8, n.16, 2017. E-4971.

FERNANDES, Amadís Mattos. **Estudo sobre o ensino de Ciências por investigação nos anos iniciais do ensino fundamental: do livro didático às concepções dos professores**. [Dissertação]. Maringá/Pr. 130 p., 2019.

FERREIRA, Marcia Serra; SELLES, Sandra Escovedo. **Análise de livros didáticos em Ciências: entre as ciências de referência e as finalidades sociais da escolarização**. *Educação em Foco* (UFJF), v. 8, n.1- 2, p. 63-78, 2003.

FILGUEIRAS, Juliana Miranda. **A produção de materiais didáticos pelo MEC: da Campanha Nacional de Material de Ensino à Fundação Nacional de Material Escolar**. *Revista Brasileira de História*, São Paulo, v. 33, n. 65, p. 313-335, 2013.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Trad. Joice Elias Costa. 3. ed., Porto Alegre: Artmed. 2009.

FRACALANZA, Hilário; AMARAL, Ivan Amorosino do; GOUVEIA, Mariley Simões Flória. **O ensino de Ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986.

FREITAG, Bárbara; MOTTA, Valéria Rodrigues; COSTA, Wanderly Ferreira da. **O livro didático em questão**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1993.

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

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GRAMOWSKI, Vilmarise Bobato. **O livro didático de Ciências: a persistência da fragmentação dos conteúdos**. [Dissertação]. Florianópolis, SC. 2014, 208 p.

GRAMOWSKI, Vilmarise Bobato; DELIZOICOV, Nadir Castilho; MAESTRELLI, Sylvia Regina Pedrosa. **O PNLD e os Guias dos Livros Didáticos de Ciências (1999-2014): uma análise possível**. *Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*. Belo Horizonte/MG, 2017, v.19, e2571.

GRAMOWSKI, Vilmarise Bobato. **Entre tentativas de tutela e postura autônoma: relações de professores de Ciências com o livro didático**. [Tese]. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, 2021 p. 217.

GRANDY, Richard; DUSCHL, Richard A. **Reconsidering the character and role of inquiry in school science: analysis of a conference**. *Science & Education*, vol. 16, p. 141-166, 2007. <https://doi.org/10.5585/cpg.v18n2.10792>.

HALLEWELL, Laurence. **O livro no Brasil: sua história.** Tradução de Maria da Penha Villalobos, Lólio Lourenço de Oliveira e Geraldo Gerson de Souza. 3. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012.

KRASILCHIK, Mirian. **Reforma e Realidade: o caso do ensino de Ciências.** São Paulo em Perspectiva, v.14, n.1, 2000, p.85-93.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **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.

LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. **A construção do saber.** Belo Horizonte: UFMG, 1999.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **A pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU. 1986.

MAIA, Maria Isabel Martins da Costa Coura; SILVA, Fábio Augusto Rodrigues 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.

MAGALHÃES JÚNIOR, Carlos Alberto de Oliveira. PIETROCOLA, M. **Análises de propostas para a formação de professores de Ciências do Ensino Fundamental.** Alexandria, v. 3, n. 2, p. 31-58, 2010.

MANTOVANI, Katia Paulino. **O Programa Nacional do Livro Didático - PNLD: impactos na qualidade do ensino público.** Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

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

MOTTA, Ana Elisa Montebelli; MEDEIROS, Micheli Dayane Facioli; MOTOKANE, Marcelo Tadeu. **Práticas e Movimentos Epistêmicos na Análise dos Resultados de uma Atividade Prática Experimental Investigativa.** ALEXANDRIA: R. Educ. Ci. Tec., Florianópolis, v.11, n.2, p. 337-359, novembro, 2018.

MOURA, Jullyanna Cabral; CUNHA, Héliida Ferreira. **A influência do ensino de Ciências por investigação na visão de alunos do ensino fundamental sobre cientistas.** Revista Experiências em Ensino de Ciências, v.13, n.2, 2018.

MUNFORD, Danusa; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro. **Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo?** Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v.9, n.1, 2007.

PARANÁ. **Institucional, Material Didático.** Núcleos Regionais de Educação. Secretaria da Educação e do Esporte. Pato Branco. 2022. Disponível em:

SASSERON, Lúcia Helena. **Práticas constituintes de investigação planejada por estudantes em aula de Ciências: análise de uma situação.** Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências. Belo Horizonte/MG, 2021, v.23, e26063.

SCARPA, Daniela Lopes; CAMPOS, Natália Ferreira. **Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação.** Estudos Avançados 32(94), 2018.

SILVA, Geraldo José. **A epistemologia-em-uso: imagens de Ciências em livros didáticos de química.** [Dissertação]. Faculdade de Educação da UFMG. Belo Horizonte/MG. 2007.

SILVA, Iara Augusta da. **Uma análise do processo de avaliação pedagógica dos livros didáticos distribuídos pelo Ministério da Educação às escolas públicas brasileiras por meio do PNLD/EM.** X Seminário Nacional do HISTEDBR. UNICAMP. 2016. Disponível em: Microsoft Word - 893-2563-1-SP.docx (unicamp.br) Acesso em 02/03/2022.

SILVA, Laís Alves et al. **Coleção Araribá Mais Ciências.** 1º Ed. Moderna, 2018.

SPERANDIO, Maria Regina da Costa; ROSSIERI, Renata Aparecida; ROCHA, Zenaide de Fátima Dante Correia; GOYA, Alcides. **O ensino de Ciências por Investigação no processo de Alfabetização e Letramento de alunos dos anos iniciais do ensino fundamental.** Revista Experiências em Ensino de Ciências, v.12, n.4, 2017.

SIMÕES, Patrícia Maria Uchoa. **Programa Nacional do Livro Didático: avanços e dificuldades.** Cadernos de Estudos Sociais, Recife, v. 22, n. 1, p. 79-91, 2006. Disponível em: Vista do Programa Nacional do Livro Didático: avanços e dificuldades (fundaj.gov.br) Acesso em 02/03/2022

TOSI, Carolina. **Escritos para enseñar: los libros texto en el aula.** Buenos Aires: Paidós, 2018.

VOGEL, Acedriana Vicente. **Bananeira não dá pera:** e outras crônicas sobre educação. Curitiba: Editora Piá, 2020.

ZÔMPERO, Andreia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades investigativas de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, vol. 13, n. 03, p. 67-80. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v13n3/1983-2117-epec-13-03-00067.pdf>> Acesso em: 20/07/2021.

ZOMPERO, Andreia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. **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.

ANEXO I

Nº	Título	Autores	Editora	Volumes/ Unidades
01	Télaris Ciências	GEWANDSZNAJDER, F.; PACCA, H. M.	Ática	4/3
02	Inovar Ciências da Natureza	LOPES, S. G. B. C.; AUDINO, J. A.	Saraiva Editora	4/3
03	Inspire Ciências	HIRANAKA, R. A. B.; HORTENCIO, T. M. A.	FTD	4/6
04	Ciências Vida & Universo	GODOY, L. P.	FTD	4/3
05	Ciências Naturais – Aprendendo com o cotidiano	CANTO, E. L.; CANTO, L. C.	Moderna	4/4
06	Apoema Ciências	PEREIRA, A. M. S.; BEMFEITO, A. P. D.; PINTO, C. E. C.; FILHO, M. A.; WALDHELM, M. C. V.	Editora do Brasil	4/4
07	Convergências Ciências	ANGELO, E. A.; MICHELAN, V. S.	SM	4/4
08	Observatório de Ciências	RIOS, M. A. T.; RIOS, E. P.; SOARES, N.; SANTOS, I. F. S.; TONON, J. C.; OKUMA, M.; FILHO, P. A.; COSTA, T. A.; COOK, Z. S. P.; CREDE, R. G.; LOPEZ, A. M.; FERRARA, F. I. S.; SILVA, P. T. A.; KURODA, P. A. B.	Moderna	4/8
09	Geração Alpha Ciências	NERY, A. L. P.; CATANI, A.; AGUILAR, J. B.	SM	4/9
10	Companhia das Ciências	USBERCO, J.; MARTINS, J. M.; SCHECHTMANN, E.; FERRER, L. C.; VELLOSO, H. M.	Saraiva Editora	4/3
11	Tempo de Ciências	SOUZA, C. R.; OLIVEIRA, M. P. P.; FAGIONATO, S.	Editora do Brasil	4/8
12	Araribá Mais	SILVA, L. A.; CARNEVALLE, M. R.; ROLDAO, C. G.; HOHL, D.; FROCHTENGARTEN, F.; FERRARI, F. M.; BARDI, J.; RODRIGUES, M. S.; FARO, M.; ANTUNES, M. T.; SANTI, R. T.; TUMOLO, T. C. M. C.; CARVALHO, T. F. G.; SHIMABUKURO, V.; VIEIRA, V.	Moderna	4/8

Fonte: a autora.

ANEXO II

Quadro 9: Atividades analisadas com aproximações às características do ensino por investigação no LD do 6º ano.

6º Ano – Material do(a) Aluno(a)				
Categorias	Unidade do LD	Seção da atividade	Página Número da questão	Enunciado da questão
Sequência de ensino investigativo	Um ambiente dinâmico	De olho no tema	p. 17 – nº 2	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.
		Atividades compartilhar	p. 26 – nº 2	Em grupos e com o auxílio do(a) professor(a), escolham um ambiente próximo da escola. Pode ser, por exemplo, uma praça, uma rua, um corpo de água, um ambiente de mata nativa etc. Busquem informações sobre esse ecossistema, os componentes vivos que o constituem, os hábitos alimentares deles e como interagem uns com os outros e com o ambiente.
	A Água	Atividades compartilhar	p. 74 – nº 7	Em duplas, registrem, por meio de fotos ou desenhos, alguns ambientes do seu município em que a água esteja presente. Organizem uma exposição para apresentar as imagens registradas. Indiquem em cada uma delas a localização do ambiente, se a água é considerada potável, se é doce, salgada ou salobra.
	A crosta terrestre	De olho no tema	p. 87	Faça uma breve pesquisa sobre os usos que nós, seres humanos, damos as rochas citadas neste tema. Forme um grupo com outros colegas para identificar e listar objetos na escola possivelmente produzidos com essas rochas. Em seguida, compartilhem suas descobertas com a turma.
		De olho no tema	p. 99 – nº 2	Reúna-se com um colega. Escolha três fatores que causam a degradação do solo em seu município e conversem sobre formas possíveis de evitá-los ou solucioná-los.
		Atitudes para a vida	p. 103	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 elas recebem e o destino que lhes é dado.
	De olho no céu	De olho no tema	p. 111	Pesquise e identifique qual é a coordenada de latitude do seu município. Olhe para uma representação do globo terrestre e verifique se o seu município está próximo a algum dos paralelos mais conhecidos. Guarde essa informação, pois ela ajudará você com as observações do céu ao trabalhar com atividades de Astronomia.
		Explore	p. 115	A distribuição de luz solar em uma moradia Quando se pretende construir uma moradia, a posição do telhado e das paredes e janelas em

				<p>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.</p> <p>A seguir, você realizará uma atividade para analisar a distribuição de luz e de calor em uma moradia.</p> <p>Material: Lápis, caderno para anotações, câmera fotográfica ou celular com essa função (opcional).</p> <p>Planejar, coletar e trabalhar com dados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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?
	Oficinas de Ciências	Oficina 1	p. 199	<p>Investigação de um ecossistema: conhecer as características de um ecossistema próximo a escola.</p> <p>Material: caderno, caneta ou lápis, máquina fotográfica.</p> <p>Procedimento: 1. Em grupos, observem o ambiente e anotem todos os seres vivos observados. Verifiquem se é possível identificar algumas relações alimentares. 2. Avaliem os principais componentes não vivos desse ecossistema. Anotem suas características. 3. Façam desenhos do que vocês observaram e, se possível, tirem fotos.</p> <p>Atividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Em grupo, pesquisem o nome e outras informações sobre os seres vivos observados. Para isso, utilizem as anotações e imagens registradas. 2. Organizem graficamente os dados coletados sobre os componentes não vivos do ecossistema.

			<p>Há alguma relação entre os componentes não vivos e os seres vivos lá encontrados?</p> <p>3. Elaborem perguntas que vocês gostariam de responder a respeito do ecossistema observado.</p> <p>a) Construam hipóteses para responder a essas questões.</p> <p>b) Façam um levantamento de informações capazes de ajudá-los a responder a cada pergunta.</p> <p>c) Registrem as informações por escrito e formulem respostas às questões propostas. Elas concordam com suas hipóteses iniciais?</p>
		Oficina 5	<p>p. 203</p> <p>Reciclagem de papel. Aprender um método caseiro para reciclagem de papel, testando sua qualidade.</p> <p>3. Após a realização dessa atividade, converse com seus colegas sobre os impactos positivos que a reciclagem de papel pode causar na sociedade e no ambiente. Em seguida, pesquisem locais de coleta de papel para reciclagem em seu município. Reúnam as informações obtidas e divulguem na escola.</p>
		Oficina 7	<p>p. 205</p> <p>Experimentando os sentidos.</p> <p>1. Em grupo, com a ajuda do(a) professor(a), definam com qual sentido vão trabalhar e de que forma. Entre diversas possibilidades, vocês podem testar: a audição, por exemplo, a capacidade para localizar uma fonte sonora e sensibilidade a diferentes estímulos sonoros etc.; a visão, por exemplo, a capacidade para identificar um estímulo visual em diferentes condições (distância em relação à fonte, luminosidade etc.); tato, por exemplo, a capacidade de identificar objetos por meio de seu manuseio e de diferenciar temperaturas de um material; olfato, por exemplo, a capacidade de identificar substâncias por meio do odor.</p> <p>2. Após a definição do sentido a ser analisado, pensem na pergunta inicial de vocês e proponham hipóteses.</p> <p>3. Reflitam sobre a execução do experimento para testar as hipóteses. Para isso considerem: material necessário, local em que o experimento será realizado considerando, por exemplo, as condições do espaço, a sequência de etapas do experimento, modo como os resultados serão registrados (filmagem, anotações em textos e tabelas etc.), definição das tarefas de cada componente do grupo durante o experimento.</p> <p>4. No dia combinado com o (a) professor(a), preparem o experimento. Vocês farão o papel de monitores que atenderão colegas para participar do teste.</p> <p>5. Com base nos resultados dos experimentos, verifiquem se as hipóteses iniciais se confirmaram ou foram contrariadas. Em seguida, desenvolvam conclusões com base nos resultados obtidos.</p> <p>Atividades: Produzam um relatório da atividade, considerando que o texto poderá ser lido por</p>

				<p>peças que não participaram do experimento. O texto deve conter a descrição do experimento (material e procedimento), os resultados alcançados e as conclusões do grupo. Ele pode ser acompanhado por imagens. Considerem postar o texto no blog da classe para reunir os relatos de todos os grupos.</p>
Associação de práticas reflexivas	O planeta Terra	Atividades Compartilha r	p. 48 – n° 10	<p>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.</p>
	Os materiais	Atitudes para a vida	p. 150 e 151	<p>No dia a dia dos coletores de materiais recicláveis não é incomum ocorrerem agressões verbais e físicas a esses profissionais. Em grupo, elaborem um material – textos, vídeos, folhetos – com o objetivo de conscientizar as pessoas sobre a importância desses profissionais e de outros agentes que também colaboram para a limpeza pública e a conservação do meio ambiente. Compartilhem o material produzido com os colegas de outras turmas, com a família e, especialmente, com a comunidade. Se possível, disponibilizem o material também no blog ou no site da escola, para que a mensagem seja transmitida às pessoas de fora da sua comunidade.</p>
Incentivo a comunicação dos estudos feitos	A Água	Atividades Compartilha r	p. 64 – n° 5	<p>O trecho a seguir ressalta a importância da água na cultura indígena. Leia-o e realize a atividade proposta.</p> <p>[...] A água [...] tem uma importância vital para os povos indígenas e na mitologia de várias sociedades a água está diretamente relacionada às suas origens, em muitos casos considerada um ser vivo que deve ser respeitado. Esses povos desenvolveram mitos que relatam o surgimento de suas tribos, dos ancestrais e das relações entre os seres da água e os humanos. [...]</p> <p>[...] Os Aúwe Xavante (MT) distinguem dois tipos de água: a dos rios, identificada como água viva, e a dos lagos e lagoas, considerada água parada ou morta, sendo que cada uma delas tem seus donos.</p> <p>Os donos ou espíritos da água viva (Otedewa) são generosos, alertam os adolescentes contra os perigos dos rios, controlam peixes e jacarés e curam determinadas doenças. Já os espíritos, donos das águas mortas (Utedewa) vivem no fundo dos lagos, são hostis e perigosos e por isso os índios precisam pedir-lhes permissão, fazendo rituais que precedem a pesca. [...]</p> <p>Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). A história do uso da água no Brasil: do descobrimento ao século XX. Brasília: Agência Nacional de Águas, 2007. Versão preliminar. Disponível em: http://historiadaagua.ana.gov.br/livro_historia_a_gua.pdf. Acesso em: 21 jun. 2018.</p>

				Em grupo, pesquisem narrativas indígenas que tenham a água como tema central. Divulguem esse conhecimento para a comunidade escolar, elaborando murais ou painéis que representem artisticamente essas narrativas (você podem utilizar colagens, pinturas, desenhos e outras formas de expressão artística). Não se esqueçam de indicar as narrativas com as quais as representações se relacionam.
		Atitudes para a vida	p. 77	Em grupo, com a orientação do professor, elaborem uma cartilha relacionada ao descarte adequado de pilhas e baterias. Cartilhas têm o objetivo de orientar e informar a população de forma clara e concisa sobre determinado tema. De forma geral, também há imagens ou ilustrações que chamam a atenção do leitor.
De olho no céu	Atividades Compartilhar		p. 124 – nº 7	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.
Os sentidos e os movimentos	Atividades Compartilhar		p. 186 – nº 6	<p>Leia o texto e faça o que se pede: “A cada dia mais jovens estão apresentando perda de audição causada pelo uso irregular de fones de ouvido. O alerta é feito pelo Conselho Federal de Fonoaudiologia (CFFa). “Os adolescentes usam esse equipamento de som com volume muito alto. [...] E se continuar a usar esse som alto, eles terão uma perda irreversível [...]”, disse a presidente do CFFa, Thelma Costa. Segundo ela, as perdas auditivas por causa de ruído estão aumentando entre a população, tanto por ruído industrial quanto por equipamentos de som. [...]”.</p> <p>Fonte: VERDÉLIO, A. Jovens estão perdendo audição por causa de fones de ouvido, alerta conselho. Agência Brasil, 10 nov. 2017. Disponível em: http://agenciabrasil.etc.com.br/geral/noticia/2017-11/jovens-estao-perdendo-audicao-por-causa-de-fones-de-ouvido-alerta-conselho. Acesso em: 13 ago. 2018.</p> <p>Em grupo, produzam um vlog, que deverá comentar danos que podem ser causados pelo uso inadequado de fones de ouvido e medidas preventivas. Apresentem o material produzidos a alunos de outras turmas.</p>
	Atitudes para a vida		p. 194 e 195	Compartilhar – Façam um estudo sobre as condições de acessibilidade na escola e em torno dela. Esse estudo pode incluir observações, registros fotográficos e entrevistas com pessoas com deficiência. Com base no levantamento feito, proponham ações para favorecer a acessibilidade dessas pessoas no local pesquisado.

				<p>Organizem as conclusões desse estudo em um texto com imagens e compartilhem-no com os colegas e pessoas responsáveis pelos locais estudados.</p> <p>Para este trabalho, vocês devem se concentrar em questionar e colocar problemas.</p>
--	--	--	--	---

Fonte: a autora.

Quadro 10: Atividades analisadas com aproximações às características do ensino por investigação no LD do 7º ano.

7º Ano – Livro Didático do Material do(a) Aluno(a)				
Categorias	Unidade do LD	Seção da atividade	Página Número da questão	Enunciado da questão
Sequência de ensino investigativo	A classificação dos seres vivos	De olho no tema	p. 46	Pesquise um animal que esteja ameaçado de extinção e elabore um esquema com sua classificação taxonômica. Apresente seu esquema aos colegas. Há coincidências entre as categorias taxonômicas dos animais escolhidos por vocês? Justifique.
		De olho no tema	p. 53 – nº 2	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.
		De olho no tema	p. 67 – nº 1	Pesquise cinco doença causada por seres microscópicos. Cite fatores que podem facilitar a transmissões delas e relacione-os às características da cidade ou do estado em que você mora.
		Atividades Analisar Compartilhar	p. 68 – nº 6	6. Você provavelmente já se deparou com o crescimento de bolores sobre alimentos diversos, como pães e frutas. Retirar a superfície contaminada pelo fungo garante que o restante do alimento esteja livre da contaminação? Explique.
		Explore	p. 69 – nº 3	Localize no mapa a região aproximada do município em que você vive. Qual é o nível de prioridade dessa região.
	Relações ecológicas e ecossistemas brasileiros	De olho no tema	p. 167 – nº 2	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, citem exemplos de pessoas, projetos ou organizações que vocês conheçam que desenvolvam esse tipo de trabalho. Qual é a importância deles?
	O ar	Atitudes para a vida	p. 199 – nº 1	1. Qual é o principal meio de transporte que você e sua família usam durante a semana? E nos fins de semana? Em sua

				opinião, seria possível escolher um dia da semana para usar um meio de transporte não poluente, como a bicicleta?
Associação de práticas reflexivas	A classificação dos seres vivos	Atitudes para a vida	p. 71	Em grupo, elaborem formas de controlar ou prevenir doenças que comumente atingem sua cidade. Para embasar suas sugestões, pesquisem informações em sites confiáveis, como o da Secretaria de Saúde local, e relacionem os dados aos conhecimentos que vocês já possuem sobre transmissão e prevenção de doenças.
	Relações ecológicas e ecossistemas brasileiros	Explore	p. 173 – nº 3	3. Você diria que a temperatura média anual da região onde vive é alta ou baixa? E a pluviosidade? Discuta essas questões com os colegas e decidam qual seria o melhor ponto de gráfico para desenhar um círculo que represente a sua cidade.
		Atitudes para a vida	p. 175 – nº 5	Além de afetar o ecossistema, o desastre de Mariana provocou a morte de moradores e de trabalhadores da região e causou a destruição de muitas residências e a interrupção no abastecimento de água e de energia. Muitos viviam da pesca e da agricultura e com a contaminação do ambiente não podem mais desenvolver essas atividades. Em grupo, proponham algumas medidas que poderiam ser tomadas para reparar os danos sofridos por essa população. Pensem também em formas de recuperação dos ecossistemas afetados pelo desastre. Apresentem suas propostas ao restante da turma e ouçam as dos outros grupos. Em conjunto, façam uma seleção das melhores propostas e, com o auxílio do professor, enviem um e-mail com suas sugestões para uma instituição que esteja trabalhando na recuperação da região.
Incentivo a comunicação dos estudos feitos	A classificação dos seres vivos	Atividades Analisar Compartilhar	p. 68 – nº 7	Em 2014, surgiu no Brasil uma epidemia da doença emergente denominada febre Chikungunya. Por ser recente, poucas pessoas sabiam como evitá-la. Faça uma pesquisa e produza um áudio explicando os principais sintomas da doença e suas formas de transmissão e prevenção. Divulgue-o para seus colegas e para a comunidade. O áudio poderá ser compartilhado também pela internet, no blog da turma ou no site da escola.
		Compreender um texto	p. 107 – nº 7	Pesquise a importância da prevenção das matas de galeria e a manutenção dos corpos de água. Com as informações obtidas, faça um panfleto para a comunidade, informando a inter-relação entre espécies animais e vegetais e delas com o ambiente, exemplificando como atitudes individuais e coletivas podem contribuir para a conservação de se

				comunicar com clareza para que as outras pessoas compreendam as informações transmitidas.
	O ar	Atitudes para a vida	p. 199 – n° 4	Organize em sua escola um dia com menos carros. Com a ajuda do professor, escolham um dia para que todos os funcionários, professores e alunos se desloquem até a escola de transporte coletivo, de carona, de bicicleta ou a pé. Façam uma campanha para conscientizar a comunidade escolar sobre a importância da adoção de alternativas menos poluentes. Anunciem o evento no site da escola e nas redes sociais e mobilizem os colegas, os familiares e os professores. Incentivem as pessoas a participar.
	Máquinas simples e máquinas térmicas	Atitudes para a vida	p. 253	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.

Fonte: a autora.

Quadro 11: Atividades analisadas com aproximações às características do ensino por investigação no LD do 8º ano.

8º Ano – Livro Didático do Material do(a) Aluno(a)				
Categorias	Unidade do LD	Seção da atividade	Página Número da questão	Enunciado da questão
Sequência de ensino investigativo	A nutrição e o sistema digestório humano	Atitudes para a vida	p. 33 – n° 5	<p>Pesquisem materiais de propaganda de alimentos industrializados, como salgadinhos, biscoitos recheados, chocolates, achocolatados etc. Podem ser vídeos, anúncios impressos ou cartazes. Analisem o material pesquisado e façam o que se pede.</p> <p>a) Que mensagens são utilizadas no material? O que elas procuram “vender”: saúde? Sabor? Prestígio?</p> <p>b) A propaganda utiliza recursos como personagens de desenho animado, artistas famosos ou outros para convencer o consumidor a adquirir e a consumir o produto?</p> <p>c) De que maneira a publicidade pode influenciar as escolhas alimentares? Vocês já compraram algum alimento por impulso, por causa da propaganda?</p>

				<p>d) Onde é possível encontrar as informações nutricionais do produto alimentar? Qual é a importância de consultar esses dados antes de adquirir o produto?</p> <p>Em grupos, conversem e criem uma lista de atitudes que podem ajudar as pessoas a controlar a impulsividade no momento das compras no supermercado. Troquem as listas entre os grupos e depois compartilhem as melhores ideias com os familiares e a comunidade.</p>
	Força e Movimento	Pensar Ciências	p. 127 – nº 3	<p>Faça uma pesquisa sobre a velocidade máxima das principais vias do município onde você mora. Busque estatísticas do número anual de acidentes no trânsito. Com os colegas, formem grupos e troquem ideias sobre os aspectos favoráveis e as dificuldades em propor (ou manter) a redução das velocidades máximas em vias urbanas desse município.</p>
	Energia	Atitudes para vida	p. 165 – nº 4	<p>Forme grupo com colegas e elaborem um material informativo que aponte maneiras de reduzir o consumo de energia elétrica na escola. Ele pode abordar qualquer aspecto, como a eficiência dos aparelhos eletrônicos utilizados; o desperdício de energia elétrica, seja por parte dos professores, dos alunos ou dos funcionários; alterações que permitam utilizar menor quantidade de lâmpadas; melhor uso de recursos naturais; se há uso de ar-condicionado e se ele é necessário etc.</p> <p>Estes são alguns passos que podem orientar a produção do material:</p> <p>Vocês podem começar definindo qual aspecto da redução do consumo de energia gostariam de abordar. Listem vários fatores relacionados a ele. A partir dessa reflexão, proponham mudanças e melhorias.</p> <p>Procurem responder algumas questões básicas. Por exemplo: existem soluções tradicionais que podem ser aplicadas? A escola permitiria ou teria condições de aplicá-las?</p> <p>Procurem saber também a respeito de soluções inovadoras. Elas seriam viáveis para a escola?</p> <p>Com base nas mudanças e nos novos pontos de vista apresentados, proponham formas de mobilizar a comunidade escolar. O cotidiano dessas pessoas seria alterado? Se sim, de que forma?</p>

	Eletricidade e Magnetismo	Atitudes para a vida	p. 189 – nº 1 ao 6	<p>1. Forme um grupo com mais três colegas. Escolham a residência de um de vocês e façam uma lista com todos os equipamentos da moradia que ficam ligados na energia elétrica. Lembrem-se também dos aparelhos guardados que não são usados frequentemente, como ferro de passar roupa, liquidificador ou secador de cabelos.</p> <p>2. Para cada aparelho, encontrem o valor de sua potência na etiqueta de especificação técnicas. Estimem quanto tempo cada aparelho permanece ligado durante um mês.</p> <p>3. Identifiquem quais aparelhos são responsáveis pelo maior consumo de energia elétrica da moradia.</p> <p>4. Analisando as informações obtidas, como é possível reduzir o consumo mensal da residência?</p> <p>5. Discutam quais das propostas podem ser implementadas imediatamente e quais dependem da troca de algum aparelho.</p> <p>6. Elaborem com seus colegas um folheto informativo, usando informações e conclusões obtidas na última atividade. Esse folheto pode ser distribuído para a comunidade, auxiliando as pessoas a diminuir o consumo de energia elétrica em suas residências.</p>
	Sol. Terra e Lua	Atitudes para a vida	p. 215 – nº 5	<p>Pesquisem e elaborem planos de ação para conscientização sobre a geração de lixo em excesso, o consumo desmedido e o descarte inadequado de resíduos, mostrando as ações tomadas, possíveis modificações nelas e com isso afetaria a vida das pessoas. Então, produzam um material para divulgar esse plano. Se possível, compartilhem o material em redes sociais.</p> <p>Lembrem-se de utilizar fontes confiáveis e de escrever de forma clara e objetiva para que o leitor possa compreender esses argumentos. Ao final, posicionem-se sobre a opinião de vocês com base no que foi estudado e nas pesquisas.</p> <p>Nessa atividade, fiquem atentos à importância de pensar e comunicar-se com clareza:</p> <p>Ao produzir o texto, vale pensar no tipo de leitor ao qual ele será dirigido para tentar compreender seu ponto de vista. Lembrem-se de que temas complexos como esse podem gerar polêmicas.</p>

				<p>Antes de iniciar a confecção do material, vale escutar as ideias de todos os colegas. Procurem refletir sobre as opiniões que se apresentarem diferentes tendo em vista que não há uma única a ser expressa no texto informativo.</p> <p>Procurem transmitir as ideias de maneira simples e clara, utilizando palavras e construções textuais facilmente compreensíveis.</p>
Associação de práticas reflexivas	Adolescência e reprodução humana	Atitudes para a vida	p. 113 – nº 5	<p>Elaborem livretos com base nos relatos e materiais encontrados, com o objetivo de conscientizar as pessoas sobre a importância de agir pelo fim das discriminações, incluindo aquelas baseadas na orientação sexual ou na identidade de gênero.</p> <p>Para este trabalho, procurem pensar com flexibilidade, considerando diversos pontos de vista, e conversem sobre as seguintes questões:</p> <p>Vocês já presenciaram pessoas sendo ofendidas por motivos relacionados à sua sexualidade? Em caso afirmativo, relatem esses episódios.</p> <p>Como as ofensas e a discriminação podem afetar a vida e a saúde de alguém?</p> <p>O que pode levar os ofensores a agir dessa forma?</p> <p>Esse tipo de situação deveria mudar? Como isso poderia ser feito?</p>
	Energia	Atividade Compartilhar	p.162 – nº 6	<p>No Brasil, a maior parte da geração de energia elétrica é de origem hidrelétrica. Entretanto, o país tem investido em pesquisas referentes a energias de fontes renováveis, como a solar e a eólica. Segundo dados do Conselho Global de Energia Eólica (ou Global Wind Energy Council, GWEC), o Brasil se posicionou, em 2016, como o maior produtor de energia eólica da América Latina.</p> <p>Em grupo, realizem uma pesquisa sobre o motivo de a região Nordeste se destacar na produção de energia eólica no Brasil, sendo que quase metade de sua geração de energia elétrica provém dessa fonte. Em seguida, organizem um debate na escola para que as informações coletadas na pesquisa possam ser compartilhadas. No dia do debate, procurem discutir sobre a tendência do uso de energias renováveis no Brasil e no mundo; se possível, convidem o professor de Geografia para ser um dos mediadores da discussão. Elejam um colega para</p>

				registrar os principais tópicos discutidos e, após o debate, disponibilizem-nos no blog da turma ou no mural da escola.
		Compreendendo um texto	p. 167 – nº 4	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.
Incentivo a comunicação dos estudos feitos	Eletricidade e Magnetismo	Atividades Compartilhar	p. 178 – nº 6	Reúna-se com quatro colegas e produzam um vídeo em que cada um apresentará um equipamento elétrico que tem em casa, explicando seu funcionamento e a transformação de energia que ocorre nele. Usem a criatividade! Vocês podem utilizar desenhos, incluir entrevistas, fazer uma encenação teatral, entre outras possibilidades. Publiquem os trabalhos da turma no site da escola e/ou no blog da classe.
		Compreender um texto	p. 191 – nº 6	Existem algumas maneiras de nos proteger e proteger os equipamentos eletrônicos do nossas residências durante uma tempestade com muito raios. Pesquise algumas dessas formas de proteção contra raios, escolha uma delas e, com o restante da classe, façam um folheto de divulgação. Esse folheto deve conter uma mensagem chamativa sobre a medida de proteção e conter uma breve explicação científica. Divulguem o material na escola e na comunidade para conscientização da população local. Digitalize esse material e compartilhe-o nas redes sociais.
	Sol, Terra e Lua	Atividades Compartilhar	p. 203 – nº 10	Escolha um dos fenômenos apresentados: dia e noite, estações do ano, fases da Lua ou eclipses. Produza um vídeo curto, de aproximadamente 3 minutos, explicando como esse fenômeno acontece. Não se esqueça de procurar mais informações e usar recursos que facilitem a compreensão – por exemplo, acessar um simulador virtual, utilizar bolinhas, desenhos, imagens, etc. Então, divulgue seu vídeo nas redes sociais da escola para que outros estudantes possam aprender com você também!

Fonte: a autora.

Quadro 12: Atividades analisadas com aproximações às características do ensino por investigação no LD do 9º ano.

9º Ano – Livro Didático do Material do(a) Aluno(a)				
Categorias	Unidade do LD	Seção da atividade	Página Número da questão	Enunciado da questão
Sequência de ensino investigativo	Propriedades da matéria	Atitudes para a vida	p. 33	<p>Forme um grupo com mais dois colegas. Cada integrante deverá entrevistar os familiares responsáveis e anotar as respostas dadas às perguntas indicadas a seguir.</p> <p>I. De que maneira os medicamentos vencidos ou que não foram usados são descartados?</p> <p>II. Você acha que os medicamentos descartados diretamente no lixo ou na rede de esgoto podem contaminar a água de rios e lagos? Compartilhem com os demais colegas as respostas obtidas nas entrevistas. Em seguida, proponham medidas que poderiam ajudar a minimizar o problema do descarte incorreto de medicamentos. Elaborem um documento com as propostas da turma. Esse documento poderá ser divulgado à comunidade em forma de cartazes e panfletos ou por meio de blogs.</p>
	Transformações químicas	Atitudes para a vida	p. 81 – nº 4	<p>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).</p>
	Grupos de substâncias	Explore	p. 97 – nº 1, 2 e 4	<p>1. Organizem-se em grupos e coletem amostras de água de diferentes locais, especialmente da escola (por exemplo, da torneira da cozinha). Caso no município existam fontes de água mineral, verifiquem a possibilidade de coletar amostras dessas águas com o auxílio de um adulto responsável.</p> <p>2. Para auxiliar na discussão dos resultados, organizem um quadro no caderno e registrem os seguintes dados: data e local da coleta, aspecto visual da amostra,</p>

				<p>indicador ácido-base utilizado, valor de pH aproximado e se ele indica um meio ácido, neutro ou básico. Reservem um campo para anotar as discussões relacionadas à variação de pH entre as amostras e suas possíveis causas.</p> <p>4. Em grupo, combinem com a direção ou a coordenação da escola em um período para a ampliação desse trabalho (por exemplo, duas semanas, um mês ou um semestre). Após esse prazo, realizem a conclusão da atividade divulgando os resultados para a comunidade escolar, usando, por exemplo, o mural ou o jornal da escola. É importante comentar e procurar explicar aos demais colegas os resultados obtidos que indiquem possíveis variações na acidez das amostras de água.</p>
Incentivo a comunicação dos estudos feitos	Grupos de substâncias	Atividades - Compartilhar	p. 96 – n° 5	<p>No dia 7 de junho de 2018, foi divulgado pela Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço (Nasa) uma nova descoberta do veículo explorador Curiosity em uma cratera de Marte: a presença de metano e de outras moléculas orgânicas preservadas entre rochas sedimentares de cerca de 3 bilhões de anos. De acordo com os pesquisadores, essa descoberta poderia ser uma evidência de que Marte já abrigou vida há bilhões de anos, embora ainda não esteja clara a origem das moléculas encontradas.</p> <p>Por que a presença de metano foi relacionada à possível existência de vida em Marte, mesmo depois de bilhões de anos? Para discutir esse assunto, organizem, com a ajuda do professor, uma mesa-redonda na escola e convidem para o debate pesquisadores de diferentes áreas, como Astronomia, Química e Biologia. Convidem os alunos de outras turmas para o evento e avalie também a possibilidade de o transmitir ao vivo por meio do site da escola ou de outro canal de comunicação.</p>

Fonte: a autora.



Emitido em 25/08/2022

DISSERTAÇÃO Nº 73/2022 - PPGE - CH (10.41.13.10.02)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 01/09/2022 09:59)

CESAR CAPITANIO

TECNICO EM ASSUNTOS EDUCACIONAIS

CAPPG - CH (10.41.13.10)

Matricula: 2069208

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.uffs.edu.br/documentos/> informando seu número: **73**, ano: **2022**, tipo: **DISSERTAÇÃO**, data de emissão: **01/09/2022** e o código de verificação: **2a7c392ba5**