

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**

ANA BEATRIZ DE SOUZA CUNHA

**DESAFIOS E POSSIBILIDADES PARA O DESENVOLVIMENTO DO
LETRAMENTO CIENTÍFICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: O PAPEL DAS
ATIVIDADES PRÁTICAS E LIVROS DIDÁTICOS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**Uruguiana
2024**

ANA BEATRIZ DE SOUZA CUNHA

**DESAFIOS E POSSIBILIDADES PARA O DESENVOLVIMENTO DO
LETRAMENTO CIENTÍFICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: O PAPEL DAS
ATIVIDADES PRÁTICAS E LIVROS DIDÁTICOS**

Defesa de Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Pampa, como requisito avaliativo.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Raquel Ruppenthal

**Uruguaiana
2024**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

C532d Cunha, Ana Beatriz de Souza

Desafios e possibilidades para o desenvolvimento do
letramento científico no ensino de ciências: o papel das
atividades práticas e livros didáticos / Ana Beatriz de Souza
Cunha.

126 p.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Pampa,
MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE,
2024.

"Orientação: Raquel Ruppenthal".

1. Letramento Científico. 2. Ensino de Ciências. 3.
Atividades Práticas. 4. Livro Didático. I. Título.

ANA BEATRIZ DE SOUZA CUNHA

**DESAFIOS E POSSIBILIDADES PARA O DESENVOLVIMENTO DO LETRAMENTO CIENTÍFICO NO
ENSINO DE CIÊNCIAS: O PAPEL DAS ATIVIDADES PRÁTICAS E LIVROS DIDÁTICOS**

Dissertação/Tese apresentada ao Programa de Pós graduação Educação em Ciências da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Educação em Ciências.

Dissertação defendida e aprovada em: 25 de setembro de 2024.

Banca examinadora:

Prof^ª. Dr^ª Raquel Ruppenthal

Orientadora

UNIPAMPA

Prof^ª. Dr^ª Cadidja Coutinho

UFSM

Prof^ª. Dr^ª Catia Silene Carrazoni Lopes Viçosa

SEC - RS



Assinado eletronicamente por **RAQUEL RUPPENTHAL, PROFESSOR MAGISTÉRIO SUPERIOR**, em 25/11/2024, às 22:45, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **CADIDJA COUTINHO, Usuário Externo**, em 26/11/2024, às 14:04, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **Cátia Silene Carrazoni Lopes Viçosa, Usuário Externo**, em 26/11/2024, às 15:19, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1608522** e o código CRC **1AAAC38E**.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi desenvolvido por mim, mas ele não seria nada sem a rede de apoio que esteve ao meu lado ao longo destes dois anos.

À minha orientadora, Raquel, obrigada pelos puxões de orelha essenciais para que meu lado inseguro saísse do controle e eu pudesse perceber a capacidade que tenho. Foram necessárias várias reuniões no Meet para organizar minhas ideias, mas, graças a elas, a dissertação que eu tanto me orgulho surgiu.

À minha dupla de mestrado, Gêssica, obrigada por toda a ajuda, todas reuniões para organizar resumos para eventos e reclamar um pouco da pós-graduação. Adoro dizer que o fato de nós duas entrar juntas no mestrado foi coisa do destino e tenho certeza que essa dupla não vai acabar com a finalização do mestrado, afinal, temos um futuro doutorado pela frente.

À Camila, que foi um anjo durante toda a organização e tabulação dos dados. Esta dissertação não existiria sem tua dedicação a este trabalho e todo o auxílio que me deste durante a escrita da dissertação e manuscritos.

Ao Élisson, meu companheiro da vida, agradeço por toda paciência e suporte durante o mestrado, principalmente durante a escrita da dissertação. Agora que terminei, podemos voltar a fazer nossa maratona de filmes duvidosos.

À minha família, que sempre esteve ao meu lado desde a graduação. Obrigada por, desde pequena, oportunizarem o melhor para mim conforme o que podiam no momento. Muito do que conquistei, foi só por causa de vocês.

Às minhas coordenadoras do Instituto Laura Vicuña, obrigada por sempre terem me apoiado desde meu ingresso no mestrado e suporte durante a escrita desta dissertação. Toda a organização feita para me dar tempo e espaço necessário para escrever minha dissertação foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho.

Gostaria de agradecer de uma maneira geral a todos que me apoiaram nesta estrada da pós-graduação. Aos colegas que ingressaram comigo e compartilharam todos os desafios e incertezas que senti, obrigada.

RESUMO

No Ensino de Ciências (EC), existe uma área de estudo que visa possibilitar a formação de estudantes críticos e conscientes da sua função dentro da sociedade. Estes indivíduos precisam saber aplicar seus conhecimentos científicos, em situações do cotidiano, tomando decisões baseadas nestes fundamentos. Quando se fala deste campo de pesquisa, refere-se ao Letramento Científico (LC). Para promover o LC em sala de aula, recursos como as Atividades Práticas (AP) e os Livros Didáticos (LD) são imprescindíveis. Por isso, esta pesquisa tem como objetivo verificar a presença de APs nos LDs de Ciências do 6º e 9º ano do Ensino Fundamental II e averiguar a sua contribuição ou não para o desenvolvimento do LC. A metodologia deste estudo é de natureza qualitativa e dividida em dois momentos principais: análise de LDs, verificando a presença de APs e classificando o nível de LC promovido por estas; e aplicação de APs em uma turma de 6º e 9º ano, com intenção de investigar se o desenvolvimento de APs favorecia a promoção de LC. Neste momento, aplicou-se um pré e pós teste nos estudantes, com o intuito de avaliar se o uso de APs influenciou ou não os avanços dos estudantes em relação ao LC. Os resultados da primeira parte da pesquisa mostraram que as APs estão sim presentes nos LDs, com as atividades do tipo Experimentais e Construção e Materiais de Divulgação sendo as mais frequentes. Quanto ao desenvolvimento de LC, percebeu-se que a maioria das atividades propicia o avanço do Letramento Funcional (LF). Na segunda parte do estudo, através da aplicação de pré e pós-teste, pode-se perceber a presença de um progresso em relação ao nível de LC dos alunos através das APs, principalmente em relação aos estudantes do 6º ano. Os alunos do 9º ano não apresentaram tanta evolução através de suas respostas, o que pode ser justificado pela falta de engajamento dos educandos e escolha de atividades que não eram compatíveis com o perfil da turma. Concluiu-se, através das análises dos livros, que existe uma ausência considerável de alguns tipos de atividades, fundamentais para o desenvolvimento de algumas habilidades importantes para os estudantes. Com a aplicação das APs, pode-se constatar a necessidade de diversificação de atividades durante o planejamento de aula do professor, onde o docente precisa ter um olhar a todos os perfis de alunos dentro de sala. Para finalizar, esta dissertação busca frisar a importância de metodologias de ensino que unem recursos como LDs e APs para o desenvolvimento do LC,

desejando promover uma formação social e científica integral para os educandos.

Palavras-chave: Letramento Científico. Ensino de Ciências. Atividades Práticas.
Livro Didático.

ABSTRACT

In Science Education (SE), there is an area of study that aims to enable the formation of critical students who are aware of their role within society. These individuals need to know how to apply their scientific knowledge in everyday situations, making decisions based on these foundations. When we talk about this field of research, we are referring to Scientific Literacy (SL). To foment SL in the classroom, resources such as Practical Activities (PA) and Textbooks are essential. Therefore, this research aims to verify the presence of PAs in the Science Textbooks of the 6th and 9th grades of Elementary School II and to determine whether or not they contribute to the development of LC. The methodology of this study is qualitative and divided into two main moments: analysis of Textbooks, verifying the presence of PAs and classifying the level of SL promoted by them; and application of PAs in a class of 6th and 9th grades, with the intention of investigating whether the development of PAs favored the promotion of SL. The results of the first part of the research showed that APs are indeed present in Textbooks, with Experimental and Construction and Dissemination Materials activities being the most frequent. Regarding the development of LC, it was noted that most activities promote the advancement of Functional Literacy (FL). In the second part of the study, through the application of pre and post tests, it was possible to perceive the presence of progress in relation to the level of LC of the students through the PAs, mainly in relation to the 6th grade students. The 9th grade students did not show as much progress through their responses, which can be justified by the lack of engagement of the students and the choice of activities that were not compatible with the profile of the class. It was concluded, through the analysis of the books, that there is a considerable absence of some types of activities, fundamental for the development of some important skills for the students. With the application of PAs, it is possible to verify the need for diversification of activities during the teacher's lesson planning, where the teacher needs to take into account all the student profiles in the classroom. To conclude, this dissertation seeks to emphasize the importance of teaching methodologies that combine resources such as Textbooks and PAs for the development of SL, aiming to promote comprehensive social and scientific sharpening for students.

Keywords: Scientific Literacy. Science Teaching. Practical Activities. Textbooks.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Peças de LEGO representando o LC, AP e LD

Figura 2 - Peças de LEGO unidas, representando o LC, AP e LD

Figura 3 - Caminhos percorridos ao longo da pesquisa

Figura 4 - Fases da análise dos LDs

Figura 5 - Classificação de níveis de LC, utilizada para análise das APs

Figura 6 - Sistematização da exemplificação de classificação dos níveis de LC

Figura 7 - Estrutura do segundo momento da pesquisa

Figura 8 - Imagem semelhante a utilizada no pré-teste do 6º ano

Figura 9 - Imagem semelhante a do pré-teste aplicado nos alunos do 9º ano

Figura 10 - Imagem semelhante a utilizada no pós-teste aplicado nos alunos do 9º ano

Figura 11 - Tabela de Níveis de LC e seus estágios de desenvolvimento

Figura 12 - Sistematização dos resultados encontrados e reflexões da autora

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tabela de Livros Didáticos do PNLD 2020 e 2023 escolhidos para a pesquisa

Quadro 2 - Tipos de APs de acordo com Hodson (1988), com adições da autora

Quadro 3 - Exemplificação da tabela de análise de tipos de APs

Quadro 4 - Sistematização dos planos de aula desenvolvidos

Quadro 5 - Descrição dos níveis de classificação de LC para conteúdo do 6º ano

Quadro 6 - Descrição dos níveis de classificação de LC 9º ano

Quadro 7 - Exemplificação de respostas encontradas nas aplicações de pré e pós-teste

LISTA DE ABREVIATURAS

UNIPAMPA - Universidade Federal do Pampa

ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio

PRP – Programa de Residência Pedagógica

PIBID – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

LD – Livro Didático

LC – Letramento Científico

AP - Atividades Práticas

EC - Ensino de Ciências

EJA - Educação de Jovens e Adultos

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

PPGECi - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências

EF II – Ensino Fundamental II

AC – Alfabetização Científica

LN – Letramento Nominal

LF – Letramento Funcional

LCon – Letramento Conceitual

LM – Letramento Multidimensional

SEI - Sequência de Ensino Investigativo

INL - Instituto Nacional do Livro

COLTED - Comissão do Livro Técnico e Livro Didático

PNLD – Programa Nacional do Livro Didático

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IC - Iniciação Científica

PNBL - Programa Nacional de Banda Larga

Proinfo - Programa Nacional de Informática na Educação

PNED/2023 - Política Nacional de Educação Digital

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Minha trajetória acadêmica: uma intensa estrada	13
1.2 Letramento Científico, Atividades Práticas e Livros Didáticos: como podem se encaixar?	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1 O Ensino de Ciências e o Letramento Científico	21
2.2 Livro Didático: contexto histórico e seu papel dentro das salas de aula	25
2.3 Atividades Práticas: conceituação e tipos de atividades	27
3 PERCURSO METODOLÓGICO	34
3.1. Delineamento e momentos da pesquisa	34
3.2 Primeiro Momento: Análise de Atividades Práticas presentes nos Livros Didáticos	35
3.3 Segundo Momento: Aplicação de Atividades Práticas com alunos do 6º e 9º ano	45
4 RESULTADOS	55
4.1 Manuscrito 1 - Livros Didáticos e Atividades Práticas: análise da presença e desenvolvimento de Letramento Científico em livros do Ensino Fundamental II	55
4.2 Manuscrito 2 - Atividades Práticas: estudo de caso em turmas do 6º e 9º ano	85
5 DISCUSSÃO GERAL DOS RESULTADOS ENCONTRADOS	112
5.1 Lacunas apresentadas pela ausência de alguns tipos de Atividades Práticas nos Livros Didáticos: reflexões sobre o ensino	112
5.2 Potencialidades do desenvolvimento de Letramento Científico: desconstruindo concepções em relação às Atividades Práticas	114
5.3 Encaixando as peças: relacionando as concepções de Letramento Científico, Atividades Práticas e Livro Didático	116
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	118
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	120
8 APÊNDICES	126
8.1 APÊNDICE I - Dados Gerais analisados para o Manuscrito 1	126
8.2 APÊNDICE II - Dados Gerais analisados para o Manuscrito 2	126

1 INTRODUÇÃO

Para iniciar esta dissertação, organizou-se um texto introdutório falando da trajetória acadêmica da autora. Este texto tem a intenção de evidenciar as motivações da pesquisadora em relação à sua pesquisa e carreira acadêmica. Logo após, apresenta-se a discussão inicial que instiga e estimula o desenvolvimento da pesquisa, entrelaçando as concepções do estudo a autores da área.

1.1 Minha trajetória acadêmica: uma intensa estrada

Fiz minha carteira de motorista a mais ou menos 2 anos atrás, mas venho dirigindo pela estrada da minha formação acadêmica a uns bons 7 anos. Focando na pós-graduação, nestes quase 2 anos de mestrado, quase desisti da minha pesquisa diversas vezes. Toda vez que esse sentimento se apossava de mim, eu gostava de pensar na Ana Beatriz do início da graduação.

Inicialmente, eu tinha intenção de fazer o curso de Licenciatura em Letras, devido à minha paixão por livros e da inspiração que tive em um professor de Língua Portuguesa que eu tinha no curso pré-vestibular. Ele era tão bom no que fazia e parecia tão feliz lecionando que me fazia pensar: “será que um dia eu posso ser que nem ele?”. Por conta de questões financeiras, entrei no meu carro imaginário e dirigi até a BR 472, km 585, onde fica a UNIPAMPA (Universidade Federal do Pampa). Foi lá que comecei a cursar a Licenciatura em Ciências da Natureza, o mais perto que tinha de Letras na minha mente de 18 anos. Eu lembro de pensar: “minha nota no ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) em Ciências da Natureza foi a minha mais baixa, como que vou fazer um curso focado nisso?”.

Mas eu fiz. E não foi um caminho fácil, principalmente nas aulas de laboratório ou nas provas de Física. Mas eu superei tudo isso, porque tinha uma área do meu curso que chamou minha atenção e me motivou a não desistir das partes mais difíceis: a área das metodologias de ensino. O tempo não passava nas aulas de laboratório, quando eu tinha que esperar o reagente (que eu nem lembro mais qual era) pingar na solução para mudar de cor. Mas as 4 horas de aula passavam voando quando eram com a professora Elena falando sobre as Teorias da Educação.

Por gostar muito desta parte da graduação, busquei caminhos que me levassem para dentro de sala de aula. No segundo semestre, tive a oportunidade de participar do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e, a partir do sexto semestre, do Programa de Residência Pedagógica (PRP).

No PIBID, vivenciei duas realidades: primeiro trabalhei com Ensino Médio e depois troquei para uma escola de Ensino Fundamental. Hoje sou bem naturalizada com o Ensino Médio, mas lembro de ficar aterrorizada com os alunos que eu atendia, pois eles quase tinham a minha idade e eu não tinha adquirido a “minha postura de professora”. Na escola de Ensino Fundamental, conheci uma das missões do docente que não nos ensinam nas aulas da graduação: acolher e escutar os alunos.

Nada te prepara para ouvir relatos de alunos em situação de vulnerabilidade social e você não poder assistir aquele estudante da forma que gostaria. Esse tipo de acontecimento mudou muito a minha postura como docente, pois percebi que, para muitas crianças e adolescentes, a escola é um refúgio. Possivelmente, para estes estudantes, a sala de aula é o único lugar que estes terão oportunidade de vivenciar experiências benéficas que podem constituir sua personalidade e seu futuro. Assim como o meu professor de Língua Portuguesa me inspirou, eu poderia servir como exemplo para estes alunos.

Além do PIBID e PRP, realizei estágio remunerado em uma escola de Ensino Fundamental e depois em uma escola de Educação Infantil. Depois de dois anos, consegui um estágio remunerado na escola que até hoje trabalho. Foram nestas diferentes experiências que vivenciei situações que me fizeram questionar algumas metodologias de aprendizagem. Convivi com diferentes tipos de docentes: aqueles que sempre buscavam o melhor para os seus alunos, fazendo adaptações curriculares; e aqueles que só estavam esperando o horário de ir embora.

Esse tipo de vivência me fez me questionar que tipo de professora eu queria ser e, durante o PRP, consegui colocar em prática o que idealizava. Ao estar frente a sala de aula como professora regente, mesmo tendo uma companheira e uma professora preceptora ao meu lado, tive dificuldades que antes não sentia: tempo de aula que parecia curto demais, relutância de alguns alunos em certos conteúdos... Isso me fez procurar, ao longo de toda a Residência, diversos recursos didáticos para me auxiliar em sala, como a produção de jogos, experimentação, entre outros.

Confesso que o livro didático (LD), um dos meus objetos de estudo atual, não foi um deles, mas, ao visualizar a utilização do LD de forma obrigatória na escola particular em que trabalho, consegui perceber alguns prós e contras do uso deste: ao empregar exclusivamente o LD, notei que alguns professores perdiam oportunidades de aprendizagem apresentadas oralmente pelos alunos, pois falas e questionamentos destes, que poderiam viabilizar discussões para contextualizar o conteúdo, se perdiam na obrigação de ter que seguir a leitura dos textos do livro antes do fim do período. Por outro lado, reparava que alguns docentes deixavam passar diversas atividades apresentadas nos livros, que se encaixavam muito bem com o perfil da turma em questão, pois não gostavam de utilizar o LD. Isso acendeu uma faísca em mim que logo se transformou no que seria minha pesquisa.

Após me formar, no meio de pandemia, estava extremamente desanimada, pois não sabia por qual estrada iria seguir. Felizmente, fui contratada pela escola que estava estagiando para trabalhar como auxiliar de Biblioteca. Não era a tão sonhada sala de aula, mas me oportunizou muitos aprendizados. Principalmente por que voltei para a “nave-mãe”: para os meus amados livros.

Encontrei uma paixão que não sabia que tinha: a de contar histórias para crianças. Realizei muitos projetos com alunos do Ensino Fundamental I, envolvendo escrita criativa e contação de histórias. Lembro-me de me questionarem: “o que isso tem a ver com a tua formação?”. Por um tempo, tive o mesmo pensamento, até perceber como a minha oratória tinha melhorado, assim como a minha confiança à frente de várias pessoas. Isso fez total diferença no que sou agora.

Passou-se um tempo e saiu o tão esperado edital para seleção do mestrado. Eu estava muito animada para esta nova vivência e já tinha uma ideia de qual estrada iria seguir, pois a faísca que se acendeu durante meus estágios não tinha se apagado. Decidi escrever um projeto de análise de LD, afinal, eu trabalhava com livros todos os dias... Iria unir o útil ao agradável.

Depois de um mês com a ansiedade me consumindo, o resultado veio: eu tinha passado. Vencido este desafio, minha orientadora me surpreendeu com mais um: adicionar o viés do Letramento Científico (LC) na minha pesquisa. Tive receio, pois tinha uma imagem bem clara do que gostaria de pesquisar no mestrado, mas, hoje, fico feliz por aceitar o desafio.

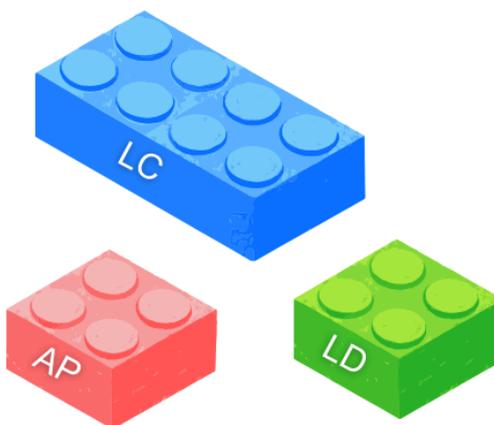
Percebi, ao estudar e ler artigos sobre LC, que muitos dos conceitos apresentados pelos autores se encaixavam com o que eu buscava ao planejar minhas aulas na residência e para minha futura vida profissional. Sempre considerei importante não apenas ensinar os termos científicos para os alunos, mas contextualizar, ajudar o estudante a compreender a importância daquilo que está sendo estudado. Para mim, é essencial mostrar aos estudantes que estes não devem apenas aprender um conteúdo para passar de ano e esquecer de tudo que estudou assim que finaliza as provas, mas empregar o conhecimento adquirido ao longo da sua vida. Por isso, incluir o LC neste trabalho significou, para mim, nomear algo que eu já acreditava ser muito importante dentro do Ensino de Ciências.

Por isso, após escrever este trabalho, fico feliz por não decepcionar a Ana Beatriz do início da graduação. Fico feliz que ela tenha apertado o acelerador e percorrido toda a trajetória da graduação sem olhar para trás em nenhum momento. Graças a ela, consigo seguir o caminho da pós-graduação. E não pretendo estacionar no mestrado. Quero muito dirigir por 4 anos pelas estradas do doutorado.

1.2 Letramento Científico, Atividades Práticas e Livros Didáticos: como podem se encaixar?

Quando se fala de LC, Atividades Práticas (AP) e LDs, pode-se visualizar 3 peças separadas de LEGO (Figura 1).

Figura 1 - Peças de LEGO representando o LC, AP e LD



Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Os três termos são totalmente diferentes entre si e esta pesquisa tenta compreender como estas peças podem funcionar juntas. Para isso, foi necessário estudar muito sobre cada um. Primeiramente, precisou-se identificar a grande caixa à qual estas peças pertencem. Neste caso, pode-se nomear esta caixa como a área do Ensino de Ciências (EC).

O EC na escola é essencial para uma educação que estimula o desenvolvimento de estudantes questionadores e conscientes de seus deveres na nossa sociedade. O professor de Ciências tem um papel fundamental no desenvolvimento deste tipo de ensino. O docente deve facilitar a aprendizagem do estudante e conhecer “a estrutura do conhecimento científico e de seu potencial explicativo e transformador” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p. 69). Com estas concepções em mente, os estudantes podem fazer relações entre a abordagem científica de fenômenos e situações, incorporando a ciência e seus conhecimentos na vida e cultura dos sujeitos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

Essas ideias se associam ao Letramento Científico (LC), que, essencialmente, estabelece a concepção de que o aluno não deve apenas memorizar termos científicos, e sim desenvolver capacidade de utilizar os conceitos no dia-a-dia. Ogunkola (2013) descreve que o LC possui diversas definições, onde pesquisadores trazem sua visão própria sobre o termo, porém, algo que não se deve contestar é que o LC “envolve a compreensão ampla e funcional da ciência, para formação geral do cidadão e não somente de preparação para carreiras científicas” (OGUNKOLA, 2013, p. 270, tradução da autora). Ou seja, a ciência é para todos, não somente para quem trabalha diretamente com esta.

O autor exemplifica que um indivíduo não precisa saber produzir remédios, como os farmacêuticos formados, para reconhecer o valor dos avanços da indústria farmacêutica (OGUNKOLA, 2013). É essencial compreender a relevância da Ciência na sociedade em que vivemos, como apontado anteriormente, e reconhecer a necessidade da presença do LC dentro do planejamento das aulas dos professores de Ciências.

Algumas pesquisas atuais apresentam atividades que visam a promoção do LC nas salas de aulas. Um exemplo que pode-se apresentar é o artigo de Rodrigues e De Quadros (2020), onde se descreve uma sequência didática com a temática

“Água”, desenvolvida em uma turma do EJA (Educação de Jovens e Adultos). Esta sequência didática inclui atividades como a construção de um terrário e análise de contas de água para discutir sobre estados físicos da água, fotossíntese e consumo e desperdício de água. Os autores descrevem que, ao desenvolver estas atividades em sala de aula, os estudantes se apropriaram de conceitos científicos necessários à resolução dos problemas apresentados, principalmente pelo fato da temática “Água” estar diretamente ligada à vida destes alunos.

Silva (2020) apresenta em sua tese um capítulo destinado a uma aplicação de atividades de ensino baseado na investigação científica em turmas do Ensino Médio. Por diferentes ações, como a análise de artigos científicos, organização de um projeto de pesquisa e apresentação de um seminário, a autora descreve que os alunos foram capazes de explicar e interpretar fenômenos científicos através das atividades de investigação científica, podendo, assim, atingir um “alto valor pedagógico para chegar mais próximo do letramento científico” (SILVA, 2020, p. 79).

Através destas pesquisas, pode-se constatar a potencialidade do LC dentro do EC. Pode-se afirmar que a LC tem uma função importante no desenvolvimento da aprendizagem dos alunos e promoção do interesse científico e investigativo em sala de aula. Por esta razão, o documento que norteia a educação brasileira, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), inclui o LC em seu texto.

No conteúdo da BNCC destinado para a área de Ciências da Natureza (Ensino Fundamental e Ensino Médio), afirma-se que o Letramento “envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências” (BRASIL, 2017, p. 321). Não explicitamente, mas relacionado ao LC, o texto também expõe que existem problemas mundiais, como o desmatamento e mudanças climáticas, que preocupam a sociedade num todo. Dessa forma, além de entender como ocorrem esses fenômenos e criar soluções, o aluno precisa refletir sobre seus impactos na sociedade (BRASIL, 2017).

Pode-se perceber que o LC pode ser favorecido no Ensino de Ciências através de diferentes metodologias. As ações apresentadas anteriormente podem ser consideradas AP, definidas por Hodson (1988) como “qualquer método didático que requeira que o aprendiz seja ativo” (HODSON, 1988, p. 1), ou seja, qualquer atividade onde o aluno é protagonista do seu próprio aprendizado.

Logo, enquanto a aula teórica tem a proposta de conceituar o tema a ser trabalhado, a AP possibilita que o aluno realize atividades interligadas ao conteúdo estudado anteriormente, de uma forma que foge dos tradicionais “exercícios de fixação”. Uma vez que o professor encoraja o estudante a realizar algo com suas próprias mãos, este se torna agente ativo em sua aprendizagem.

Ao encontro disso, o Livro Didático (LD) é um recurso que possibilita conciliar atividades práticas ao LC. O LD é um material relevante no processo de ensino (ROSA, 2018) e é de amplo acesso para os professores da educação básica. Contudo, os docentes precisam cuidar da forma de explorar este material, não tornando-o único instrumento pedagógico em sala de aula, mas integrando-o à realização de pesquisas e outros materiais didáticos.

Da Rocha e De Farias (2020) relatam que o LD de Ciências precisa ser um recurso que não se restringe apenas à leitura: ele deve trazer textos e atividades que estimulam a habilidade de investigação e a reflexão sobre o contexto da sociedade. Estas afirmações vêm ao encontro das definições de LC descritas neste texto, o que indica a importância de pesquisas que seguem esta perspectiva.

Ainda, há poucas produções acadêmicas que focam em estudar os livros didáticos e sua relevância para a promoção do Letramento Científico, bem como o uso das atividades práticas dos LD para o LC, justificando assim o desenvolvimento desta pesquisa. Dessa forma, propõe-se o seguinte **problema de pesquisa**: os Livros didáticos de Ciências da Natureza apresentam atividades práticas? Se sim, estas favorecem ou não o Letramento Científico dos estudantes do Ensino Fundamental II ?

Esta pesquisa se insere na linha 4 de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGECi) nomeada perspectivas científicas tecnológicas e sociais no processo de Educação em Ciências. O **objetivo geral** da dissertação é investigar se existem atividades práticas nos livros didáticos de Ciências da Natureza e, se positiva a resposta, verificar se estas contribuem ou não para o Letramento Científico de estudantes do Ensino Fundamental II.

Pensou-se 3 objetivos específicos para sistematização do trabalho: mapear as atividades práticas presentes nos livros didáticos do Ensino Fundamental EF II; analisar e categorizar as atividades práticas presentes nos livros didáticos conforme

os níveis de LC; e averiguar evidências de letramento científico in loco a partir da aplicação de atividades práticas com estudantes do Ensino Fundamental II.

Esta investigação verificou como as AP aparecem nos LD, de uma forma que auxilie o docente em sala de aula e favoreçam o desenvolvimento do LC através do uso de diferentes metodologias. É importante compreender que o modo que estas AP são aplicadas também influencia no desenvolvimento de um aluno letrado cientificamente, por isso a importância de avaliar as atividades publicadas nos LD.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O Ensino de Ciências e o Letramento Científico

O EC está diretamente ligado às tecnologias desenvolvidas que objetivam o progresso da nossa sociedade. Por isso, pode-se considerar o LC como um aliado para o desenvolvimento pleno do EC, tornando os estudos sobre LC imprescindíveis para esta área.

Por esta razão, inicia-se uma reflexão sobre o LC e sua origem, percebendo que não são recentes as pesquisas sobre este termo. Ogunkola (2013) aponta que a expressão “Letramento Científico” começou a ser utilizada no final dos anos 1950 e que é um conceito que possui diversos significados, apresentados por diferentes pesquisadores. Artigos acadêmicos da área no Brasil utilizam como base os estudos do termo *culture scientifique* (França), que, com o tempo, mesclou-se em uma única nomenclatura, a *scientific culture*. Estudos da Inglaterra, chamados *public understanding of science*, também se alteraram, adicionando o termo *technology*. Predominantemente, todos esses conceitos têm pontos em comum aos estudos de *scientific literacy* dos Estados Unidos (CUNHA, 2017), um dos mais empregados no meio acadêmico.

Ao fazer uma rápida pesquisa a um dicionário online, buscando pelo termo *literacy*, encontra-se a tradução literal “alfabetização” ou “capacidade de ler e escrever”. Porém, Cunha (2017) argumenta em seu texto por que considera esta tradução errônea e expõe a visão de vários autores sobre o assunto, estabelecendo a concepção de que um indivíduo letrado é diferente de um alfabetizado. Segundo o autor, uma pessoa alfabetizada cientificamente conhece os termos da área das Ciências, mas desconhece meios de aplicá-los; já uma pessoa letrada cientificamente domina estas concepções e utiliza este conhecimento para favorecer sua vida cotidiana.

Para melhor entendimento, pode-se pensar em uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental aprendendo sobre a coleta seletiva: um aluno compreende a importância deste sistema de recolhimento de resíduos e sabe classificar cada

material pela sua origem, mas não traz esse conhecimento para sua casa e não realiza a separação do lixo. Já outro aluno reconhece todas as informações citadas anteriormente e percebe que é muito importante começar a fazer isso na sua vida, sempre separando o lixo em todos os ambientes que convive. Podemos considerar que o primeiro aluno é alfabetizado cientificamente, pois ele tem domínio dos códigos e fundamentos da Ciência, mas não adota isso em sua vida. Porém, quando se fala do segundo aluno, pressupõe-se que este é letrado cientificamente, pois compreende a relevância dos conceitos que aprendeu e desenvolve o hábito de fazer o uso no seu dia-a-dia. Esse exemplo é dado de maneira hipotética e não afirma que esta é a realidade de todos os estudantes, mas ajuda na distinção entre Alfabetização (AC) e Letramento Científico.

Aprofundando mais essa reflexão, é possível afirmar que uma pessoa considerada alfabetizada cientificamente pode não ser letrada, assim como alguém letrado pode ser analfabeto científico. Novamente exemplificando, um indivíduo que memorizou todos os elementos da tabela periódica pode conhecer todo o código deste conteúdo da área da Química, logo, é alfabetizado. Porém, este não tem conhecimento do uso destes elementos da tabela, nem faz ideia onde se utilizam estes componentes da natureza. Portanto, é uma pessoa que não sabe aplicar as informações decoradas, ou seja, uma pessoa que não é letrada cientificamente.

Por outro ângulo, pensa-se em um estudante de Química que não sabe de cor todas as famílias e períodos da tabela periódica, mas desenvolveu conhecimento suficiente sobre alguns elementos para desenvolver um projeto sobre o uso do hidrogênio na criação de fontes de energia renováveis. Nesta situação, se considerarmos que, para a pessoa ser alfabetizada cientificamente, ela precisa ter domínio completo de todos os conceitos que existem na Ciência, este estudante não é alfabetizado. Ele tem especialidade em certas concepções que utilizou mais em sua pesquisa, mas é letrado, pois pôs em prática o que aprendeu sobre o hidrogênio para criar um trabalho que pode ser importante nos estudos de energias renováveis.

Com isso, pode-se distinguir estes termos, mas também ponderar que há pesquisas que consideram a ligação que a alfabetização e letramento possuem. Ruppenthal, Coutinho e Marzari (2020) declaram que Alfabetização e Letramento Científico são como faces da mesma moeda: podemos estudar separadamente, mas, para alcançar a educação científica plena, deve se levar em consideração os

dois como partes que se complementam. Ou seja, para melhor entender o conteúdo, é necessário que o aluno compreenda os termos científicos para aplicar na sua vivência (mesmo que, em alguns casos, não aconteça dessa forma).

Autores como Chassot (2003) trazem em seus trabalhos a indicação que a AC se estabelece quando o estudante compreende a linguagem científica, podendo, assim, “tomar decisões e perceber tanto as muitas utilidades da ciência e suas aplicações na melhora da qualidade de vida, quanto às limitações e consequências negativas de seu desenvolvimento” (CHASSOT, 2003, p. 99). Porém, no presente trabalho, será feita uma distinção desta conceituação, considerando a AC como o domínio e entendimento do código/linguagem das Ciências da Natureza e o LC como o estudante faz a aplicação deste conhecimento no seu cotidiano.

Soares (2004) reafirma e defende que o LC deve ir além do simples domínio da leitura e escrita. Para ser considerado letrado cientificamente, o indivíduo deve utilizar essas habilidades para construir novos conhecimentos científicos e aplicar esses conhecimentos de forma crítica e contextualizada em sua vida cotidiana. Nessa mesma linha, Gomes e Almeida (2015) complementam que “um sujeito letrado cientificamente é mais do que alguém que decorou um conceito científico, espera-se dele a compreensão da ciência e as suas aplicações na sociedade” (Gomes e Almeida, 2015, p. 33)

Sob essa ótica, Ayala ainda expõe que o letramento científico não exige “conhecimento detalhado de construtos científicos, tal como é transmitido nos livros didáticos de física, química, psicologia ou genética” (Ayala, 1996, p. 1). O estudante precisa saber e compreender o essencial dos conceitos estudados para aplicá-los em situações do cotidiano que necessitam de decisões com base científica.

Aprofundando estes pensamentos, Ruppenthal, Coutinho e Marzari (2020) também indicam em seu trabalho os 4 níveis de LC, conceitos a serem utilizados ao longo deste projeto: Letramento Nominal (LN), Letramento Funcional (LF), Letramento Conceitual (LCon) e Letramento Multidimensional (LM). O LN acontece quando o indivíduo consegue identificar fenômenos ou eventos com o vocabulário da Ciência. Em relação ao LF, este se desenvolve quando o indivíduo consegue utilizar a ciência para explicar ou interpretar informações. O LC se transparece quando o indivíduo usa o conhecimento científico para explicar, compreender e tomar decisões na sua vida e o LM é quando o indivíduo compreende e é capaz de

utilizar a estrutura conceitual do conhecimento para explicar, compreender e aplicar em situações do cotidiano, de forma interdisciplinar (RUPPENTHAL; COUTINHO; MARZARI, 2020).

Atualmente, existem publicações de pesquisadores que têm intenção de disseminar as concepções e aplicações do LC na educação básica. Oliveira et al. (2021) descreve em seu artigo o trabalho realizado durante a pandemia de COVID-19, onde, através de aulas remotas, realizou-se atividades pensadas a partir de situações-problema. O autor fala da utilização de diversas metodologias, como observação, registro de imagens e produções de texto, para trabalhar temas como a importância da água e saneamento básico.

Focando no viés do LC, as atividades realizadas permitiram que os alunos relacionassem o conteúdo à sua realidade. Uma das ações feitas foi o registro das formas de armazenamento de água e saneamento básico em suas residências, onde os alunos puderam observar problemas ambientais, como a presença do esgoto a céu aberto perto de algumas casas. Estas observações levaram a diversas discussões e questionamentos, instigando o pensamento crítico dos alunos.

Também se pode citar a dissertação de Silva (2021), onde o autor apresenta o uso de uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) sobre fungos e a potencialidade desta para o desenvolvimento do LC em alunos do 4º ano do EF I. Silva (2021) relata que utilizou Histórias em Quadrinhos (HQ's) como artefato pedagógico produzido pelos alunos para realizar a sua análise. É relatado ao longo do texto que as produções dos estudantes excederam as expectativas do pesquisador, demonstrando que as atividades foram eficazes em aproximar os discentes do conhecimento científico. Por este motivo, o autor consegue afirmar que a SEI foi um recurso eficiente para a promoção do LC com a turma em questão.

Em suma, é significativo ponderar que as concepções de LC não podem ser discutidas somente durante o período que o aluno frequenta a educação básica: é um debate que deve ser iniciado na escola e influenciar a vida adulta dos estudantes. Deseja-se que um aluno se torne letrado cientificamente na vida adulta, sempre buscando fatos científicos para fazer escolhas na sua vida e não propagando informações sem saber sua veracidade. É dentro da sala de aula que se forma essa consciência, com o estudante empregando os conhecimentos que

aprende para analisar acontecimentos cotidianos de acordo com fatos científicos, opinando de forma fundamentada pela Ciência.

2.2 Livro Didático: contexto histórico e seu papel dentro das salas de aula

O livro, como conhecemos hoje, tem origem no século XIV. Criado para registro de momentos históricos importantes, com o tempo foi ganhando mais finalidades: publicação de histórias de autores, impressão e divulgação de novas palavras, entre outros. Porém, quando pensamos na educação, constata-se que o livro tem um papel fundamental no ensino.

Historicamente, o uso do LD no Brasil passou por diversas modificações. Segundo Sobrinho e Mesquita (2022), inicialmente, os LD não eram propriamente regularizados, com o docente utilizando livros de sua preferência ou de bibliotecas. Porém, a partir do ano de 1929, foi criado o Instituto Nacional do Livro (INL), com intuito de regulamentar e distribuir os livros para as escolas públicas. A utilização do LD foi implementada nas salas de aulas a partir de 1938 (RUPPENTHAL; SCHETINGER, 2013), demonstrando que as funções do INL demoraram quase uma década para serem efetivadas.

Ao longo dos anos, os livros passaram por diversas mudanças, principalmente durante a ditadura militar, onde os militares possuíam o controle do conteúdo dos materiais didáticos na época. No decorrer deste período, foi criada a Comissão do Livro Técnico e Livro Didático (COLTED) para acompanhar a criação e conteúdo dos livros (SOBRINHO E MESQUITA, 2022). Porém, após a implementação da Constituição Federal de 1988, os autores passaram a ter mais liberdade em suas publicações (LOPES, 2016). Em 1980, foi criado o Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), com intenção de “adquirir e distribuir livros didáticos de qualidade às escolas da rede escolar pública” (BASSO, 2013, p. 2).

Basso (2013), em seu texto, descreve a história do PNLD, falando sobre as mudanças ocorridas no programa durante os seus anos iniciais. Em 1993, depois de críticas em relação à qualidade dos livros didáticos distribuídos e a partir do Plano Decenal de Educação para Todos, realizou-se a reconfiguração do programa, com

intenção de que os livros fossem melhor avaliados antes de serem entregues às escolas. Em 1996, iniciaram-se essas avaliações dos LD, que ocorrem até hoje, porém de forma diferente.

Atualmente, a cada três anos, professores de todas as escolas públicas do Brasil recebem um Guia do PNLD, documento que apresenta todas as opções de publicações destinada às escolas. Dentro deste manual, os professores têm acesso a todas as publicações aprovadas por profissionais avaliadores, além de resenhas feitas por estes sobre os livros, com descrições e análises das obras. A escolha dos livros é feita pelos docentes, exatamente por serem estes que conhecem as realidades dos seus alunos e saberão o melhor material para auxiliar no seu trabalho em sala de aula.

Segundo Rosa e Artuso (2019), o PNLD é o segundo maior programa que existe no mundo de distribuição gratuita de material didático, mostrando a importância deste para a educação básica. Os autores também indicam que, na realidade brasileira, onde nem todas as escolas possuem acesso à internet ou espaços alternativos para atividades práticas, os LD são recursos que fazem diferença para a aprendizagem dos alunos.

Relacionado a esta afirmação, Magalhães (2021) destaca em seu texto a importância do cuidado com os conteúdos apresentados nos LD, onde se deve considerar aspectos culturais do Brasil para organizar a estrutura deste material. Considerando que muitos locais do país, com menos recursos, podem dispor somente do LD como material didático, é importante evidenciar todos os tipos de realidades presentes no nosso país e valorizar a cultura de cada estado brasileiro.

O LD possui diversas funções no planejamento do professor, como fornecer atividades e exercícios que podem ser empregadas no plano de aula. Porém, se o LD for utilizado como única ferramenta de mediação da aprendizagem, pode podar a construção de conhecimento dos alunos (DA ROCHA; DE FARIAS, 2020), criando alunos que não questionam nem produzem conhecimentos próprios. O LD não deve ser um material que trás informações prontas para serem copiadas, mas sim uma ferramenta potencializadora dentro do ensino.

O LC pode ser promovido dentro dos LD através de ações contidas na estrutura organizacional destas obras. Uma das propostas incluídas que pode favorecer o LC são as atividades práticas, recurso que se apresenta nas coleções de

livros com diferentes formas e intencionalidades. Magalhães (2021) salienta que é importante o LD trazer em seu conteúdo "experiências destacadas na realidade escolar que potencialize mudanças concretas nas aulas, nos conteúdos, nas relações escolares e nas práticas docentes" (MAGALHÃES, 2021, p. 109). Por esta razão, a presença destas experiências, e/ou atividades práticas, são essenciais para oportunizar aos estudantes vivências que estimulem seu aprendizado.

2.3 Atividades Práticas: conceituação e tipos de atividades

No EC, estudos são feitos para apresentar diferentes tipos de AP aplicadas em realidades escolares. As atividades práticas são recursos que auxiliam o professor a colocar o estudante em posição de ator principal na construção do seu conhecimento (HODSON, 1988).

Um dos tipos de AP muito utilizadas no EC é a atividade experimental. Muitos pesquisadores da área do EC costumam ver a experimentação como sinônimo de AP, porém, nesta pesquisa, iremos fazer a distinção desses termos. Menciona-se novamente Hodson (1988), que descreve a AP como uma abordagem pedagógica que demanda um papel ativo do estudante no desenvolvimento de seu aprendizado. Essa atividade não precisa ser necessariamente uma experimentação ou dentro de um laboratório.

O autor destaca em seu trabalho que muitos aspectos da ciência não são diretamente estudados através de experimentos: muitos avanços importantes da ciência foram desenvolvidos de observações que não foram feitas através de um experimento em laboratório (HODSON, 1988). Portanto, não é regra que, através de um experimento dentro de um laboratório, o aluno irá compreender e relacionar à teoria ensinada anteriormente. Existem diversos tipos de atividades práticas que necessitam de poucos recursos, mas que exploram e aprofundam os mesmos conceitos que um experimento realizado dentro de um laboratório de Ciências equipado.

Além disso, ao longo do seu texto, o autor destaca o modelo construtivista de ensino, estimulando que o aluno explore e construa suas próprias concepções

(HODSON, 1988). Para incentivar esse tipo de vontade no estudante, é necessário criar um tipo de relação entre a vida do aluno e o conteúdo trabalhado.

Outra autora que dialoga muito com a definição de Hodson sobre AP é Bassoli (2014). Ao longo do seu texto, a pesquisadora descreve a importância do protagonismo do estudante no desenvolvimento de atividades. Um tópico abordado por Bassoli é o papel do professor na hora da implementação de APs, onde o docente precisa elaborar estratégias metodológicas que potencializem uma relação entre os alunos e os chamados “objetos de estudos”. Apenas com esta conexão sendo desenvolvida de forma adequada que o estudante pode construir significados que relacionam o teórico e prático, enriquecendo seu processo de aprendizagem.

Portanto, a atividade experimental trata-se daquela onde o docente utiliza do experimento como um recurso para fomentar o interesse dos alunos em relação ao conteúdo, além de facilitar a compreensão do assunto trabalhado. Giordan (1999) descreve em seu trabalho que a atividade experimental potencializa a aprendizagem, despertando o interesse dos estudantes para a Ciência. O autor ainda alega que os alunos “costumam atribuir à experimentação um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos” (GIORDAN, 1999, p. 1).

Outra percepção sobre atividades experimentais é evidenciada por Silva et al. (2009), onde os autores falam sobre as diferentes potencialidades da experimentação, não como somente uma atividade que serve para confirmar teorias. Atividades experimentais se encaixam dentro do processo investigativo, extremamente importante no EC, onde o estudante, além de reconhecer e entender fenômenos naturais, pode melhor estruturar o conhecimento adquirido.

Outro exemplo de atividade prática são as investigativas, que são conceituadas por Azevedo, Abib e Testoni (2018) como uma dinâmica realizada em sala de aula, estimulada “por um conjunto de ações e operações com objetivos próprios, mas correlacionados ao objetivo da atividade da qual fazem parte” (AZEVEDO; ABIB; TESTONI, 2018, p. 324). Isto é, uma afirmação desencadeia diversas perguntas, que levam a investigações sobre o conteúdo, onde o aluno se questiona e também responde a suas próprias dúvidas.

Azevedo (2006) também aponta que atividades investigativas incentivam a reflexão do aluno sobre os fenômenos estudados, o que, conseqüentemente, os ajuda em seu aprendizado. A autora também descreve uma estrutura apropriada

para esta AP, onde, inicialmente, se começa com a identificação de um problema. Após este momento, o docente precisa organizar um levantamento de hipóteses dos alunos em relação ao problema estipulado. Dessa forma, para chegar a uma solução para o problema, uma coleta de dados pode ser organizada (Azevedo, 2006).

Outras APs estudadas são as atividades lúdicas, que visam uma organização metodológica diferenciada e com finalidade educativa definida. Pode ser utilizada na introdução de novos conteúdos ou ainda como apoio a um tema já trabalhado (CLEOPHAS; CAVALCANTI E SOARES, 2018). Ela possibilita o desenvolvimento de habilidades e competências a partir do engajamento dos estudantes em atividades atrativas e de seu interesse. Neves et al. (2020) apresentam o uso das atividades lúdicas como meio de avaliação. Ao longo do texto, descrevem que o caráter lúdico dessa AP tem potencial motivador em sala de aula, onde os estudantes se envolvem ativamente com a prática desenvolvida, atingindo os objetivos do conteúdo.

Outro exemplo de AP é a saída de campo, que consiste em levar os estudantes a ambientes que possam ser explorados e, através da interação com o meio, contextualizar o conteúdo abordado em sala de aula. Santos (2018) denomina a saída de campo também como prática de campo, devido às diversas possibilidades que podem ser desenvolvidas por meio desta atividade. O autor a descreve como a ida dos estudantes e docente responsável para um espaço diferente aos da escola, onde os alunos possam adquirir conhecimentos novos e relacioná-los aos seus conhecimentos prévios. Viveiro (2006) relata que os locais a serem escolhidos para visita devem ser apropriados a metodologia e conteúdos estudados. Para enriquecer a experiência, a autora também sugere que a abordagem deve ser organizada através da interação entre os educandos, professores e demais disciplinas, reforçando a importância do ensino interdisciplinar.

Outra AP a ser desenvolvida dentro do EC é a de pesquisa de campo. Podemos considerar este tipo de atividade como o princípio de inserção da Iniciação Científica (IC) dentro das salas de aula. Segundo De Azevedo Melo (2020), a IC é o desenvolvimento de pesquisas sob a orientação de um professor responsável. Muito se percebe este tipo de trabalho dentro da universidade, porém é importante descrever a potencialidade da implementação deste tipo de AP na Educação Básica.

Podemos dar um exemplo hipotético do desenvolvimento de uma pesquisa do campo sobre coleta seletiva realizada em uma turma do 6º ano do Ensino

Fundamental. Os alunos, orientados pelo professor de Ciências, organizaram um questionário e coletaram respostas destes no bairro onde se localiza a escola. Através das respostas obtidas, eles podem descobrir se os moradores do bairro têm conhecimento de quais materiais são recicláveis, quais as dificuldades que estas pessoas têm para realizar a separação do lixo corretamente, etc. Com estes dados, os estudantes podem organizar soluções para os problemas encontrados e organizar campanhas de conscientização.

Este é o princípio da pesquisa científica e a organização deste tipo de atividade na escola pode estimular os estudantes a seguirem uma carreira na área. Porém, se não for de seu interesse, é essencial que estes alunos possam perceber a importância do desenvolvimento deste tipo de pesquisa na nossa sociedade. A contextualização do professor em relação a estas é essencial para esta compreensão, onde se torna indispensável o uso de exemplos próximos da realidade do aluno, como o censo realizado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), que é muito noticiado e importante para o levantamento de dados estatísticos do Brasil.

Outro exemplo de AP apresentado neste trabalho são as dinâmicas em grupo, definida por Pereira e Da Fontoura (2013) como movimentos pedagógicos organizados em grupos, com objetivo de proporcionar o desenvolvimento de trabalho em equipe. Através das dinâmicas, espera-se que os estudantes consigam gerenciar suas diferentes opiniões e colaborar entre si.

Alberti et al. (2014) aponta que uma dinâmica em grupo pode promover uma aprendizagem colaborativa entre os estudantes e o desenvolvimento de habilidades interpessoais. É descrito pelos dois artigos citados anteriormente o potencial de evolução do socioemocional do aluno através deste tipo de atividade, fortalecendo a empatia dentro de sala de aula.

Consideramos a interpretação de texto como um tipo de AP a ser desenvolvida no EC. Para De Souza (2010), o professor tem a possibilidade de desenvolver diferentes habilidades com seus alunos a partir da utilização de diferentes tipos de textos relacionados ao EC. São inúmeras visões que levam a diversas interpretações do texto, que podem vir agregadas às diferentes vivências dos alunos presentes em sala de aula.

É evidente que a interpretação de texto é vista como uma prática predominante do ensino da Língua Portuguesa e, de fato, é um importante recurso desta área. Porém, não pode deixar de evidenciar a potencialidade deste dentro do EC, uma vez que interpretar fenômenos não fica muito longe de compreender um texto. Defende-se, aqui, a ideia de que, para classificar uma atividade como prática, não necessariamente precisa-se organizar uma atividade que requer uma saída ao pátio da escola ou que requer diferentes recursos: ao ler um texto, o aluno pode aprimorar habilidades críticas, que levam a reflexão de novas perspectivas e ao desenvolvimento de novas opiniões.

A análise ou exploração de materiais é uma das AP estudadas, que visa a observação e contextualização de objetos de conhecimento, relacionando-os com o conteúdo estudado. Cachapuz et al. (2005) descreve que esta atividade deve ter sua intencionalidade definida, objetivando aprimoramento sobre a ciência. Os autores também falam da importância do conhecimento teórico para a observação de materiais, pois o contexto é essencial para compreensão do que é observado.

Podemos exemplificar o uso deste tipo de atividade em uma aula sobre a classificação das rochas. Ao manipular e visualizar diferentes tipos de rochas, os estudantes podem observar propriedades físicas deste material, como textura e cor, e compreender o motivo destas características. Esta prática pode permitir que os alunos compreendam melhor o que é trabalhado no teórico, atingindo a principal intencionalidade desta atividade.

Atualmente, dispositivos digitais como celular, tablets e notebooks estão presentes no nosso cotidiano desde a infância. É comum ver crianças aprendendo a usar o celular sem ao menos ser alfabetizada. Agregar esta tecnologia à educação é imprescindível para certificar que a educação acompanhe o progresso da nossa sociedade e é por isso que as atividades desenvolvidas com o auxílio de dispositivos digitais são classificadas como uma AP, amparando diferentes tipos de usos de ferramentas digitais.

Especificando os exemplos de atividades que abrangem esta classificação de AP, apresenta-se: recursos tecnológicos destinados para a educação, como sites de simuladores de fenômenos químicos, físicos e biológicos e aplicativos cujo foco é apresentar conteúdos, utilizando de diferentes recursos; e recursos tecnológicos que não foram necessariamente desenvolvidos para serem usados em sala de aula, mas

que se tornam úteis no desenvolvimento das atividades planejadas pelo professor, como aplicativos de scanner de QR Code.

Para contextualizar uma situação em que se utiliza uma atividade amparada por dispositivos digitais, pode-se imaginar um professor de física desenvolvendo uma aula sobre a Lei de Coulomb. A escola em que este docente leciona não possui um laboratório que disponha de materiais como um gerador de Van de Graaff para elaborar experimentos que ajudem os alunos a visualizar os conceitos teóricos estudados. Porém, a instituição tem disponível vários tablets com acesso à internet, que o professor leva para a sala de aula e distribui para os estudantes, solicitando que estes acessem um simulador de Lei de Coulomb para explorar o conteúdo explicado teoricamente. Dessa forma, o estudante consegue se engajar mais em seu processo de aprendizagem e visualizar os conceitos ensinados.

Outro tipo de atividade prática é a construção de material de divulgação. Antes de ser iniciada a análise dos livros que será apresentada posteriormente, foi feita uma breve leitura por algumas LDs e percebeu-se a presença de diversas atividades que envolviam pesquisa e preparação de materiais que dependiam da criatividade, empenho e dedicação do estudante, além de conhecimento da matéria trabalhada. Durante a construção deste material, o aluno se envolve ativamente para a criação de seu aparato de divulgação. Por isso, considera-se este tipo de atividade como prática, pois está diretamente relacionada aos conceitos de AP defendidos e explorados nesta dissertação.

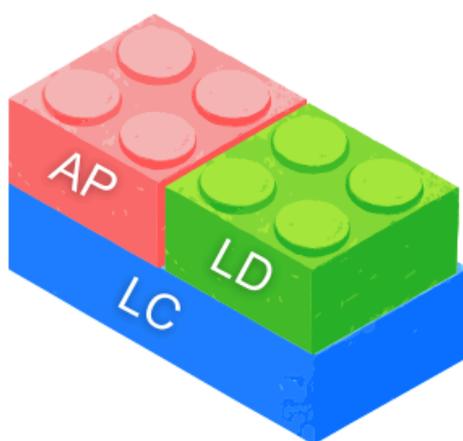
Exemplificando o desenvolvimento deste tipo de atividade, pode-se imaginar uma proposta de construção de maquete que represente o ciclo de água. Ao propor esta atividade para os alunos, o professor pode solicitar que estes se reúnam em grupo e organizem a maquete de uma forma que transmita os conceitos do ciclo da água, mas que a estrutura seja elaborada pelos estudantes. Neste momento, o papel do professor é de orientação e suporte, enquanto o dos alunos é colocar em prática o que aprenderam, além de tomarem decisões como quais materiais serão usados e organização da maquete. A partir disso, pode-se afirmar que o aluno se torna agente ativo da sua aprendizagem ao desenvolver um material que se relaciona ao conteúdo teórico.

Em suma, retomando o conceito de AP, visualizamos a atividade prática como aquela onde o aluno é protagonista no seu processo de aprendizagem e o professor

é um facilitador desta caminhada educacional. O desenvolvimento de APs em sala de aula potencializa a promoção do LC, pois, quando o estudante aplica os conhecimentos adquiridos, pode relacionar estes ao seu cotidiano, aprimorando um olhar que leva em consideração a perspectiva científica.

Portanto, através das reflexões apresentadas sobre LC, LD e AP, pode-se encontrar oportunidades para unir as peças do LEGO (Figura 2). O LC, AP e LD, quando conectados de forma efetiva, têm a possibilidade de formar uma estrutura capaz de promover o desenvolvimento integral do EC.

Figura 2 - Peças de LEGO unidas, representando o LC, AP e LD



Fonte: Autora (2024)

3 PERCURSO METODOLÓGICO

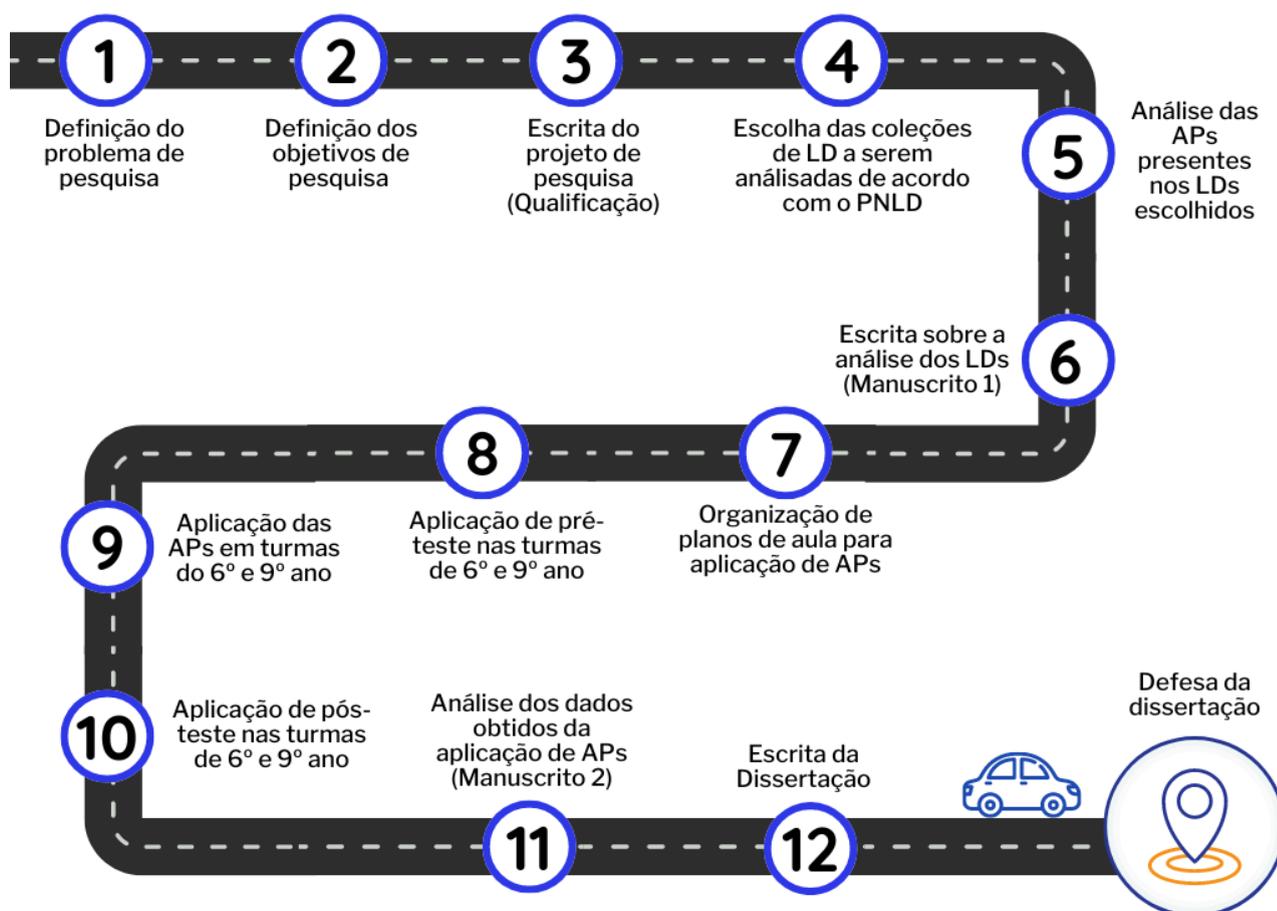
3.1. Delineamento e momentos da pesquisa

Esta é uma pesquisa de caráter qualitativo. Seus objetivos são exploratórios e descritivos. Lakatos e Marconi (2008) descrevem que uma pesquisa exploratória-descritiva é aquela que descreve “completamente determinado fenômeno, como, por exemplo, o estudo de um caso para o qual são realizadas análises empíricas e teóricas” (LAKATOS; MARCONI, 2008, p. 188). Ou seja, permitiu melhor compreensão do que se objetivou pesquisar nesta dissertação.

Dividiu-se esta pesquisa em dois momentos principais: iniciou-se com a análise das APs presentes nos livros de 6º e 9º ano de 5 coleções do PNLD a partir dos níveis de LC propostos por Ruppenthal, Coutinho e Marzari (2020). No segundo momento, foi realizado um estudo do caso de duas turmas do EF II de uma escola de Ensino Fundamental II do município de Uruguaiana/RS em relação à promoção de APs em sala de aula e suas implicações.

Considera-se este trabalho como uma longa estrada que foi percorrida durante um ano e meio. Não encontrou-se atalhos ou caminhos mais curtos: toda etapa foi importante compreender, da melhor forma possível, as realidades analisadas. Finalmente pôde-se chegar ao destino final da pesquisa, mas é necessário ilustrar como foi todas as etapas (ou paradas) da pesquisa (Figura 3).

Figura 3 - Caminhos percorridos ao longo da pesquisa



Fonte: Autora (2024)

3.2 Primeiro Momento: Análise de Atividades Práticas presentes nos Livros Didáticos

A análise dos LDs desenvolveu-se em duas fases: a classificação dos tipos de APs presentes nos livros e classificação dos níveis de LC que as APs selecionadas poderiam potencializar. Para melhor entendimento da estrutura da análise dos LDs, organizou-se uma linha do tempo representando as etapas percorridas (Figura 4).

Figura 4 - Fases da análise dos LDs



Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Antes de iniciar a primeira fase, foi realizada a escolha das coleções do PNLD vigente. Durante a seleção, o programa estava passando por uma reformulação das coleções, apresentando novos livros para professores de escolas públicas escolherem, intencionando a implementação destas obras no próximo ano letivo. Por este motivo, decidiu-se aproveitar este momento de transição para observar as alterações feitas nas coleções: selecionou-se 5 coleções do PNLD 2020 e 2 coleções do PNLD 2023, sendo as duas coleções do PNLD atual da mesma editora das duas primeiras coleções do PNLD de 2020 (Quadro 1).

Quadro 1: Tabela de Livros Didáticos do PNLD 2020 e 2023 escolhidos para a pesquisa

Siglas	Coleções	Editoras	Siglas Livros	
PNLD 2020				
C1	Telaris Ciências	Ática	L1	L2
			6º ano	9º ano
C2	Ciências Vida e Universo	FTD	L3	L4
			6º ano	9º ano
C3	Araribá mais: Ciências	Moderna	L5	L6
			6º ano	9º ano
C4	Companhia das Ciências	Saraiva	L7	L8
			6º ano	9º ano
C5	Inovar Ciências	Saraiva	L9	L10
			6º ano	9º ano

Siglas	Coleções	Editoras	Siglas Livros	
PNLD 2024				
C6	Telaris Essencial Ciências	Ática	L11	L12
			6º ano	9º ano
C7	Ciências Vida e Universo	FTD	L13	L14
			6º ano	9º ano

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Na primeira fase, buscou-se coletar e classificar as APs seguindo as concepções de Hodson (1988), com adições da autora e amparada por autores que desenvolvem pesquisas focadas em cada tipo de atividade. Todas estas são organizadas no Quadro 2.

Quadro 2: Tipos de APs de acordo com Hodson (1988) e adições da autora

Tipo de atividade	Descrição	Autores	Exemplos	Contextualização
Atividades Experimentais	Mostrar ou solicitar que alunos realizem algum experimento dentro do contexto trabalhado	Atividades experimentais que despertem o interesse dos alunos, ajudem estes a visualizar fenômenos e relacioná-los ao seu conhecimento científico (GIORDAN, 1999)	Experimentos (expositivos, investigativos e de verificação) no laboratório e/ou em sala de aula	Em uma aula sobre misturas, o professor solicita que os alunos se separem em grupos e tragam, para uma próxima aula, copos descartáveis e açúcar, para a realização de uma atividade experimental na próxima aula. Na aula seguinte, o professor entrega para cada grupo o passo a passo do experimento, intitulado "Arco-íris no copo", que tem intenção de ajudá-los a compreender melhor sobre tipos de mistura e densidade
Atividades Investigativas	Apresentar um problema aos alunos e solicitar que estes elaborem hipóteses para "resolver" a situação, de acordo com o contexto trabalhado	Atividade que leva o aluno a pensar sobre e não apenas observar fenômenos. A estrutura de uma atividade investigativa tem como base a proposta	Estudo de caso (situação-problema), entre outros	Em uma aula sobre genética, o professor apresenta aos alunos o caso de uma pessoa que possui cabelos ruivos, enquanto seus pais

		do problema, levantamento de hipóteses e coleta de dados para chegar a uma conclusão (AZEVEDO, 2006)		possuem cabelo loiro. O docente solicita que os alunos elaborem hipóteses para compreender este caso
Atividades Lúdicas	Utilizar atividades lúdicas em sala de aula, envolvendo o contexto trabalhado em sala de aula	Jogo lúdico que possui uma intenção pedagógica estabelecida, onde reforça conteúdos já trabalhados ou introduzir novos (CLEOPHAS; CAVALCANTI E SOARES, 2018)	Jogos e brincadeiras ou dinâmicas relacionados ao assunto em estudo	Em uma aula sobre o sistema solar, o professor traz uma adaptação do jogo "Quem sou eu?". Separa os alunos em duplas, onde um aluno precisa adivinhar que planeta do sistema solar ele é, questionando e ouvindo as dicas que outro colega (que sabe qual planeta) falará para ele sobre as características do planeta
Saída de campo/Prática de campo	Conduzir alunos a ambientes onde o contexto trabalhado em sala de aula possa ser explorado e vivenciado	Requer a ida dos estudantes e do professor para um ambiente diferente aos espaços da escola, onde os alunos possam aprender e adquirir conhecimentos novos (SANTOS, 2018).	Visitação a parques, museus e quaisquer ambiente importante para o contexto trabalhado em sala de aula	Em uma aula sobre fatores abióticos e bióticos, o professor de Ciências leva os alunos para a horta presente na escola, e questiona os alunos onde encontram-se os fatores abióticos e bióticos daquele ambiente
Pesquisa de campo	Solicitar que os alunos	Princípio da iniciação	Aplicação de questionários	Ao dialogar com os seus

	procurem e dialoguem com indivíduos com diferentes vivências, para compreender seus conhecimentos e experiências, de acordo com o contexto trabalhado	científica. Aplicação de questionários com diferentes públicos, sob orientação de um professor responsável (De Azevedo Melo, 2020)	com diferentes públicos	alunos sobre a importância da vacinação contra o vírus H1N1 e SARS-CoV-2, o professor propõe que os alunos organizem uma pesquisa de campo sobre o assunto, para ser realizada com a comunidade escolar, para identificar a quantidade de pessoas que se vacinaram ou não naquele ano
Dinâmica em grupo	Conduzir alunos em movimentos na sala de aula que contribuem com o diálogo e troca de ideias entre os estudantes, de acordo com o contexto trabalhado	Movimentos educativos organizados em grupos, com intuito de possibilitar ações que ajudam os alunos a lidar com diferentes opiniões e cooperarem entre si (PEREIRA; DA FONTOURA, 2013), favorecendo o seu desenvolvimento socioemocional.	Teatro, jogos em equipe e roda de conversa	Ao trabalhar com os alunos sobre o tema drogas, o professor organiza uma roda de conversa entre duas turmas do 6º ano para conhecer suas percepções sobre o assunto
Interpretação de texto	Realizar em sala de aula leituras de textos que auxiliem os alunos a refletir sobre os contextos trabalhados	Construção de significados do texto de acordo com a realidade do indivíduo, onde este interage com os conceitos, possibilitando aproximação com a ciência	Leitura de textos didáticos (ou não)	Ao realizar uma leitura com seus alunos de um texto sobre "a suposta vida fora da Terra", o professor solicita que os alunos respondam as seguintes

		(SOUZA, 2010)		questões: "Como que um ser extraterrestre poderia sobreviver nas condições que o planeta Terra dispõe?" e "Como que você sobreviveria no planeta deste extraterrestre, considerando que neste planeta não haveria água nem oxigênio?"
Análise/Exploração de material	Observação de algum material que tenha relação com o que está sendo estudado pelos alunos, com uma intencionalidade definida, onde os estudantes têm a possibilidade de compreender mais a ciência (PRAIA; CACHAPUZ; GIL-PÉREZ, 2005).	Observação de algum material que tenha relação com o que está sendo estudado pelos alunos, com uma intencionalidade definida, onde os estudantes têm a possibilidade de compreender mais a ciência (CACHAPUZ et al., 2005).	Exploração de materiais relacionados ao assunto	O professor, ao trabalhar os diferentes tipos de solo, leva uma amostra de cada tipo de solo para a sala de aula, para conversar com os alunos sobre as suas características e diferenças
Atividades auxiliadas por dispositivos digitais	Utilizar em sala de aula recursos digitais para realizar atividades sobre os contextos trabalhados	Aparelhos eletrônicos são ferramentas de acesso ao conhecimento, facilitadores de aprendizado de novas habilidades.	Uso de ferramentas do computador e celular (bússola, calculadora, aplicativos externos, etc); uso de simuladores online	O professor, para ajudar os alunos a compreender melhor sobre os estudos sobre a luz visível, solicita que os alunos abram o simulador de Visão Colorida do site PhET e explorem o simulador,

				visualizando como enxergamos as cores
Construção de materiais de divulgação	Solicitar aos alunos que criem/produzam um objeto que externaliza suas concepções e conhecimentos sobre o contexto/assunto trabalhado	Desenvolvimento de projetos ou materiais que valorizam a criatividade e o papel de protagonista dos estudantes no seu processo de aprendizagem	Produção de jogos, cartazes, slides, maquetes, desenhos, vídeos, apresentações online, podcasts, projetos...	Em uma aula sobre a célula, o professor solicita que os alunos construam a maquete de uma célula, utilizando apenas materiais recicláveis

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

A estrutura desta classificação de cada atividade foi feita por meio de uma tabela no Excel, que organizou informações essenciais para a pesquisa, como o tipo de atividade, página onde esta se localizava, temática e imagem da página. Numerou-se cada atividade encontrada, para ordenar e contabilizar a quantidade de APs presentes no livro. Para melhor ilustrar a forma de organização destes dados, apresenta-se parte da tabela de análise do L2, pertencente à coleção 1 (Quadro 3).

Quadro 3 - Exemplificação da tabela de análise de tipos de APs

Nº	Tipo de atividade	Pág.	Temática	Imagem da atividade
3	Análise/Exploração de material	18	Transmissão das características hereditárias	
4	Atividade experimental	23	Transmissão das características hereditárias	

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Na segunda fase da análise, após classificar todas as APs encontradas no conteúdo dos LDs, desenvolveu-se outra planilha do Excel para análise dos níveis de LC, seguindo as concepções elaboradas por Ruppenthal, Coutinho e Marzari (2020). Com intenção de contribuir com a classificação dos níveis, sistematizou-se estes e organizou-se exemplos para orientar a categorização das APs, representado na Figura 5.

Figura 5 - Classificação de níveis de LC, utilizada para análise das APs



Fonte: Elaborado pela autora (2024)

O exemplo organizado para cada nível de LC foi estruturado de acordo com uma situação hipotética organizada pela autora (Figura 6). Quando se tinha dúvida sobre qual categoria colocar a atividade analisada, era feita uma nova leitura destes exemplos para elucidar e visualizar qual seria a melhor classificação de nível para a AP.

Figura 6 - Sistematização da exemplificação de classificação dos níveis de LC



Fonte: Elaborado pela autora (2024)

A segunda tabela de análise (Quadro 5) foi organizada de forma de se pudesse salientar a justificativa da categorização de nível de LC determinada para a

AP. Buscou-se descrever brevemente as potencialidades apresentadas pela atividade, para evidenciar as contribuições que esta poderia oferecer para o desenvolvimento do aprendizado do aluno e promoção de LC.

Estas fundamentações para cada atividade demandaram dedicação durante a análise dos níveis, mas foram essenciais para alcançar resultados fidedignos e pertinentes à pesquisa e seus propósitos. No quadro 4, apresenta-se novamente parte da tabela de análise do L2, C1, destinada à classificação do nível de LC.

3.3 Segundo Momento: Aplicação de Atividades Práticas com alunos do 6º e 9º ano

O segundo momento desta pesquisa deu-se no desenvolvimento de um estudo de caso realizado em uma escola pública de Ensino Fundamental II com uma turma do 6º ano e uma turma do 9º ano. Gil (2002) define o estudo de caso como uma análise profunda de um ou poucos objetos, com intenção de conhecer conhecimentos mais detalhados da realidade estudada, além de conseguir formular hipóteses e teorias sobre esta. Por isso, buscou-se verificar se, na realidade escolar das turmas escolhidas, a aplicação de atividades práticas demonstrou algum indicativo de LC.

Optou-se por selecionar uma turma do 6º ano e outra do 9º ano para a aplicação das APs pelo fato de que esses anos do Ensino Fundamental II representam marcos significativos na educação básica: o 6º ano é o começo e o 9º ano é a conclusão dessa etapa educacional. Desejou-se verificar como essas diferenças de vivências escolares poderiam influenciar ou não no desenvolvimento de LC nestas turmas.

Estruturou-se este segundo momento com 3 fases, ilustradas na Figura 7.

Figura 7 - Estrutura do segundo momento da pesquisa



Fonte: Elaborada pela autora (2024)

Na primeira fase, organizou-se um pré-teste, elaborado com o intuito de conhecer o nível inicial de LC que os estudantes possuíam. Neste momento, desejou-se perceber as dificuldades que os alunos poderiam ter para melhor estruturação do planejamento de aula.

O conteúdo do 6º ano trabalhado no momento da intervenção da pesquisa era o de transformações químicas e físicas. Por isso, elaborou-se um pré-teste com duas imagens que apresentavam ingredientes de um pão e outra com a foto de pães prontos. Desejou-se verificar, com a apresentação destas imagens, como os alunos iriam relacionar as imagens ao conteúdo. Na figura 8, apresenta-se uma representação das imagens utilizadas no pré-teste.

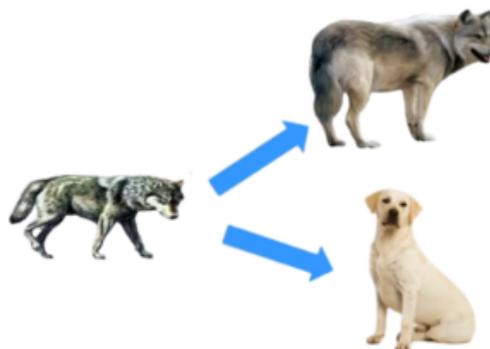
Figura 8 - Imagem semelhante a utilizada no pré-teste do 6º ano



Fonte: Ferramenta de pesquisa online (2024)

Já no 9º ano estava iniciando o conteúdo de teorias de evolução, o que levou a pesquisadora a desenvolver um pré-teste com 3 imagens diferentes que representavam a evolução das raças de cachorros e seus ancestrais. Através destas imagens, esperava-se que os alunos percebessem as mudanças nas raças de cachorros, associando este fato à teoria da evolução. Na figura 9, apresentamos uma imagem semelhante às imagens escolhidas para o pré-teste.

Figura 9 - Imagem semelhante a do pré-teste aplicado nos alunos do 9º ano



Fonte: Ferramenta de pesquisa online (2024)

Na segunda fase, organizou-se um plano de aula para desenvolver as APs nas turmas de 6º e 9º ano. Para a elaboração dos planos de aula, seguiu-se a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov; Angotti e Pernambuco (2011).

Este método pedagógico, como o nome sugere, se organiza em três etapas principais: a problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. Durante o primeiro momento, o aluno é convidado a refletir sobre o conteúdo que será trabalhado através de diferentes abordagens, que trazem um problema como foco. No segundo momento, o professor tem espaço para explorar o conteúdo teórico, auxiliando o estudante a sistematizar o seu conhecimento. No terceiro e último momento, os alunos colocam em prática o que aprenderam, aplicando os conhecimentos e utilizando o que estudaram em diferentes contextos propostos pelo docente (Delizoicov; Angotti e Pernambuco, 2011).

Os planos de aula (Quadro 4) foram organizados para desenvolvimento em 3 períodos de 50 minutos. Em cada momento, adotou-se o uso de uma atividade prática apresentada no Quadro 2, escolhida conforme o conteúdo abordado.

Quadro 4 - Sistematização dos planos de aula desenvolvidos

Ano	6º ano	9º ano
Temática	Transformações químicas e físicas	Teorias da Evolução
Dados Gerais	Ano Letivo: 2024 Tempo: 3 períodos de 50 minutos Recursos utilizados: Folha A4, lápis de cor, lápis de escrever, caderno, bacia, gelo, copo transparente, comprimido efervescente e fósforo.	Ano Letivo: 2024 Tempo: 3 períodos de 50 minutos Recursos utilizados: Folha A4, folhas coloridas, lápis de cor, cola, tesoura, E.V.A., revistas para recorte e cola quente; pinças (pequenas e grandes), prendedores de roupa, pegadores de massa, vasilhas plásticas e diferentes tipos de grãos.
Objetivos	Conceituar e diferenciar os conceitos de fenômenos físicos e químicos; Exemplificar fenômenos físicos e químicos; Verificar evidências de	Conceituar as principais teorias da evolução propostas por Lamarck e Darwin; Comparar as ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin; Apresentar semelhanças e diferenças entre as teorias de

	transformações químicas e físicas no cotidiano dos alunos	Lamarck e Darwin
Descrição das Atividades	<p>1º Momento Pedagógico: Análise/Exploração de material (Aula 1) A professora irá mostrar aos alunos duas maçãs: uma cortada no dia anterior e uma cortada na hora, durante a explicação. Será questionado aos estudantes quais diferenças as maçãs apresentam e o porquê de acontecer as mudanças na tonalidade da maçã.</p> <p>2º Momento Pedagógico: Experimentação (Aula 1 e 2) A docente irá trazer uma pequena bacia e um pedaço de gelo. Deixará em cima de uma mesa enquanto explica sobre os conceitos de fenômenos físicos e químicos. Será entregue aos alunos uma folha resumo do assunto, que estes poderão colar no caderno. Após a explicação, a professora irá voltar sua atenção a bacia e questionar aos alunos se a transformação que está acontecendo na bacia é química ou física. Após este momento, a professora irá pegar a água da bacia e adicionar em um copo. Neste copo, será adicionado um comprimido efervescente. Os alunos irão observar a reação que ocorreu entre a água e o comprimido e a professora irá perguntar aos estudantes que tipo de fenômeno é este, químico ou físico. Para finalizar este momento, também será realizado outro experimento para exemplificar mudanças químicas e físicas. A professora irá pedir aos alunos que alguém lhe forneça um papel riscado ou</p>	<p>1º Momento Pedagógico: Interpretação de texto (Aula 1) A docente irá entregar aos alunos uma reportagem escolhida de acordo com o texto. Também irá solicitar que estes se sentem em dupla para ler o texto e discutir brevemente o que compreenderam. Após este momento, a professora irá iniciar uma discussão sobre a reportagem e pedir que as duplas compartilhem com a turma o que conversaram. Também será questionado aos alunos se o texto analisado tem importância científica e qual a relação da notícia com o seu cotidiano.</p> <p>2º Momento Pedagógico: Atividade lúdica (Aula 1 e 2) A professora irá explicar aos alunos sobre as principais teorias da evolução estudadas, questionando os estudantes o que eles compreendem como evolução. Será entregue um material com um resumo sobre o conteúdo, falando sobre as teorias de evolução de Lamarck e Darwin. Após esse momento, a professora irá conversar com os alunos sobre as viagens de Darwin e contar a história dos tentilhões de Galápagos, com intenção de propor uma atividade lúdica aos alunos: a simulação de bicos dos tentilhões. A professora irá levar duas vasilhas plásticas e colocar diferentes tipos de grãos nestas. Irá chamar 4 alunos para cada vasilha e dará 4 opções para estes escolherem: uma pinça pequena, um prendedor de roupa, um pegador de massa ou uma pinça grande. A docente irá</p>

	<p>que estava na lixeira. Primeiramente, a professora irá rasgar a folha ao meio e perguntar aos alunos que tipo de fenômeno é esse. Após a resposta dos alunos, com um fósforo, a docente irá queimar a ponta de uma das metades do papel e questionar os alunos que tipo de transformação está ocorrendo, além de perguntar a eles que outros tipos de fenômenos eles observam no seu dia a dia.</p> <p>3º Momento Pedagógico: Construção de material de divulgação (Aula 3)</p> <p>Como terceiro momento pedagógico, será proposto que os alunos, individualmente, elaborem um cartum, charge ou história em quadrinhos que explique o que são fenômenos físicos e químicos. A professora irá levar alguns exemplos para auxiliar os alunos a compreenderem qual é a intenção da tarefa.</p>	<p>solicitar que os alunos imaginem que estes materiais são os bicos dos tentilhões que Darwin observou e desafiá-los a pegar os grãos da vasilha com os seus “bicos”. Todos os estudantes irão realizar esta atividade. Após todos participarem da atividade, a professora irá questionar aos alunos que dificuldades e facilidades perceberam ao pegar os grãos com seus respectivos bicos. Ao longo deste momento, a pesquisa irá buscar relacionar o exemplo dos bicos dos tentilhões a outros exemplos do dia-a-dia dos alunos (e do texto trabalhado no 1º momento pedagógico), estimulando que estes falem exemplos que conhecem e que compreendem como relacionados ao estudo da evolução.</p> <p>3º Momento Pedagógico: Construção de material de divulgação (Aula 3 e 4)</p> <p>Em um terceiro momento, os alunos serão desafiados, individualmente, a desenvolver um parágrafo que elabora uma explicação para alguma característica de um ser vivo e o porquê desta ter se desenvolvido ao longo do tempo. Serão dados exemplos aos alunos, como a possível explicação para o tamanho do pescoço da girafa. Todos os alunos deverão entregar este parágrafo a professora, e, após este momento, desenvolver uma produção artística que faça uma representação da ideia apresentada no parágrafo.</p>
--	--	---

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

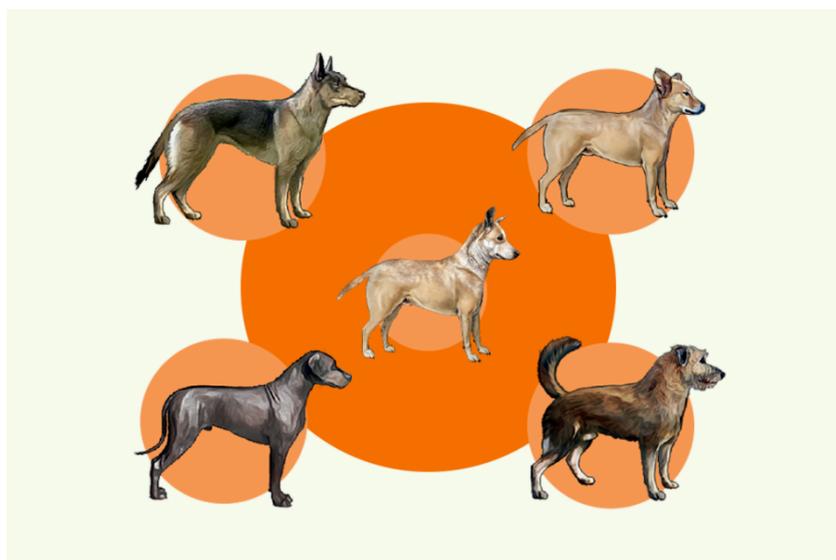
Todas as produções feitas pelos alunos no terceiro momento pedagógico foram recolhidas para serem analisadas posteriormente, com as falas e percepções dos alunos registradas em um diário de bordo organizado pela pesquisadora para

esta fase do estudo.

Após a aplicação das APs, realizou-se a terceira fase deste momento da pesquisa: a aplicação dos pré-testes. Estes foram desenvolvidos com intenção de perceber se as APs influenciaram no progresso dos alunos em relação ao LC ou não. O pós-teste do 6º ano repetiu as imagens apresentadas na Figura 5, pois se desejou verificar se os educandos interpretariam de forma diferente as duas imagens após a abordagem do conteúdo.

Já o pós-teste do 9º ano trouxe uma nova imagem semelhante à apresentada na Figura 10. Esta mostrava a figura de um lobo no meio, cercado por várias raças de cães. A escolha desta imagem deu-se pela necessidade de representar a evolução das raças dos cachorros a partir de um antepassado em comum. A expectativa em relação às respostas dos alunos era de que estes conseguissem associar o que foi trabalhado em sala de aula à imagem evidenciada.

Figura 10 - Imagem semelhante a utilizada no pós-teste aplicado nos alunos do 9º ano



Fonte: Revista Online Superinteressante (2019)

Como o principal objetivo do trabalho era verificar o desenvolvimento de LC através das APs, elaborou-se quadros para realizar a classificação do LC (Quadro 5 e 6), desenvolvida a partir do trabalho de Ruppenthal, Coutinho e Marzari (2020). Estes quadros descreviam o que as escritas dos estudantes deveriam evidenciar para ser classificado no nível.

Quadro 5 - Descrição dos níveis de classificação de LC para conteúdo do 6º ano

	Letramento Nominal (LN)	Letramento Funcional (LF)	Letramento Conceitual (LC)	Letramento Multidimensional (LM)
Definição Níveis de LC	AP que solicita a nomeação de termos/conceitos científicos sem relacioná-los a questões científicas específicas	AP que solicita a utilização de termos/conceitos científicos relacionando a questões científicas específicas	AP que solicita o uso o conhecimento científico para explicar, compreender e tomar decisões em sua vida	AP que solicita o uso o conhecimento científico para explicar, compreender e tomar decisões em sua vida de forma interdisciplinar
Conhecimentos esperados nas respostas para classificação no nível	Aluno nomeia os conceitos que envolvem as transformações químicas e físicas	Aluno nomeia os termos que envolvem as transformações químicas e físicas e identifica uma transformação química e física relacionada	Aluno percebe transformações químicas e físicas no seu dia a dia	Aluno consegue perceber transformações químicas e físicas no seu dia a dia e identifica a influência desses fenômenos na sociedade, considerando questões biológicas, ecológicas e/ou geográficas

Fonte: Elaborada pelas autoras (2024)

Quadro 6 - Descrição dos níveis de classificação de LC 9º ano

	Letramento Nominal (LN)	Letramento Funcional (LF)	Letramento Conceitual (LC)	Letramento Multidimensional (LM)
Definição Níveis de LC	AP que solicita a nomeação de termos/conceitos científicos sem os relacionar a questões	AP que solicita a utilização de termos/conceitos científicos relacionando a questões científicas	AP que solicita o uso o conhecimento científico	AP que solicita o uso o conhecimento científico para explicar, compreender e

	científicas específicas	específicas	para explicar, compreender e tomar decisões em sua vida	tomar decisões em sua vida de forma interdisciplinar
Conhecimentos esperados nas respostas para classificação no nível	Aluno consegue nomear ou deixa subentendida as ideias evolutivas	Aluno consegue nomear as teorias da evolução e perceber as diferenças entre elas	Aluno consegue perceber a importância de estudar as teorias da evolução para o desenvolvimento do ser humano e influência em seu cotidiano na visão do campo das ciências biológicas	Aluno consegue perceber a importância de estudar as teorias da evolução para o desenvolvimento do ser humano e influência em seu cotidiano em relação às ciências biológicas, química e/ou histórica

Fonte: Elaborada pelas autoras (2024)

Para analisar as respostas dos estudantes no que diz respeito ao desenvolvimento de LC, categorizou-se, dentro dos níveis de LC, os estágios de desenvolvimento que os alunos demonstravam estar através de sua escrita. Na figura 11, apresenta-se a sistematização dos estágios de aprendizagem dentro dos níveis de LC, onde, resumidamente, as respostas podiam apresentar características para alcançar parcialmente o nível de LC (LC-), alcançar completamente (LC) ou estar em transição para o próximo nível (LC+).

Figura 11 - Tabela de Níveis de LC e seus estágios de desenvolvimento



Fonte: Elaboradas pelas autoras (2024)

4 RESULTADOS

Os resultados obtidos nesta pesquisa foram organizados na forma de dois manuscritos científicos. Cada manuscrito teve a intenção de concentrar-se em explorar as percepções destacadas nos objetivos específicos deste trabalho. O Manuscrito 1 focou no mapeamento das APs presentes dos LDs e na classificação dos níveis de LC desenvolvido por estas; e o Manuscrito 2 trouxe os resultados da aplicação de APs em duas turmas do Ensino Fundamental II. Os dados brutos podem ser visualizados nos Apêndices I e II, respectivamente. Os manuscritos serão submetidos a revistas científicas da área após as considerações realizadas pela banca.

4.1 Manuscrito 1 - Livros Didáticos e Atividades Práticas: análise da presença e desenvolvimento de Letramento Científico em livros do Ensino Fundamental II

RESUMO:

O Letramento Científico (LC) é uma linha de pesquisa que procura o desenvolvimento de um ensino que deseja que os estudantes aprendam termos científicos, mas principalmente, que os utilizem em seu cotidiano na tomada de decisões e entendimento sobre o meio em que estão inseridos. Para o desenvolvimento do LC, conta-se com diferentes metodologias de ensino, como as atividades práticas (APs). Por isso, o presente estudo objetiva investigar se as APs propostas nos Livros Didáticos (LD) de Ciências da Natureza contribuem para o desenvolvimento do Letramento Científico (LC). Foram analisados os LD do 6º e 9º ano, onde primeiramente foram classificadas as APs presentes nos livros. Em um segundo momento, classificou-se os níveis de LC potencialmente desenvolvidos por estas APs. Em relação às APs, a análise revelou que, nas APs dos livros didáticos, predominam as atividades do tipo Construção de Materiais, seguido por atividades do tipo Experimental. Em relação ao LC, os resultados indicaram que as atividades nos LDs que favorecem o desenvolvimento do LC em ambos os anos analisados, havendo maior incidência de atividades que possibilitam o desenvolvimento. Através destes dados, percebeu-se que as APs potencializam a promoção do LC, embora

seja importante pontuar que é fundamental a utilização de diferentes tipos de atividades, que potencializam outros tipos de habilidades importantes na formação do aluno. Mostra-se necessária uma inclusão ampla do LC e APs no EC, com intenção de aprimorar o desenvolvimento de uma educação científica integral.

PALAVRAS-CHAVE: Material didático. Indicadores de Letramento Científico. Educação Científica. Ensino de Ciências.

1 INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências (EC) tem um papel fundamental em uma sociedade que necessita do desenvolvimento da Ciência e de novas tecnologias. O EC atua como um potencializador da ciência entre os estudantes, não apenas com a intenção de formar pesquisadores e/ou cientistas, mas também indivíduos críticos para vivenciar a cidadania plena, capazes de compreender de onde vem e para que serve o conhecimento e a tecnologia.

Integrar a ciência no nosso dia a dia está em consonância com os estudos do Letramento Científico (LC). Pesquisadores como Cunha (2017), Ruppenthal, Coutinho e Marzari (2020) e Dos Santos, Angelo e Da Silva (2020) corroboram com a concepção que ser letrado cientificamente não se limita a ler e entender o que significa um termo, mas envolve o uso e a aplicação desses conhecimentos no cotidiano. Para ilustrar esta afirmação, podemos dar como exemplo um aluno aprendendo sobre transformações químicas e físicas: o estudante pode compreender bem o que significa cada termo, mas não percebe que estes fenômenos estão na sua rotina, em casa (como a transformação física da água requentada na chaleira elétrica) ou na escola (uma janela de vidro quebrada acidentalmente).

E, para o desenvolvimento pleno do LC em sala de aula, o professor deve empregar da maior seleção de estratégias pedagógicas possíveis. Neste momento, pode-se mencionar um recurso importante dentro do EC: as atividades práticas (AP). Estas são descritas por Hodson (1988) como qualquer abordagem pedagógica que necessite de um estudante participativo e ativo no seu processo de aprendizagem. Agregando a percepção do autor, Bassoli (2014) relata que é papel do docente

desenvolver estratégias metodológicas que facilitem o processo de ensino de seus alunos, possibilitando maior interação entre eles e os objetos de estudo.

Para o planejamento de aulas que empregam o uso de APs, os professores podem utilizar de recursos disponíveis que ajudam estes a idealizar e organizar estas atividades. Um destes, de amplo acesso para educadores da educação básica pública brasileira (ROSA, 2018), é o Livro Didático (LD). Diferente do pensamento comum sobre o assunto, o LD não precisa apenas ser um material de leitura em sala de aula: ele pode fornecer atividades extremamente relevantes para o contexto onde os alunos estão inseridos.

Porém, diversos fatores não permitem o desenvolvimento das atividades apresentadas nos livros. Um deles, destacados no trabalho de Goldbach et al. (2009), é a ausência de APs na estrutura dos LD's. Embora afirmem que as APs são recursos pedagógicos facilitadores do processo de ensino, os autores perceberam, através da sua análise, que não existem atividades que aproximem o conteúdo trabalho nos livros ao cotidiano dos estudantes.

Com estas concepções em mente, podemos declarar que o desenvolvimento de APs presentes dos LDs pode possibilitar a promoção do LC em sala de aula. Por isso, o objetivo geral deste trabalho é investigar se as Atividades Práticas propostas nos Livros Didáticos de Ciências da Natureza contribuem ou não para o desenvolvimento do Letramento Científico de estudantes do EF II. Os objetivos específicos organizados para o contexto do trabalho foram: mapear as Atividades Práticas presentes nos Livros Didáticos do Ensino Fundamental II; e descrever os níveis de Letramento Científico, desenvolvidos por estas atividades.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Um dos principais desafios encontrados pela sociedade é acompanhar o avanço acelerado da ciência e tecnologia. Para a melhor compreensão dos conceitos e descobertas que envolvem esses eventos, faz-se necessário a Educação Científica que aborde e desenvolva os aspectos conceituais, procedimentais e da natureza da ciência.

Santos (2007) expõe em seu texto sobre como diversos fatores históricos influenciaram os focos do Ensino de Ciências. Em certo momento dos anos 50, considerou-se importante desenvolver um currículo com enfoque no método científico, devido ao lançamento do primeiro satélite artificial nos Estados Unidos. Pesquisadores pensaram na importância de promover a ciência dentro da sala de aula para formar futuros cientistas. Anos mais tarde, com o crescimento de problemas ambientais, pesquisadores perceberam a necessidade de um ensino de ciências com olhar voltado às ciências sociais.

Ao longo dos anos, novas perspectivas influenciaram a Educação Científica, com autores defendendo “a educação para a ação social responsável, a partir de uma análise crítica sobre as implicações sociais da ciência e da tecnologia” (Santos, 2007, p. 478) e outros reivindicando uma educação focada em compreender a natureza (Santos, 2007). Com isso, nota-se como a Educação Científica caminha com o aperfeiçoamento de novas tecnologias e como é importante um Ensino de Ciências voltado a estas e ao conhecimento científico.

Considerando isto, pode-se afirmar que o conhecimento científico promove o desenvolvimento da capacidade crítica e habilidades para compreender a natureza deste. Além disso, ele pode capacitar indivíduos a tomar decisões informadas, desmistificando concepções errôneas e o senso comum sobre as atividades do dia a dia (Chassot, 2006).

Na literatura, autores apresentam diferentes concepções de Educação Científica. Por muitas vezes, é considerado sinônimo de LC e/ou Alfabetização Científica (AC); no entanto, é necessário diferenciar esses três domínios. Para Ruppenthal, Coutinho e Marzari (2020), LC e AC são essencialmente complementares, e, embora possam ser estudadas separadamente, devem ser unidas e compreendidas para atingirem a Educação Científica. Podemos declarar que a AC trata-se da introdução da leitura e escrita relacionadas às Ciências, já o LC é a utilização do que se compreende da leitura e aplicação do conhecimento adquirido em práticas sociais (Amaral, 2014).

Para promover a Educação Científica, é necessário que os professores de Ciências entendam a sua função no desenvolvimento do LC. Os docentes atuantes na EF precisam motivar os estudantes a compreender a importância da Ciência e a influência desta no seu cotidiano e ideais formados, em detrimento às atividades de memorização.

2.2 A NECESSIDADE DE DESENVOLVER O LETRAMENTO CIENTÍFICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Focando na perspectiva do LC, pode-se afirmar que esta é essencial ao ensino de Ciências. Embora diversos pesquisadores apresentem a sua interpretação e percepção do LC, Ogunkola (2013) aponta que algo fundamental e comum entre estas pesquisas é que, ao desenvolver o LC, busca-se desencadear no estudante uma “compreensão ampla e funcional da ciência, para formação geral do cidadão e não somente de preparação para carreiras científicas” (OGUNKOLA, 2013, p. 270, tradução da autora). Com isso, pode-se compreender que a aula de Ciências não é apenas para potencializar o surgimento de novos cientistas, mas que, da sala de aula, originem-se estudantes que aplicam os conhecimentos científicos adquiridos para compreender acontecimentos cotidianos de acordo com evidências científicas e que tomam decisões de forma amparada pela Ciência.

Ruppenthal, Coutinho e Marzari (2020) também falam da importância da aplicação do conhecimento científico no contexto social em grande parte do seu texto. Além disso, trazem a concepção do LC como a capacidade do indivíduo de reconhecer, se apropriar e aplicar nas mais diversas situações do cotidiano a linguagem científica. Essa concepção de Letramento Científico entra em "contraponto à alfabetização científica, conceito cuja significação sugere uma limitação ao processo de ensinar/aprender a ler e a escrever a linguagem científica" (SILVA e SUSIN, 2014, p. 4).

Para Soares (2004), não devemos considerar como letrado cientificamente um indivíduo que apenas sabe ler e escrever, mas sim o indivíduo que usa a leitura e escrita para a construção de novos conhecimentos científicos e aplica esses conhecimentos construídos em seu dia a dia, de maneira crítica e contextualizada. Por isso, o LC pode ser considerado como o conhecimento em constante evolução.

Nesse sentido, Santos (2005, p. 60), defende que “a alfabetização é um fenômeno delimitado com começo, meio e fim, situado no início do processo de letramento que, a partir do momento em que o indivíduo está devidamente alfabetizado, prossegue ao longo da vida”. Ou seja, um indivíduo letrado compreende cientificamente a ciência de maneira ampla e contextualizada, aplicando os conhecimentos construídos em situações cotidianas. Esses momentos

do dia a dia podem variar entre diversas situações, como a medição de ingredientes ao realizar um bolo, ler a bula de remédio, a leitura de dados da conta de luz, compreensão da mudança climática no decorrer do dia ou, simplesmente, a importância de ingerir água ao longo do dia.

Conforme a pesquisa de Ruppenthal, Coutinho e Marzari (2020), o LC possui 4 níveis a ser atingido: Letramento Nominal (LN), Letramento Funcional (LF), Letramento Conceitual (LCon) e Letramento Multidimensional (LM). Em seu artigo, as autoras defendem que cada nível apresenta um maior ou menor grau de Letramento Científico, ilustrando esses níveis por meio de exemplos práticos do cotidiano.

O LN acontece quando o indivíduo consegue identificar fenômenos ou eventos com o vocabulário da Ciência. Em relação ao LF, este se desenvolve quando o indivíduo consegue utilizar a ciência para explicar ou interpretar informações. O LC se desenvolve quando o indivíduo usa o conhecimento científico para explicar, compreender e tomar decisões na sua vida e o LM é quando o indivíduo compreende e é capaz de utilizar a estrutura conceitual do conhecimento para explicar, compreender e aplicar em situações do cotidiano, de forma interdisciplinar (RUPPENTHAL; COUTINHO; MARZARI, 2020).

As autoras ainda esclarecem que, ao identificar os níveis de LC, não se tem a intenção de classificar alunos, mas oportunizar aos docentes em sala de aula uma visão de como está sendo o desenvolvimento do estudante em relação à educação científica (RUPPENTHAL; COUTINHO; MARZARI, 2020). Ou seja, objetiva-se fornecer aos professores um modelo que os ajude a entender e apoiar o aperfeiçoamento das habilidades científicas desses estudantes.

Por isso, se o docente percebe que um aluno consegue explicar os procedimentos experimentais (LF), mas não consegue aplicar esse conhecimento em situações que poderiam ser resolvidas com o mesmo procedimento (LC), é possível propor situações nas quais o aluno possa desenvolver essa habilidade. Dessa forma, ao identificar os níveis de LC no EC é essencial, não apenas para personalizar e adaptar o ensino às necessidades individuais dos alunos, mas também para permitir “aos docentes se apropriar crítica e reflexivamente sobre o processo de educação científica de seus alunos” (RUPPENTHAL; COUTINHO; MARZARI, 2020, p. 13).

2.3 ATIVIDADES PRÁTICAS COMO POTENCIALIZADOR NO DESENVOLVIMENTO DO LETRAMENTO CIENTÍFICO

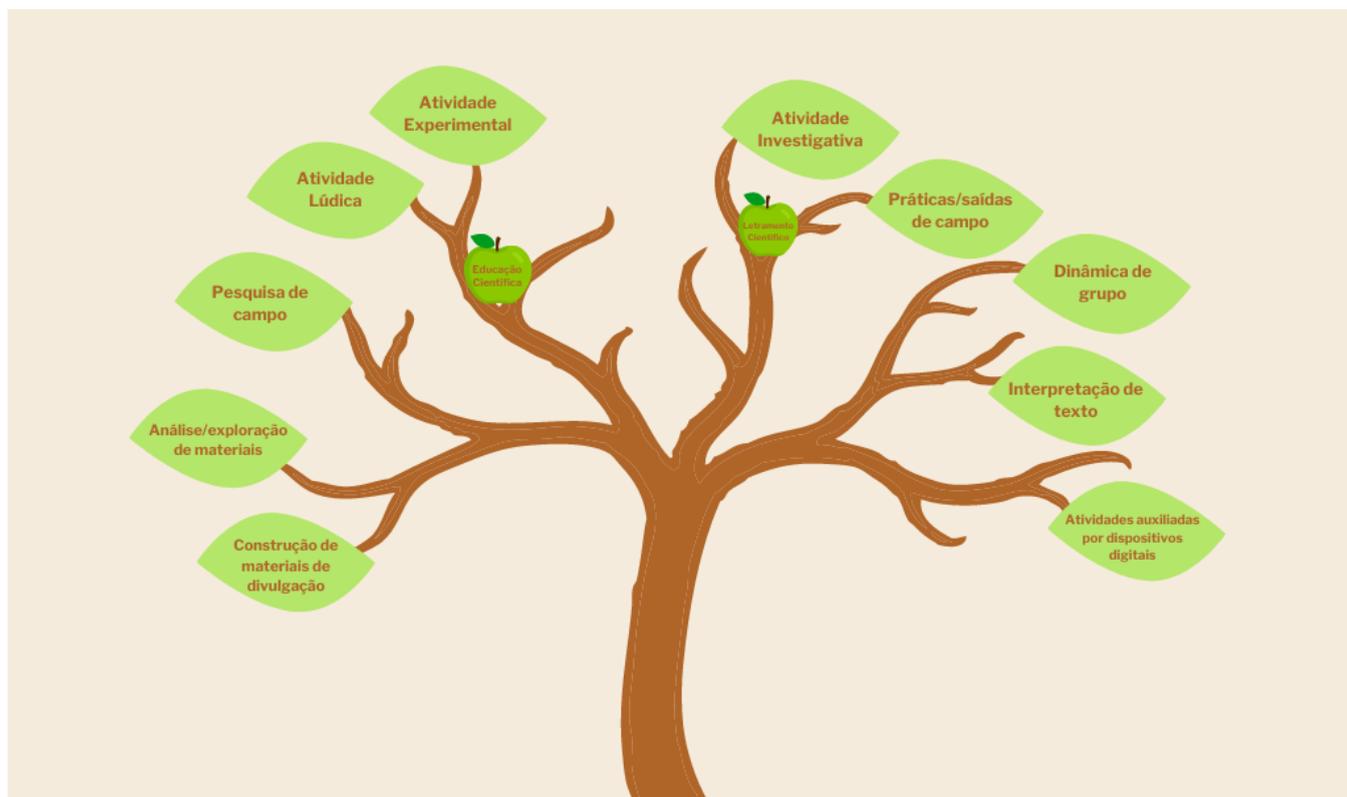
Na educação, procuram-se as melhores alternativas para o desenvolvimento integral do aluno. Para isto acontecer, o professor deve buscar os recursos mais adequados para promover o avanço de seus alunos. Um destes recursos, no EC, são as AP.

Diversas pesquisas apresentam as AP como um recurso importante em sala de aula. Andrade e Massabni (2011) definem que as APs são experiências que “requerem do estudante a experiência direta com o material presente fisicamente, com o fenômeno e/ou com dados brutos obtidos do mundo natural ou social” (Andrade e Massabni, 2011, p. 840). Isto significa que, ao desenvolver APs em sala de aula, oportuniza-se para o estudante uma interação próxima com os objetos estudados, facilitando a compreensão e desenvolvimento da aprendizagem do aluno.

Já Barreto Filho (2001), em seu artigo, classifica as APs como observação ambiental, observação laboratorial, leitura, escrita e diálogo com colegas e professores. Conforme o autor, as atividades práticas não precisam obrigatoriamente do envolvimento de materiais físicos: basta que o aluno se envolva ativamente com a atividade. Isto é, todo o tipo de ação onde o aluno se envolve com a sua aprendizagem do conteúdo trabalhado pode ser considerada prática.

Pode-se afirmar que as APs são estratégias que auxiliam o professor a formar alunos protagonistas do seu aprendizado. Neste trabalho, classificou-se 10 tipos de APs que foram considerados fundamentais para o Ensino de Ciências, conforme a figura 1. Dentro da grande árvore que representa as APs neste trabalho, cada folha representa uma abordagem metodológica que contribui para o desenvolvimento de práticas educacionais que se preocupam com o desenvolvimento integral do aluno.

Figura 1 - Representação dos diferentes tipos de Atividades Práticas



Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

A primeira “folha” a ser citada é a atividade experimental, essencial dentro do EC e tem destaque na árvore das APs. Diversos autores da área tendem a colocar a AP como sinônimo para atividade experimental, porém é importante distinguir estes dois termos. Consideremos que atividades experimentais são aquelas que despertam o interesse dos alunos e ajudam estes a visualizar fenômenos, relacionando ao seu conhecimento científico (GIORDAN, 1999). Ou seja, a atividade experimental é aquela que o professor mostra ou pede para os alunos realizarem, que demonstra um conhecimento específico que este esteja trabalhando em sala.

Já quando falamos em AP, segue-se a concepção proposta por Hodson (1988), onde o autor define AP como “qualquer método didático que requeira que o aprendiz seja ativo” (HODSON, 1988, p. 1). Ao assumir a mesma posição do autor em relação à AP, defendemos que qualquer atividade em sala de aula onde o aluno é protagonista do seu aprendizado é uma atividade prática, não só as atividades experimentais, ampliando ainda mais nosso campo de pesquisa.

A segunda atividade da árvore é a investigativa, que é aquela que leva o aluno a refletir sobre fenômenos e não apenas os observar. A estrutura de uma atividade investigativa tem como base a proposta do problema, levantamento de hipóteses e coleta de dados para chegar a uma conclusão (AZEVEDO, 2006). Esse tipo de AP leva o aluno a testar e realizar inferências a respeito do objeto de estudo.

A terceira “folha” da árvore de APs é a atividade lúdica. Para definir esta AP, apoiou-se nas percepções de Cleophas; Cavalcanti e Soares (2018). Os autores consideram esta atividade como o uso de materiais lúdicos que reforçam ou introduzem conteúdos, com um propósito pedagógico definido. Ou seja, atividades lúdicas que agregam na construção do conhecimento do estudante e oportunizam engajamento.

Consideramos saídas de campo e/ou prática de campo como a quarta AP da árvore. Segundo Santos (2018), esta atividade requer a ida dos estudantes e do professor para um ambiente diferente aos espaços da escola, onde os alunos possam aprender e adquirir novos conhecimentos. Isto é, ao explorar espaços variados em meio ao grupo, os estudantes envolvem-se com o tema trabalhado em sala de aula e constroem vivências interligadas com o seu cotidiano.

A pesquisa de campo foi classificada como a quinta atividade da árvore de APs. Esta diferencia-se da saída de campo, pois envolve a introdução e produção da pesquisa científica aos estudantes. Para melhor compreensão, pode-se usar como exemplo a realização de uma pesquisa de campo no bairro de uma escola sobre a dengue: o professor pode organizar com os alunos uma ficha de questões e organizar grupos que passarão pelas casas presentes no bairro e questionar os moradores sobre seus conhecimentos sobre a dengue e quais cuidados estes tomam para evitar focos do mosquito *aedes aegypti*. A partir dos dados coletados, o docente pode desenvolver diferentes atividades com seus alunos.

O sexto tipo de atividade da árvore de APs é a dinâmica de grupo, que inclui diferentes tipos de ações com intuito de promover movimentos educativos organizados em grupos, que possibilitam os estudantes a lidar com diferentes opiniões e cooperarem entre si (PEREIRA; DA FONTOURA, 2013), favorecendo, além do seu aprendizado, o seu desenvolvimento socioemocional. A sala de aula, além de ser um ambiente de aprendizado de conteúdos, deve ser considerada um espaço propício para promoção de habilidades sociais necessárias em sociedade, como empatia e comunicação/diálogo.

Neste trabalho, consideramos a interpretação de texto como a sétima principal folha da árvore. Para De Souza (2010), ao utilizar de diferentes tipos de texto relacionados a Ciência em sua proposta de aula, o professor pode construir, juntamente aos seus alunos, interpretações e significados do texto conforme as realidades presentes em classe. Através destes movimentos, proporciona-se espaço para reflexão sobre o que foi trabalhado.

O oitavo tipo de atividade da árvore é a análise/exploração de material. Segundo Cachapuz et al. (2005), este tipo de atividade abrange a observação de algum material que tenha relação com o que está sendo estudado pelos alunos, com uma intencionalidade definida, onde os estudantes têm a possibilidade de compreender mais a ciência. A partir da promoção desta abordagem em sala de aula, pode-se favorecer a construção do conhecimento dos alunos após o contato direto com os objetos estudados.

Com a tecnologia tão presente no nosso dia a dia, se torna essencial que existam atividades que mesclam o uso de dispositivos digitais de forma proveitosa em sala de aula. Por isso, consideramos atividades com auxílio de dispositivos digitais como uma folha na árvore de APs, que inclui diferentes tipos de usos de recursos digitais e tecnológicos, como o uso de celular e tablet para acessar aplicativos e sites com instrumentos metodológicos que se relacionam com a matéria estudada.

Para exemplificar o contexto desta AP, pode-se imaginar uma aula de ciências sobre o Sistema Solar. O professor solicita que os alunos baixem um aplicativo que fornece representações 3D dos planetas do sistema solar, permitindo que os estudantes interajam com os planetas e conheçam mais detalhes e informações sobre estes. O uso do aplicativo se torna um recurso que facilita o planejamento de uma aula sobre um conteúdo complicado de ser representado devido à complexidade e quantidade de informações, proporcionando uma aula envolvente que favorece a aprendizagem sobre os planetas.

A décima e última atividade da árvore de APs é a construção de materiais de divulgação. Consideramos a criação de projetos ou recursos pedagógicos como uma AP pois o aluno assume um papel de protagonista na criação de um material, utilizando da sua criatividade e diferentes habilidades para desenvolver este tipo de aparato.

Para visualizar esta concepção, pode-se pensar na elaboração de um projeto de conscientização sobre os perigos da dengue através de folhetos informativos. Durante a organização do trabalho, o professor faz a proposta da atividade e orienta a turma, enquanto estes montam a estrutura do projeto: cartazes de divulgação dos folhetos e formas de apresentar estes para o grande público nas redes sociais. Nesta situação, os alunos usam o que aprenderam sobre o assunto, além de seus conhecimentos prévios sobre as mídias digitais, para criar e divulgar informações necessárias para a comunidade.

Esta árvore de APs nasce do “solo” do EC, pois representa a base que sustenta o crescimento dos recursos que permite o desenvolvimento da área, gerando frutos como a promoção do LC e educação científica. Para esta árvore continuar crescendo, o solo precisa ser constantemente regado por metodologias que promovem as APs, adaptando-se às novas demandas educacionais e proporcionando as melhores oportunidades de potencialização da aprendizagem possíveis para os estudantes de todas as áreas da educação.

3 METODOLOGIA

Esta é uma pesquisa com abordagem qualitativa, com objetivos exploratórios e descritivos. Uma pesquisa exploratória-descritiva tem como propósito aprofundamento do tema pesquisado, além da descrição dos fenômenos em estudo (ANDRADE, 2009).

Por isso, analisaram-se os livros do 6º e 9º ano, pelo fato das LDs do 6º ano serem dedicadas a alunos recém-chegados no Ensino Fundamental II e os livros do 9º ano aos alunos que estão finalizando esta etapa escolar. Por isso, almejou-se verificar se estas circunstâncias influenciam ou não nas atividades pensadas pelos autores das LDs, além de observar como os conteúdos desenvolvidos nesses anos possibilitam o desenvolvimento de diferentes tipos de atividades.

As coleções foram escolhidas conforme o Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) mais recentes. Durante a seleção das coleções, viveu-se um período de transição entre o PNLD 2020 para o 2024. Por esta razão, escolheram-se coleções dos dois PNLDs, com intuito de perceber alguma variação entre estes. Nos quadros 1 e 2, apresenta-se todas as coleções escolhidas, com suas editoras e a nomenclatura atribuída a estas para a organização da pesquisa.

Quadro 1: Tabela de Livros Didáticos do PNLD 2020 escolhidos para a pesquisa.

PNLD 2020				
Siglas	Coleções	Editoras	Siglas Livros	
C1	Telaris Ciências	Ática	L1	L2
			6º ano	9º ano
C2	Ciências Vida e Universo	FTD	L3	L4
			6º ano	9º ano
C3	Araribá mais: Ciências	Moderna	L5	L6
			6º ano	9º ano
C4	Companhia das Ciências	Saraiva	L7	L8
			6º ano	9º ano
C5	Inovar Ciências	Saraiva	L9	L10
			6º ano	9º ano

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

Quadro 2: Tabela de Livros Didáticos do PNLD 2024 escolhidos para a pesquisa

PNLD 2024				
Siglas	Coleções	Editoras	Siglas Livros	
C6	Telaris Essencial Ciências	Ática	L11	L12
			6º ano	9º ano
C7	Ciências Vida e Universo	FTD	L13	L14
			6º ano	9º ano

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

As atividades práticas coletas foram organizadas em planilhas eletrônicas. A planilha de classificação de atividades práticas (Quadro 3), organizou a classificação das APs dos livros conforme as concepções de Hodson (1988) e algumas adições das autoras.

Quadro 3: Categorização e descrição dos tipos de atividade considerados na análise dos LDs

Tipo de atividade	Descrição	Exemplos
Atividades Experimentais	Mostrar ou solicitar que alunos realizem algum experimento dentro do contexto trabalhado	Experimentos (expositivos, investigativos e de verificação) no laboratório e/ou em sala de aula

Atividades Investigativas	Apresentar um problema aos alunos e solicitar que estes elaborem hipóteses para "resolver" a situação, de acordo com o contexto trabalhado	Estudo de caso (situação-problema), entre outros
Atividades Lúdicas	Utilizar atividades lúdicas em sala de aula, envolvendo o contexto trabalhado em sala de aula	Jogos e brincadeiras ou dinâmicas relacionados ao assunto em estudo
Saída de campo/Prática de campo	Conduzir alunos a ambientes onde o contexto trabalhado em sala de aula possa ser explorado e vivenciado	Visitação a parques, museus e quaisquer ambiente importante para o contexto trabalhado em sala de aula
Pesquisa de campo	Solicitar que os alunos procurem e dialoguem com indivíduos com diferentes vivências, para compreender seus conhecimentos e experiências, de acordo com o contexto trabalhado	Aplicação de questionários com diferentes públicos
Dinâmica em grupo	Conduzir alunos em movimentos na sala de aula que contribuam com o diálogo e troca de ideias entre os estudantes, de acordo com o contexto trabalhado	Teatro, jogos em equipe e roda de conversa
Interpretação de texto	Realizar em sala de aula leituras de textos que auxiliem os alunos a refletir sobre os contextos trabalhados	Leitura de textos didáticos (ou não)
Análise/Exploração de material	Trazer para sala de aula materiais que auxiliem na contextualização do conteúdo trabalhado, de modo que o aluno possa explorar estes objetos	Exploração de materiais relacionados ao assunto
Atividades auxiliadas por computador/ celular	Utilizar em sala de aula recursos digitais para realizar atividades sobre os contextos trabalhados	Uso de ferramentas do computador e celular (bússola, calculadora, aplicativos externos, etc); uso de simuladores online
Construção de materiais de divulgação	Solicitar aos alunos que criem/produzam um objeto que externalize suas concepções e conhecimentos sobre o contexto/assunto trabalhado	Produção de jogos, cartazes, slides, maquetes, desenhos, vídeos, apresentações online, podcasts, projetos...

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

Após a categorização das atividades práticas, realizou-se a classificação e contabilização da frequência de atividades encontradas em cada livro, além de identificar em que página a atividade se encontrava e qual a temática promovida.

Essa tabela foi importante para análise, pois, no momento que as pesquisadoras precisassem revisitar a atividade para análise dos níveis de Letramento (descritas a seguir), saberiam onde encontrar. Abaixo, apresentamos parte da tabela do L1 (Quadro 4).

Quadro 4: Tabela de classificação de tipo de atividade do L1

Nº	Tipo de atividade	Pág.	Temática	Imagem da atividade
1	Construção de materiais de divulgação	17	A estrutura da Terra e a litosfera	<p>Atividade complementar</p> <p>Se desejar complementar o trabalho de leitura da seção <i>Ciência e História</i> sobre a moldagem da argila, pode-se propor, em conjunto com o professor de Arte, uma atividade de modelagem desse material para a produção de vasos, potes, esculturas, etc. Oriente os estudantes a refletir antes da produção sobre o que eles querem confeccionar e qual a motivação, para tornar a atividade mais significativa.</p>
2	Exploração de material	20	A estrutura da Terra e a litosfera	<p>Utilize a imagem do fragmento de rocha sedimentar para apresentar as características dessas rochas. Se julgar interessante e for possível, providencie um exemplar de rocha sedimentar para que os estudantes manuseiem e visualizem as marcas de cada camada que foi comprimida ao longo de milhares ou milhões de anos.</p>

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

A partir dos resultados organizados, foi possível realizar a análise dos níveis de letramento científico das APs, com uma matriz de análise, elaborada conforme Ruppenthal, Coutinho e Marzari (2020) (Quadro 5).

Quadro 5: Tabela de níveis de LC, utilizada para análise das APs

Níveis de LC	Descrição
Letramento Nominal (LN)	AP que solicita a nomeação de termos/conceitos científicos sem os relacionar a questões científicas específicas

Letramento Funcional (LF)	AP que solicita a utilização de termos/conceitos científicos relacionando a questões científicas específicas
Letramento Conceitual (LCon)	AP que solicita o uso o conhecimento científico para explicar, compreender e tomar decisões em sua vida
Letramento Multidimensional (LM)	AP que solicita o uso o conhecimento científico para explicar, compreender e tomar decisões em sua vida de forma interdisciplinar

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

Cada atividade foi categorizada em um ou mais de um nível de Letramento Científico, com indicação de justificativas ou evidências do porquê a atividade foi classificada no nível escolhido.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Todas as coleções analisadas organizavam o conteúdo das suas obras conforme as habilidades destacadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). De forma geral, todas as coleções organizavam a estrutura dos livros de forma similar: as primeiras páginas do livro apresentando a constituição do livro e dos tópicos presentes em cada capítulo. Também eram evidenciados os componentes auxiliares dos textos, como links para sites informativos, questionamentos sobre o conteúdo e informações adicionais. A estrutura de todas as coleções eram divididas em 3 unidades, subdivididas em capítulos.

As coleções 1 e 6, 2 e 7 eram as mesmas, mas de PNLDs diferentes. Elas foram escolhidas intencionalmente, com o propósito de verificar se houve alguma evolução ou mudança de um PNLD para outro, além de verificar se mais APs foram adicionadas ou não.

4.1 TIPOS DE ATIVIDADES PRÁTICAS PRESENTES NAS COLEÇÕES: PERIODICIDADE E AUSÊNCIA DE ATIVIDADES

As atividades práticas encontradas em todas as coleções foram tabuladas e divididas conforme a classificação do Quadro 3. Depois deste momento, contabilizou-se o número total de atividades por livro e número total de APs entre todas as coleções análises (Tabela 1).

Tabela 1: Contabilização geral dos tipos de APs nos LDs

Tipo de atividade	C1		C2		C3		C4		C5		C6		C7		Número total de APs
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14	
Construção de materiais de divulgação	42	34	47	22	49	26	30	35	56	36	40	35	47	51	550
Atividades Experimentais	42	33	34	10	23	22	23	16	15	6	37	24	25	11	321
Atividades Investigativas	3	28	21	8	15	8	9	7	20	18	12	5	13	3	170
Atividades Lúdicas	1	0	0	0	0	1	2	1	0	1	1	2	1	0	10
Saída de campo	5	2	0	1	5	1	2	0	0	1	6	1	2	1	27
Pesquisa de campo	1	0	1	4	2	2	3	2	2	1	2	0	2	4	26

Dinâmica em grupo	2	5	3	2	12	5	8	6	12	8	5	4	8	3	83
Interpretação de texto	0	0	11	31	23	21	2	5	16	10	17	7	16	13	172
Análise/ Exploração de material	9	4	3	0	0	0	1	0	3	1	0	0	0	0	21
Atividades auxiliadas por dispositivos digitais	2	5	1	6	1	8	0	1	1	0	3	6	2	5	41
Total de atividades por livro	107	111	120	84	123	92	79	73	125	81	122	82	113	91	1421

Fonte: Elaborada pelas autoras (2024)

É importante frisar que muitas atividades presentes nos livros apresentaram características de mais de uma categoria apresentada na Tabela 2. Buscou-se encaixar as atividades na categoria que as características principais predominaram

sobre as outras, onde o foco da atividade proposta pertencia de forma mais acentuada em uma categoria.

Alguns tipos de atividades se sobressaíram em relação a outras: as atividades experimentais são presença frequente em todos os livros, diferente das atividades lúdicas, que aparecem pouco ou não aparecem em algumas coleções. Este fato pode indicar uma concepção tradicional de que atividades lúdicas são mais indicadas para os anos iniciais da educação. Nos livros do 6º ano, esperava-se que aparecessem mais atividades desse tipo, pois são livros destinados para alunos que estão passando pela transição entre o Ensino Fundamental I e o II.

Analisando a Tabela 1, percebe-se o predomínio da AP de Construção de Materiais em livros de ambos os anos (6º e 9º ano). Isso pode se justificar por esse tipo de prática englobar diversas outras, como a pesquisa e produção de materiais e/ou projetos. Em seguida, as atividades experimentais apareceram em maior quantidade na maioria dos livros analisados. No EC, é forte a concepção do uso de atividades experimentais para o desenvolvimento pleno dos estudantes em relação às Ciências, pois os alunos podem estabelecer elos entre o conteúdo trabalhado e o fenômeno representado através da experimentação (Binsfeld e Auth, 2011). Isto pode justificar a escolha dos autores de uma significativa inclusão deste tipo de atividade.

Notou-se a ausência ou pouca regularidade de atividades da categoria Pesquisa de Campo. Como uma atividade que pode apresentar alunos para um tipo de iniciação científica, a falta deste tipo de atividade pode representar que implementar conceitos básicos da pesquisa científica não é prioridade na organização das coleções, que optam por uma abordagem diferente.

Esta hipótese levantada é preocupante, pois a iniciação científica é essencial no EC, principalmente quando se intenciona possibilitar que os estudantes compreendam como funcionam as pesquisas e a importância destas no progresso da nossa sociedade, através do acesso aos projetos elaborados. Da Costa e Zompero (2017) apontam que a iniciação científica é imprescindível para promover um ensino que favorece o desenvolvimento crítico com base científica de estudantes.

Atividades auxiliadas por computador ou celular, em sua maioria, estão alocadas em livros para o 9º ano. Podemos entender que esta escolha dos autores dos livros se dá ao fato dos estudantes do 9º ano estarem em uma faixa etária de 14

a 15 anos. Estes alunos têm maior possibilidade de acesso e entendimento do uso de eletrônicos. Porém, em uma sociedade onde crianças e jovens possuem cada vez mais facilidade de adquirir instrumentos digitais desde novos, é importante que a educação acompanhe esta tendência e integre o uso de recursos digitais para auxiliar na promoção integral da aprendizagem dos estudantes.

4.2 NÍVEIS DE LETRAMENTO CIENTÍFICO POTENCIALMENTE DESENVOLVIDOS PELAS ATIVIDADES PRÁTICAS

A maioria das atividades classificadas promovia o desenvolvimento de apenas um nível de LC. Porém, ao longo da análise dos dados, algumas AP apresentavam evidências de potencializar mais de um nível de letramento. Para melhor organização da análise destes dados, dividiu-se a apresentação destes em duas partes: análise das APs que foram classificadas com um nível de LC e análise das que foram classificadas com 2 ou mais níveis de LC.

4.2.1 ANÁLISE DOS DADOS DE DESENVOLVIMENTO DE UM TIPO DE NÍVEL DE LETRAMENTO CIENTÍFICO

Analisando a tabela 2 e 3, conseguiu-se perceber uma predominância de atividades que possibilitam o desenvolvimento do LF nas LDs de ambos os anos. A maior parte das atividades experimentais apresentavam potencialidade de desenvolvimento do LF. Por estas APs terem maior recorrência nos LDs, tornou-se maior o número de atividades classificadas em LF.

Em relação aos dados relativos às atividades experimentais, pode-se ponderar que este tipo de atividade possibilita mais o desenvolvimento de LF pelo fato dos livros apresentarem propostas de experimentos de demonstração. De Oliveira (2010) descreve o experimento de demonstração como aquele que o docente apresenta em frente da classe para representar um fenômeno estudado anteriormente de forma teórica. Como este tipo de experimento não concede tanto espaço para a participação ativa do aluno, pode ser uma das explicações para a não ocorrência de outros níveis de LC. Porém, para desenvolvimento do LF, cumpre o seu papel, pois permite que o educando visualize o conteúdo que estudou teoricamente e o relacione a fatos cotidianos e científicos.

Tabela 2 - Classificação de nível de LC das AP 6º ano

Nível de LC	Tipo de AP 6º ano										Nº Total de Níveis de LC
	Construção de materiais de divulgação	Atividades Experimentais	Atividades Investigativas	Atividades Lúdicas	Saída de campo	Pesquisa de campo	Dinâmica em grupo	Interpretação de texto	Análise/Exploração de material	Atividades auxiliares por dispositivos digitais	
LN	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
LF	109	171	51	2	10	2	8	33	13	5	404
LCon	30	23	28	2	8	3	19	25	2	4	144
LM	53	6	8	1	1	8	23	7	1	1	109
Total de APs	192	200	87	5	19	13	50	66	16	10	658

Tabela 3 - Classificação de nível de LC das AP 9º ano

Nível de LC	Tipo de AP 9º ano										Nº Total de Níveis de LC
	Construção de materiais de divulgação	Atividades Experimentais	Atividades Investigativas	Atividades Lúdicas	Saída de campo	Pesquisa de campo	Dinâmica em grupo	Interpretação de texto	Análise/Exploração de material	Atividades auxiliares por dispositivos digitais	
LN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LF	93	117	54	5	3	1	9	26	5	26	339
LCon	15	1	14	0	3	3	6	22	0	1	65
LM	124	3	7	0	1	9	17	21	0	3	185
Total de APs	232	121	75	5	7	13	32	69	5	30	589

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

Em relação às atividades que foram classificadas como LCon, percebe-se que ele é notavelmente mais presente nas APs do 6º ano (144) se comparado com os números do 9º ano (65). Este fato pode ser explicado pela suposição de que as atividades do 6º ano buscam relacionar o conhecimento científico ao cotidiano dos

alunos de forma mais veemente do que as do 9º ano. O conteúdo do 9º ano pode ser considerado mais denso e abundante se comparado ao do 6º ano, não dando espaço para o desenvolvimento do LCon.

Um ponto importante a ser observado foi na frequência do LM: a quantidade de atividades que desenvolvem o LM nos LDs do 9º ano (185) são consideravelmente maiores que o número alcançado pelas APs do 6º ano (109). Pode-se explicar esta conjuntura ao fato de que alguns livros de 9º ano apresentavam mais atividades que levavam a reflexões sobre questões que relacionavam ciência e sociedade, provavelmente com intenção de desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes. Como temas que envolvem questões sociais podem ter considerados mais complexos, os autores podem ter escolhido trabalhá-los com um público mais maduro, seguindo as habilidades apresentadas na BNCC.

Fica evidente o baixo desenvolvimento de LN nas APs dos LDs de ambos os anos. Isto pode se dar ao fato de que o LN é um tipo de letramento que solicita que o aluno “apenas” conheça os termos científicos, sem os relacionar a uma questão específica. Quase todas as atividades selecionadas solicitavam que os alunos relacionassem os termos científicos a algum fenômeno, o que nos leva ao alto desenvolvimento de LF entre as atividades.

Classificou-se por tipo de AP e nível de LC um total de 1421 atividades. Por ser um número grande de dados, escolheu-se apresentar modelos de atividades encontradas em diferentes livros e coleções para exemplificar como foi feita a classificação dos níveis de LC.

Em relação ao desenvolvimento do nível LN, apresenta-se uma atividade encontrada no L9, C5 (Figura 2).

Figura 2 - Exemplo de AP classificada no nível LN, retirado do L9, C5

Pesquise *Os cloroplastos contêm o pigmento verde clorofila e não precisam de corantes para serem visualizados ao microscópio de luz. Na fotografia D, a cor é aplicada artificialmente.*

12. Faça uma pesquisa a respeito de animais microscópicos e, no caderno, elabore fichas com as características de cada um: tamanho, formato do corpo, onde vivem, alimentação, etc. *Resposta pessoal.*

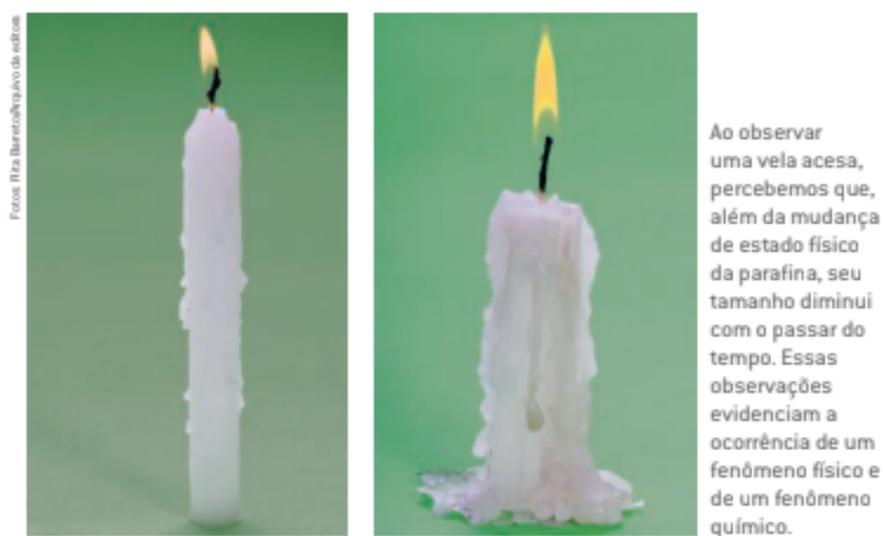
Fonte: Inovar Ciências, C5

Nesta AP de tipo construção de materiais de divulgação, solicita-se que o aluno pesquise e faça fichas com características de animais microscópicos. Desta

pesquisa, o estudante somente aprenderá o nome e aspectos dos animais, não relacionado a outros conhecimentos científicos. Pelo fato da habilidade promovida por esta atividade ficar no nível de nomeação de termos, classificou-se a atividade em LN.

Como exemplo de AP que desenvolve o LF, apresentamos na Figura 3 uma atividade encontrada no livro do 6º ano da C4.

Figura 3 - Exemplo de AP classificada no nível LF, retirado do L7, C4



Fonte: Companhia das Ciências, C4

Nesta atividade experimental, propõe-se que o professor utilize a queima de uma vela para demonstrar as transformações químicas e físicas. Através desta atividade, o aluno pode visualizar os tipos de transformação e diferenciá-las, relacionando o conceito de fenômenos químicos e físicos a um fato científico ilustrado pelo professor. Por isso, classificou-se esta atividade como potencializadora do LF.

Exemplificando uma AP encontrada nos LDs que permite o desenvolvimento do LCon, apresenta-se a figura 4, retirada do L7, C4.

Figura 4 - Exemplificação de AP que desenvolve o LCon

Atividade prática complementar

Quem come quem?

Essa atividade irá motivar os estudantes a expor seus conhecimentos por meio de um jogo.

Objetivos

- Identificar possíveis relações de alimentação entre os seres vivos.
- Trabalhar em grupo, garantindo a cooperação entre os integrantes, mantendo atitudes adequadas e respeitosas com os colegas.

Preparação

- Projete no quadro de giz ou desenhe um ambiente com um lago e representações de fatores abióticos, como solo, rochas, água, nuvens, sol, chuva, etc.

- Separe imagens retiradas de revistas ou de sites da internet de animais e plantas que podem viver naquele ambiente representado. Escolha seres vivos que habitem as margens do lago, áreas florestadas ou abertas próximas e também que vivam no próprio lago. Procure trazer exemplos de animais e plantas próximos da realidade dos estudantes, do bioma onde está inserida sua escola.
- Uma sugestão desse ambiente pode ser vista na figura ao lado. As setas estão indicando as relações de alimentação, mas elas não deverão estar representadas para os estudantes, que irão chegar, durante a atividade, a essas relações.

Fonte: Companhia das Ciências, C4.

A classificação no nível LCon deu-se pela potencialidade desta atividade lúdica em relação à compreensão, entendimento e aplicação do funcionamento de uma cadeia alimentar. Se o professor adicionar imagens de cadeias alimentares com seres humanos, há a possibilidade do aluno relacionar a cadeia alimentar ao seu dia a dia.

Por fim, apresenta-se uma exemplificação de atividade que desenvolve o LM. Na Figura 5, ilustra-se uma atividade retirada do L5, C3.

Figura 5 - Exemplificação de AP que desenvolve o LM

on+LM											
LN+LF +LCon+ LM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LN+LC on	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LN+LM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
LN+LF	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	3

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

Nos dois livros, as atividades classificadas como interpretação de texto que proporcionaram o maior desenvolvimento de LF juntamente ao LCon. Este acontecimento pode se justificar pela abordagem adotada pelos autores, que une a análise de textos a questionamentos que fazem os estudantes refletir sobre termos científicos de forma geral e contextualizada no seu dia a dia. Como exemplo de AP que promove dois níveis de LC, apresentamos na Figura 6 uma atividade encontrada no livro do 6º ano da C2.

Figura 6 - Exemplificação de AP que desenvolve o LF e LCon

4. Observe as fotografias a seguir.



▶ Televisão produzida na década de 1960.



▶ Televisão produzida na década de 1990.



▶ Televisão produzida no ano de 2018.

- a) Levante uma hipótese para tentar explicar o que impulsionou as modificações ocorridas nos aparelhos de televisão ao longo dos anos. *Resposta pessoal.*

- b) Qual a relação entre a resposta que você deu à pergunta anterior com os itens que você utiliza diariamente? Converse com seus colegas e elabore um texto defendendo suas ideias.

- c) Escolha um objeto que você utiliza em seu cotidiano e faça uma pesquisa sobre como ele era no passado, e quais foram as modificações que ele sofreu com o passar dos anos. Converse com uma pessoa mais velha da sua família ou de sua comunidade e pergunte-lhe se esse objeto existia quando ela era mais jovem, como ela era e como funcionava. Faça uma apresentação oral sobre o resultado de sua pesquisa.

Resposta pessoal.

Fonte: Ciências Vida e Universo, C2.

Esta atividade investigativa possui 3 questões norteadoras que promovem dois tipos de níveis de LC: LF e LCon. Na questão A, o aluno precisa desenvolver uma hipótese que explique a evolução de tecnologias que fabricam televisões. Neste momento, o aluno utiliza conceitos científicos para explicar a situação apresentada pela atividade, possibilitando o desenvolvimento do LF. As questões B e C solicitam que o estudante pegue as informações produzidas anteriormente e as relacione com sua rotina de uso de aparelhos eletrônicos. Desta forma, através de suas respostas, o aluno pode desenvolver conhecimentos que promovem o LCon.

Em relação às coleções 1 e 6; e 2 e 7, que, anteriormente, foram apresentadas como coleções iguais, mas de PNLD diferentes, percebeu-se diferenças significativas na estrutura das coleções. Nas coleções do PNLD de 2024, salientaram-se mais questões que desenvolviam o LCon, principalmente na coleção 7. Questões que, além de envolver questões do cotidiano do aluno, trabalhavam questões socioemocionais.

De maneira geral, percebeu-se que todos os LDs apresentam estratégias metodológicas que podem auxiliar o professor no planejamento das suas aulas, utilizando de diferentes recursos para diferentes perfis de estudantes. Destaca-se, também, que a abordagem do docente em sala de aula pode fazer com que a atividade desenvolva outros tipos de LC diferentes dos classificados neste texto. Aponta-se a possibilidade de cada atividade desenvolver o LC conforme o exposto no livro. Na realidade da sala de aula, o professor pode trabalhar a mesma atividade de forma diferente e atingir diferentes resultados com seus alunos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho verificou quais os tipos de AP presentes nos LDs e categorizou as mesmas nos diferentes tipos. Além disso, classificou estas APs quanto ao nível de LC potencializado.

De maneira geral, percebeu-se diferenças da presença dos tipos de AP nos livros analisados. As atividades classificadas como construção de materiais de divulgação e experimentais predominaram em todas as coleções analisadas, o que nos leva a perceber a escolha dos autores em optar por atividades que ajudassem os estudantes a visualizar os conceitos estudados (atividades experimentais) e/ou

que favorecessem a produção de objetos que demonstram o conhecimento construído através das aulas.

Notaram-se lacunas na apresentação de outros tipos de atividades que, embora não tão fortes dentro do EC, são essenciais para o desenvolvimento de habilidades importantes na formação do aluno. Pode-se exemplificar esta afirmação citando as atividades lúdicas, que são muito pertinentes quando se fala de desenvolver o trabalho em equipe e engajamento entre os alunos. Os educandos têm a necessidade de visualizar o que estão aprendendo para melhor entendimento, porém, esta demanda deve ser estruturada juntamente com a promoção de diferentes atividades que potencializam múltiplas capacidades dos estudantes.

É importante também mencionar que pesquisas sobre APs e suas definições ainda são limitadas, com concepções muitas vezes imprecisas. Esta conjuntura precisa ser mudada e reavaliada para o avanço do desenvolvimento das APs e suas potencialidades dentro de sala de aula, com estudos que verificam as possibilidades oferecidas pelas APs.

Quando falamos do desenvolvimento do LC, notou-se que a maioria das atividades tenderam a apresentar potencialidade para o LF. A fomento deste nível de LC é muito importante no EC, porém, para uma educação científica integral, nota-se a necessidade do desenvolvimento de outros níveis como o LCon e LM, onde os estudantes visualizem a ciência no seu dia a dia, não se limitando a memorização de termos científicos.

Através deste estudo, é possível perceber que as APs contribuem para a promoção do LC e vice e versa. Estes dois termos ligam-se quando o desenvolvimento de APs possibilita uma aproximação entre estudante e LC. Por isso, torna-se necessário que, no EC, mais profissionais da educação em Ciências reavaliem sua prática e integrem estes tipos de atividades a composição de suas aulas, contribuindo para a formação de indivíduos cientificamente conscientes.

6 REFERÊNCIAS

ANDRADE, Maria Margarida. Introdução a metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

ANDRADE, Marcelo Leandro Feitosa de; MASSABNI, Vânia Galindo. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & educação**, v. 17, n. 04, p. 835-854, 2011.

AMARAL, Lisandra Catalan do. Letramento científico em ciências: investigando processos de mediação para a construção dos saberes científicos em espaços não formais de ensino. 2014. 116 f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

AZEVEDO, MCPS. Ensino por Investigação: problematizando as atividades em sala de aula. Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática. CARVALHO, AM P de (Org.). Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática. São Paulo: THOMSON, 2006.

BARRETO FILHO, Benigno. Atividades Práticas na 8ª Série do Ensino Fundamental: luz numa abordagem regionalizada. 2002. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação-Unicamp, Campinas.

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

BINSFELD, Silvia Cristina; AUTH, Milton Antonio. A experimentação no ensino de ciências da educação básica: constatações e desafios. Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências, v. 8, p. 1-10, 2011.

CACHAPUZ, António et al. Problema, teoria e observação em Ciência: para uma reorientação epistemológica da Educação em Ciência. In: A necessária renovação do ensino das ciências. 2005.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. 4. ed. Ijuí: Unijuí, 2006.

CLEOPHAS, Maria das Graças; CAVALCANTI, Eduardo Luiz Dias; SOARES, M. H. F. B. Afinal de contas, é jogo educativo, didático ou pedagógico no ensino de Química/Ciências? Colocando os pingos nos "is". M. das G., Cleophas, & MHFB Soares (Org.), Didatização Lúdica no Ensino de Química/Ciências, p. 33-62, 2018.

CUNHA, Rodrigo Bastos. Alfabetização científica ou letramento científico?: interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy. *Revista Brasileira de Educação*, v. 22, p. 169-186, 2017.

DA COSTA, Washington Luiz; DE FREITAS ZOMPERO, Andreia. A iniciação científica no Brasil e sua propagação no Ensino Médio. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 8, n. 1, p. 14-25, 2017.

DE OLIVEIRA, Jane Raquel Silva. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente/Contributions and approaches of the experimental activities in the science teaching: Gathering elements for the educational practice. *Acta Scientiae*, v. 12, n. 1, p. 139-153, 2010.

DE SOUZA, Luciana Sedano. Compreensão leitora nas aulas de ciências. 2010. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo.

DOS SANTOS, Leidiany Dias; ANGELO, José Adriano Cavalcante; DA SILVA, Jemima Queiroz. Letramento científico na perspectiva biológica: Um estudo sobre práticas docentes e educação cidadã. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 19, n. 2, p. 474-496, 2020.

GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de ciências. *Química nova na escola*, v. 10, n. 10, p. 43-49, 1999.

GOLDBACH, Tânia et al. Atividades práticas em livros didáticos atuais de biologia: investigações e reflexões. *Revista Eletrônica Perspectivas da Ciência e Tecnologia-ISSN: 1984-5693*, v. 1, n. 1, p. HODSON, Derek et al. Experimentos na ciência e no ensino de ciências. *Educational philosophy and theory*, v. 20, n. 2, p. 53-66, 1988.63-74, 2009.

PEREIRA, Elienae Genésia Corrêa; DA FONTOURA, Helena Amaral. Dinâmicas de grupo como recurso pedagógico no ensino de ciências. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, n. Extra, p. 2737-2741, 2013.

ROSA, Marcelo D.'Aquino. O livro didático, o currículo e a atividade dos professores de Ciências do Ensino Fundamental. *Revista Insignare Scientia-RIS*, v. 1, n. 1, 2018.

RUPPENTHAL, Raquel; COUTINHO, Cadidja; MARZARI, Mara Regina Bonini. Alfabetização e letramento científico: dimensões da educação científica. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 10, p. e7559109302-e7559109302, 2020.

SANTOS, Nálbia Araújo. Prática de campo: desenvolvendo uma atitude científica nos estudantes. LEAL, Edvalda Araújo; MIRANDA, Gilberto José; CASA NOVA, Silvia Pereira Castro. *Revolucionando a sala de aula: como envolver o estudante aplicando técnicas de metodologias ativas de aprendizagem*. 2ª reimpressão: São Paulo: Atlas, p. 202-213, 2018.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista brasileira de educação*, v. 12, p. 474-492, 2007.

SILVA, Cristiane; SUSIN, Loredana. Educação Científica Escolar: algumas tendências e efeitos. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em <[Microsoft Word - R0594-1.DOC \(abrapec.com\)](#)>. Acesso em: 04 mai 2024.

SOARES, Magda. *Letramento: um tema em três gêneros*. 2. ed. Belo Horizonte: Ed. Autêntica, 2004. 128 p.

4.2 Manuscrito 2 - Atividades Práticas: estudo de caso em turmas do 6º e 9º ano

RESUMO

O Letramento Científico (LC) tem ganhado destaque dentro do Ensino de Ciências (EC) como uma tendência pedagógica que visa desenvolver o pensamento crítico dos estudantes, integrando a Ciência a suas vidas cotidianas. Neste contexto, as Atividades Práticas (APs) desempenham um papel crucial, permitindo que os alunos se engajem ativamente no processo de aprendizagem e conectem a ciência com suas experiências diárias. Sendo assim, considerando a importância do LC na sociedade, este trabalho objetivou verificar evidências de LC na aprendizagem de estudantes do Ensino Fundamental II a partir da aplicação de APs, bem como verificar se estas atividades práticas contribuem para a promoção do LC. Para isso, escolheu-se uma turma do 6º ano e uma do 9º ano, onde foram desenvolvidas três etapas principais da pesquisa. A primeira etapa foi um pré-teste, que visou avaliar os

conhecimentos prévios dos alunos sobre o conteúdo a ser trabalhado. Na segunda etapa, foram aplicadas as APs, organizadas em planos de aula para cada turma. A terceira etapa consistiu em um pós-teste para avaliar o impacto das APs no conhecimento dos estudantes. Os resultados foram utilizados para classificar os níveis de LC antes e após as atividades, empregando uma planilha desenvolvida a partir do trabalho de Ruppenthal, Coutinho e Marzari (2020). Os resultados demonstraram que a utilização de AP potencializou o desenvolvimento de LC, embora não conforme o esperado. A maioria dos alunos do 6º ano apresentou um aumento no nível de LC após a aplicação das APs. Em contraste, um maior número de alunos do 9º ano demonstrou uma diminuição em seu nível de LC, conforme a análise das respostas aos testes realizados. Por isso, concluiu-se que, embora a aplicação das APs tenha possibilitado o desenvolvimento de LC, alguns fatores prejudicaram o potencial integral das atividades, como APs que não eram pertinentes para o perfil da turma. Através desta vivência, notou-se a importância de um olhar focado nas necessidades dos alunos, onde o professor precisa elaborar aulas que apresentem atividades compatíveis com as particularidades de seus alunos.

PALAVRAS-CHAVE: Letramento Científico; Ensino de Ciências; Atividades Práticas

1 INTRODUÇÃO

O Letramento Científico (LC) vem sendo fortemente discutido dentro do Ensino de Ciências (EC) como uma nova tendência que se encaixa com as concepções trabalhadas na área. Através desta reconstrução de ideias, percebe-se a importância do desenvolvimento crítico do estudante, fundamentado pela ciência. É neste momento que o LC se apresenta: para um ensino que deseja inspirar indivíduos a ver a ciência como parte da sua vida, podemos utilizar o LC para desenvolver esta percepção.

Por isso, define-se o LC como o movimento do estudante em compreender e utilizar os conceitos científicos estudados na sua rotina, percebendo que a ciência não está apenas dentro dos laboratórios destinados a pesquisas científicas, mas também no nosso cotidiano. Soares (2004) corrobora com estas concepções e descreve que o LC vai além de dominar o código da ciência (leitura e escrita), pois

um indivíduo letrado cientificamente deve utilizar o seu conhecimento científico para construir novos e por estes em prática.

No momento que utilizamos da palavra prática, recorda-se de outro termo dentro do EC que é um recurso muito importante para o desenvolvimento do LC dentro das salas de aula. As atividades práticas (AP) são um artifício dentro das metodologias de ensino que potencializam a compreensão de conceitos e promovem a aplicação dos conhecimentos adquiridos em sala de aula para situações do dia-a-dia.

Hodson (1988) define as APs como um instrumento que posiciona o estudante em um papel ativo e determinante para desenvolvimento de sua aprendizagem, deixando de lado a concepção de que o professor é o detentor do conhecimento e sim um profissional que procura as melhores estratégias para facilitar o aprendizado de seu aluno.

Com estes conceitos em mente, notam-se as semelhanças entre os termos discutidos anteriormente, percebendo que o LC e as APs podem se complementar para permitir uma abordagem potencializadora de construção do conhecimento científico. Deste modo, desenvolveu-se um interesse em verificar como APs realizadas nas escolas podem promover o LC.

Por isso, o objetivo principal deste trabalho é averiguar evidências de LC na aprendizagem dos estudantes do Ensino Fundamental II a partir da aplicação de APs e analisar como estas influenciam na construção do conhecimento dos estudantes.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 LETRAMENTO CIENTÍFICO: CONCEPÇÕES E ESTUDOS

A Educação Científica visa incentivar os indivíduos a tomar decisões baseadas no conhecimento científico para transformar o mundo e solucionar problemas do cotidiano. Aliada a Educação científica, temos o termo Letramento Científico que, embora apresente variadas concepções, se caracteriza, de maneira geral, como a capacidade de relacionar a compreensão de conceitos científicos na aplicação crítica e reflexiva desses conhecimentos em situações cotidianas (Santos, 2007).

Autores como Ogunkola (2013) descrevem que o Letramento Científico busca desenvolver a “compreensão ampla e funcional da ciência, para formação geral do cidadão e não somente de preparação para carreiras científicas” (OGUNKOLA, 2013, p. 270). Isso significa que o LC é visto como uma ferramenta essencial para que as pessoas possam entender e interpretar fenômenos científicos no dia a dia, tomar decisões informadas e participar de debates e questões que envolvem a ciência na sociedade.

Nesse contexto, é importante considerar a visão de Ayala (1996), que ressalta que ser letrado cientificamente não exige “conhecimento detalhado de construtos científicos, tal como é transmitido nos livros didáticos de física, química, psicologia ou genética” (Ayala, 1996, p. 1). Essa ideia reforça que o objetivo do LC é capacitar os indivíduos a compreender e aplicar conceitos científicos de maneira crítica e reflexiva em seu cotidiano.

Voltado a esse objetivo, Lima e Weber (2016) ainda destacam a importância do professor nesse processo de desenvolvimento de LC na sociedade. As autoras enfatizam que cabe ao professor usar métodos que contribuam para o desenvolvimento do LC dos alunos, capacitando-os a entender a relação entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

Dado o papel fundamental do LC na formação cidadã e na capacidade de aplicar conceitos científicos no cotidiano, Ruppenthal, Coutinho e Marzari (2020) compreendem que esse letramento se desenvolve em diferentes níveis. As autoras indicam que o LC pode ocorrer em 4 níveis: Letramento Nominal (LN), Letramento Funcional (LF), Letramento Conceitual (LCon) e Letramento Multidimensional (LM). O LN acontece quando o indivíduo consegue identificar fenômenos ou eventos com o vocabulário da Ciência. Em relação ao LF, este se desenvolve quando o indivíduo consegue utilizar a ciência para explicar ou interpretar informações. O LCon se transpõe quando o indivíduo usa o conhecimento científico para explicar, compreender e tomar decisões na sua vida e o LM é quando o indivíduo compreende e é capaz de utilizar a estrutura conceitual do conhecimento para explicar, compreender e aplicar em situações do cotidiano, de forma interdisciplinar (RUPPENTHAL; COUTINHO; MARZARI, 2020).

Dessa forma, se o docente percebe que um aluno consegue explicar os procedimentos experimentais (LF), mas não consegue aplicar esse conhecimento em situações que poderiam ser resolvidas com o mesmo procedimento (LCon), é

possível propor situações nas quais o aluno possa desenvolver essa habilidade. Dessa forma, identificar os níveis de LC no EC é essencial, não apenas para personalizar e adaptar o ensino às necessidades individuais dos alunos, mas também para permitir “aos docentes se apropriar crítica e reflexivamente sobre o processo de educação científica de seus alunos” (RUPPENTHAL; COUTINHO; MARZARI, 2020, p. 13).

2.2 ATIVIDADES PRÁTICAS: CONCEPÇÕES E DISCUSSÕES SOBRE O TEMA

Na área educacional, os estudos de metodologias de ensino são essenciais para o desenvolvimento de recursos didáticos que potencializam o aprendizado integral do aluno. Uma estratégia fortemente estudada são as APs, definidas por Andrade e Massabni (2011) como movimentos educacionais que proporcionam que o estudante tenha contato direto com o conteúdo trabalhado de forma contextualizada e prática, aplicando o conhecimento a situações cotidianas.

Complementando essa visão, autores como Hodson (1988) e Bassoli (2014) compreendem as APs como uma abordagem pedagógica que exige um papel ativo do estudante no processo de aprendizado. Hodson (1988) destaca que as APs podem ocorrer fora de um laboratório e não precisam se restringir a experimentações. Ou seja, o desenvolvimento de APs não se limita ao ambiente tradicional de um laboratório de ciências: APs podem ser desenvolvidos em diversos contextos e situações do dia a dia, onde os estudantes têm a oportunidade de aplicar conhecimentos científicos de forma prática e relevante, contribuindo com a promoção do LC.

Bassoli (2014) descreve que as APs propiciam ao estudante um envolvimento direto com conceitos e fenômenos científicos e, assim como Hodson (1988), a autora defende que as atividades podem assumir diferentes abordagens, como demonstrações e tarefas investigativas que promovem o aprendizado ativo.

Nesse mesmo contexto, Barreto Filho (2001) propõe sua própria classificação de APs, nas categorias observação ambiental, observação laboratorial, leitura, escrita e diálogo com colegas e professores. O autor ainda afirma que qualquer ação em que o estudante se engaje ativamente com o conteúdo pode ser considerada prática, não exigindo necessariamente o uso de materiais físicos.

Por isso, percebe-se a importância das APs no EC, pois estas proporcionam experiências de aprendizado, diretamente relacionadas ao cotidiano dos alunos. Neste sentido, pode-se perceber que o objetivo das APs no EC vem de encontro com o que os estudos sobre LC buscam desenvolver, o que indica que Atividades Práticas podem atuar como um agente potencializador do Letramento Científico.

3 METODOLOGIA

Este trabalho apresenta os resultados construídos durante um estudo de caso com duas turmas do Ensino Fundamental II de uma escola pública da rede municipal de Uruguai/RS. Gil (2002) define o estudo de caso como uma análise focada em um cenário específico, com intenção de compreender melhor a realidade estudada. Ao utilizar desta metodologia, cria-se a possibilidade de formular hipóteses e teorias sobre o caso estudado. No caso deste artigo, busca-se verificar se a aplicação de APs revelará indicativos de desenvolvimento de LC.

Escolheu-se uma turma do 6º ano e uma do 9º ano para realizar a aplicação das APs devido ao fato destes anos do Ensino Fundamental II marcarem etapas importantes da educação básica: o 6º ano é o início e o 9º ano é a finalização desta fase.

Este trabalho organizou-se em 3 etapas principais, apresentadas na figura 1.

Figura 1 - Etapas de desenvolvimento da pesquisa



Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

A primeira etapa da pesquisa foi um pré-teste, desenvolvido com o intuito de verificar quais os conhecimentos prévios que os alunos do 6º e 9º tinham sobre o conteúdo a ser trabalhado. Este momento foi importante para a pesquisadora perceber quais as fragilidades presentes nas turmas e quais as principais necessidades dos alunos.

A segunda etapa consistiu na aplicação das APs, escolhidas com base no conteúdo a ser trabalhado. Ou seja, selecionaram-se atividades que possibilitavam diferentes tipos de abordagens dentro do tema proposto. Organizou-se um plano de aula para cada turma, de 3 períodos com duração de 50 minutos, que foram metodologicamente organizadas a partir dos Três Momentos Pedagógicos, desenvolvidos por Delizoicov; Angotti e Pernambuco (2011). Em cada momento pedagógico, incluiu-se um diferente tipo de AP.

O conteúdo escolhido para ser desenvolvido com a turma do 6º ano foi “transformações químicas e físicas” e com a turma do 9º ano foi a “evolução e as teorias da evolução”.

A pesquisadora organizou um diário de bordo, onde escreveu todas suas percepções sobre as turmas durante as aplicações das atividades desta etapa. Além disso, as falas dos estudantes foram registradas neste diário, com o intuito de registrar suas opiniões e reflexões sobre o assunto tratado em sala para serem analisadas posteriormente.

A terceira e última etapa da pesquisa foi um pós-teste, elaborado com o objetivo de verificar o impacto das atividades práticas no desenvolvimento do conhecimento dos estudantes.

Através das respostas dos educandos, classificaram-se os níveis de LC em que se encontravam antes da aplicação das APs (pré-teste) e após (pós-teste). Para isto, organizou-se uma planilha de classificação de LC (Quadro 2), desenvolvida a partir do trabalho de Ruppenthal, Coutinho e Marzari (2020). Para cada nível, foi feita uma descrição detalhada do que o aluno precisaria expressar em sua escrita para ser inserido na categoria.

Quadro 1 - Descrição dos níveis de classificação de LC 6º e 9º ano

Definição Níveis de LC	Descrição	Nível Conteúdo 6º ano	Nível Conteúdo 6º ano
Letramento Nominal (LN)	AP que solicita a nomeação de termos/conceitos científicos sem relacioná-los a questões científicas específicas	Estudante sabe nomear os termos que envolvem as transformações químicas e físicas	Aluno consegue nomear ou deixa subentendida as ideias evolutivas

Letramento Funcional (LF)	AP que solicita a utilização de termos/conceitos científicos relacionando a questões científicas específicas	Estudante consegue nomear os termos que envolvem as transformações químicas e físicas e identificar uma transformação química e física apresentada a ela	Aluno consegue nomear as teorias da evolução e perceber as diferenças entre elas
Letramento Conceitual (LCon)	AP que solicita o uso o conhecimento científico para explicar, compreender e tomar decisões em sua vida	Estudante consegue perceber transformações químicas e físicas no seu dia a dia, identificando a influência desses fenômenos na sociedade	Aluno consegue perceber a importância de estudar as teorias da evolução para o desenvolvimento do ser humano e influência em seu cotidiano na visão do campo das ciências biológicas
Letramento Multidimensional (LM)	AP que solicita o uso o conhecimento científico para explicar, compreender e tomar decisões em sua vida de forma interdisciplinar	Estudante consegue perceber transformações químicas e físicas no seu dia a dia, identificando a influência desses fenômenos na sociedade em relação às questões biológicas, ecológicas e/ou geográficas	Aluno consegue perceber a importância de estudar as teorias da evolução para o desenvolvimento do ser humano e influencia em seu cotidiano em relação às ciências biológicas, química e/ou histórica

Fonte: Elaborada pelas autoras (2024)

Para melhor visualização da fase de desenvolvimento de LC que os estudantes demonstravam ter com as suas respostas, classificou-se, dentro dos níveis de LC, estágios de aprendizado que estes estariam. As respostas dos estudantes em um nível poderiam ter diferentes níveis ou estruturas de pensamento evidenciados. Por isso, foi necessário usar subníveis, a saber: parcialmente (LC-), plenamente (LC) ou em transição para um próximo nível (LC+). Isto foi visualizado nos diferentes níveis de LC, mas no quadro 4 apresentamos a descrição desses subníveis utilizando como referência o nível de letramento nominal.

Quadro 2 - Caracterização de estágios intermediários dos níveis de letramento nominal

Tipo de LC	Estágio de desenvolvimento	Descrição
Letramento Nominal (LN)	LN-	Apresenta evidências do nível mas

		de forma frágil.
	LN	Apresenta as evidências que caracterizam o nível de letramento científico plenamente.
	LN+	Apresenta as evidências que caracterizam o nível de maneira robusta, e apresenta indícios de que está em avanço para o próximo nível

Fonte: Elaboradas pelas autoras (2024)

Ao longo da implementação das atividades, algumas produções foram realizadas pelos alunos. Estas foram analisadas posteriormente, juntamente com o pré e pós-teste, para verificação in loco do efeito da utilização de APs no letramento científico.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Inicialmente, serão apresentados os dados encontrados na aplicação de um pré-teste para as turmas do 6º e 9º ano. Logo após, será descrita a aplicação das atividades práticas nas duas turmas e as percepções das pesquisadoras em relação ao que foi desenvolvido. Finalizando esta seção, serão expostos os resultados coletados no pós-teste, incluindo uma comparação de evolução dos alunos em relação ao pré-teste. Pretende-se, através da análise dos dados, perceber se houve ou não desenvolvimento de LC através da aplicação das APs nas duas turmas, avaliando a efetividade das estratégias escolhidas.

4.1 O NÍVEL DE LETRAMENTO CIENTÍFICO INICIAL DOS ALUNOS

O pré-teste do 6º ano consistiu-se em duas imagens (Figura 2): a primeira mostrava diferentes ingredientes para a produção de um pão; a segunda mostrava vários pães franceses prontos. Escolheram-se estas imagens com a intenção de que os alunos relacionassem estas duas, compreendendo que os ingredientes, ao serem misturados, passariam por uma transformação química, com o pão sendo o produto desta transformação.

Figura 2 - Imagens utilizadas no pré e pós-teste do 6º ano



Qual a relação entre as duas imagens?

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

O pré-teste do 9º ano apresentou 3 imagens para os alunos (Figura 3): a primeira mostrava metade do rosto de um lobo e de um cachorro doméstico unidas; a segunda mostrava a imagem de um Pug antes de passar por diversas cruzas e outra imagem de um Pug após passar por estas cruzas e adquirir a característica de nariz achatado; a terceira e última imagem mostrava diferentes raças de cachorros domésticos. Todas as imagens foram escolhidas em uma ferramenta de pesquisa, com a intenção de que os alunos relacionassem o que lhes foi ilustrado com a evolução dos seres, notando as modificações que as raças sofreram ao longo do tempo devido à seleção natural.

Figura 3 - Imagens utilizados no pré-teste aplicado nos alunos do 9º ano



Escreva o que você entende destas imagens. .

Fonte: Elaborada pelas autoras (2024)

Conforme as informações organizados nos Quadros 1 e 2, analisou-se as respostas dos estudantes antes da aplicação das APs. Estes resultados apresentam-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Níveis de LC reconhecidos através do pré-teste aplicado aos aluno

6° ANO		9° ANO	
Nível de LC	Quantidade	Nível de LC	Quantidade
LN	4	LN	6
LN+	0	LN+	0
LN-	0	LN-	0
LF	9	LF	5
LF+	2	LF+	1
LF-	2	LF-	5
LCon	3	LCon	1
LCon+	0	LCon+	0
LCon-	1	LCon-	3
Sem nível	2	Sem nível	1
Total de alunos	23	Total de alunos	22

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

Os alunos do 6° ano, em sua maioria (9 estudantes), apresentaram respostas correspondentes ao nível de LF, LF+ e LF-, sendo que destes, dois alunos apresentaram respostas que possibilitaram perceber que estavam quase atingindo o próximo nível de LC e, por isso, foram classificados como LF+. Outros 2 alunos apresentaram respostas que demonstravam proximidade ao nível, portanto, foram classificados como LF-. Isto significou que a maioria dos estudantes conseguiu relacionar, através das imagens fornecidas, os ingredientes ao produto apresentado na segunda imagem, o pão. Porém, apenas 4 conseguiram relacionar este tipo de informação ao cotidiano (LCon).

Os alunos do 9º ano apresentaram, em sua maioria, respostas no nível do LF e LF-. Estes estudantes escreveram respostas que demonstraram que estes conseguiam relacionar as imagens aos estudos da evolução das espécies, mas não conseguiram relacionar estes conceitos com situações de seu dia-a-dia. Outra boa parte de alunos (6) registrou em seu pré-teste escritas que apenas descreviam o que as imagens mostravam, sem relacionar estas as teorias da evolução. Por conta disso, estas respostas foram classificadas no nível de LN.

4.2 ATIVIDADES PRÁTICAS APLICADAS NA TURMA DO 6º ANO: ANÁLISE DE PRODUÇÕES E PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES

A turma do 6º ano era composta por 23 alunos. Estes eram acompanhados por uma auxiliar de sala, responsável por assessorar um dos estudantes, que possuía uma deficiência física. De maneira geral, pode-se descrever este grupo de estudantes como ativos e participativos. Apesar de agitados, prontamente conseguiam se organizar para realizar as atividades propostas. Estes foram extremamente receptivos com as responsáveis pela pesquisa e, em apenas 3 períodos de 50 minutos, criaram um vínculo com as pesquisadoras.

No primeiro momento pedagógico, de problematização inicial, desenvolveu-se uma atividade de exploração/análise de material. A professora levou duas maçãs para a sala: uma cortada no dia anterior e outra cortada na hora, na frente dos alunos. Primeiramente, mostrou-se para os alunos a maçã cortada no dia anterior e questionou-se sobre a aparência dela. Buscava-se que os alunos notassem a mudança de coloração desta.

Alguns estudantes falaram que ela estava escura e que parecia estragada. Eles também citam que a maçã escureceu por ficar exposta, mas não sabem explicar a que se refere essa exposição. É necessário que a professora induza a turma a pensar no ar como um fator para o escurecimento da maçã. Com esta informação, pode-se perceber que os alunos demonstravam pouca compreensão conceitual do papel do oxigênio na oxidação dos compostos presentes na maçã.

Já no segundo momento pedagógico, de organização do conhecimento, organizaram-se duas atividades experimentais demonstrativas para ilustrar transformações físicas e químicas para os alunos. Primeiramente, a professora pegou um cubo de gelo e deixou em uma placa de Petri. Falou para os alunos

observarem bem o estado físico do gelo e pediu que os alunos voltassem sua atenção para a folha resumo sobre o assunto entregue para eles.

Realizou-se a leitura desta folha com os alunos, fazendo a explicação do conteúdo e solicitando que eles colassem esta no caderno, juntamente com seus registros. Logo após isto, pediu que os educandos prestassem atenção novamente no cubo de gelo e explicassem o que estava acontecendo com ele, relacionando ao que foi explicado sobre transformações químicas e físicas. Através deste exemplo, muitos alunos demonstraram conseguir entender o que seria uma transformação física.

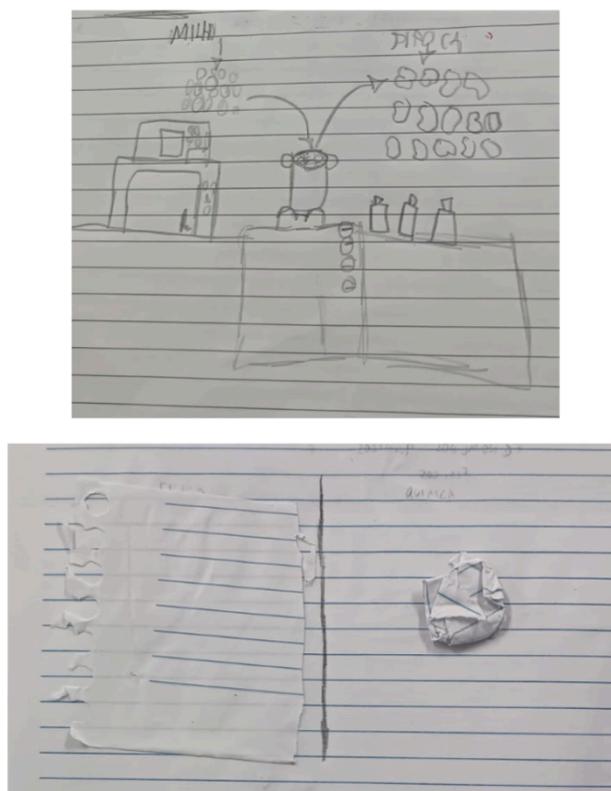
Após isto, a professora pegou um béquer e adicionou água e um comprimido efervescente. Solicitou-se que os alunos prestassem atenção na reação que estava acontecendo e questionou que tipo de fenômeno estava acontecendo. A maioria dos alunos respondeu que era uma transformação química.

Como uma última demonstração experimental, a professora solicitou a um dos alunos uma folha usada do seu caderno. Inicialmente, a docente rasgou a folha ao meio e perguntou aos alunos que tipo de fenômeno era aquele. Após a resposta dos estudantes (a maioria falando transformação física), queimou-se a ponta de uma das metades do papel com um fósforo e se questionou o tipo de transformação que estava ocorrendo. Com este experimento, intencionou-se exemplificar de forma direta a diferença entre fenômenos físicos (rasgar a folha) e químicos (queima da folha). Os alunos ficaram extasiados com a demonstração e fizeram diversos questionamentos sobre.

Aproveitou-se este momento para questionar outras situações do seu cotidiano que os alunos entendiam como uma transformação química ou física e surgiram muitas dúvidas, principalmente, por qual transformação o milho passa na panela para virar pipoca.

Para finalizar este momento, a professora solicitou aos estudantes que desenhassem uma transformação química e física que eles notavam no seu dia a dia. Entre estes desenhos, muitos exemplos falados durante a explicação da professora foram retratados (Figura 4). Observa-se que o foco dos estudantes ficou nos exemplos mencionados durante a aula, deixando de pensar em outras possibilidades, como solicitado pela educadora. Muitos desenhos sobre a discussão sobre o milho de pipoca apareceram e sobre a transformação química e física da folha.

Figura 4 - Exemplos de desenhos produzidos pelos alunos do 6º ano



Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

No último momento pedagógico, de aplicação do conhecimento, foi proposta uma construção de material de divulgação. Solicitou-se aos alunos que estes produzissem, individualmente, uma história em quadrinhos que explicasse o que são fenômenos físicos e químicos, ou que dessem exemplos destes. A professora levou exemplos de histórias em quadrinhos para os alunos se inspirarem, mesmo que estes já tivessem trabalhado este tema em Língua Portuguesa. Frisou-se a necessidade destes pensarem em exemplos diferentes dos discutidos em aula, para verificar se os estudantes estavam conseguindo relacionar o tema a outros contextos.

Novamente, muitos alunos citam exemplos influenciados pelas falas da professora, onde se pode afirmar que a maioria dos estudantes não associam o conceito trabalhado a outras situações e as suas próprias experiências cotidianas. Na Figura 5, apresentamos duas produções feitas por alunos.

Figura 5 - História de quadrinhos produzida por dois alunos do 6º ano



Fonte: Elaborada pelas autoras (2024)

Na produção 2 da Figura 5, a aluna usa o exemplo de um gato derrubando e quebrando uma xícara de café. Ao entregar a produção, ela relatou para a pesquisadora que seu próprio gato de estimação teve uma atitude parecida com aquela, falando que “nem sabia que isso era um tipo de fenômeno físico”. Através desta fala, pode-se perceber que esta aluna conseguiu relacionar o conteúdo trabalhado a um acontecimento da sua vida.

Na produção 1 da Figura 5, o aluno ilustra um abacate aberto sendo comido por formigas. Com o tempo, a história em quadrinhos mostra o abacate se decompondo gradualmente. Com isso, consegue-se compreender que o estudante desejou retratar o ciclo de decomposição do alimento. Ao entregar a produção, o aluno fala que desejou fazer uma representação de transformação química, inspirado no exemplo da maçã citado anteriormente.

Nestas imagens, pode-se perceber o desenvolvimento do nível de LCon (Produção 1) e LF (Produção 2), onde a primeira aluna consegue relacionar uma situação vivida por ela ao conteúdo abordado em aula (LCon) e o segundo aluno demonstra assimilar o conteúdo, sabendo identificar uma transformação química na história em quadrinhos que criou (LF). Porém, a maioria das produções não

demonstrava nestes níveis de LC, onde se pode perceber que os estudantes, apesar de manifestar a compreensão do conteúdo trabalhado, não conseguiram aplicar estes conhecimentos nas suas histórias em quadrinhos.

4.2 ATIVIDADES PRÁTICAS APLICADAS NA TURMA DO 6º ANO: ANÁLISE DE PRODUÇÕES E PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES

A turma do 9º ano era composta por 24 alunos com um índice de ausências elevadas. Durante o período de aplicação das atividades, o estado passava por um momento de fortes chuvas e elevação do nível do rio Uruguai, que banha a cidade de Uruguiana. Muitos alunos estavam saindo de suas casas que estavam sendo invadidas pela água e, por isso, faltavam aula e não conseguiram participar de todas as atividades propostas.

Diferente da turma do 6º ano, este grupo de alunos era menos participativo durante as aulas. Além disso, de modo geral, era bem agitada e demorava muito em comparação a outra turma para se organizar para as atividades. Havia muitas brincadeiras entre os alunos de sexo masculino, que, em muitos momentos, dispersavam no meio das atividades. A turma também era acompanhada por uma auxiliar de sala, que assessorava um estudante com dificuldades de aprendizagem.

No primeiro momento pedagógico, desenvolveu-se uma AP de interpretação de texto. A docente solicitou que os alunos se sentassem em dupla e fizessem a leitura do texto e conversassem sobre este, seguindo as perguntas norteadoras registradas no quadro. A professora deu 15 minutos para a realização desta atividade.

Após este tempo, perguntou-se aos alunos que informações eles conseguiram compreender do texto, que falava sobre um estudo sobre o uso de antibióticos no período da pandemia do COVID. Durante este momento de diálogo, a professora começou a questionar os estudantes sobre como este tema se relacionava as suas vidas, também tentando relacionar este tema a discussão sobre as teorias da evolução. Poucos alunos demonstraram compreender a relação da evolução aos antibióticos e precisou-se de muito estímulo da professora para que os estudantes participassem deste momento de discussão e interpretação do texto.

Já no segundo momento pedagógico, buscou-se desenvolver uma atividade lúdica com os alunos, com intenção de integrar atividades normalmente não

utilizadas com turmas dos anos finais no planejamento de aula. Inicialmente, a professora iniciou a explicação sobre as principais teorias da evolução estudadas, questionando diversas vezes o que os estudantes entendiam como evolução. Foi entregue um texto resumo que abordava as teorias de evolução de Lamarck e Darwin. Neste momento, a docente utilizou de vários exemplos para chamar atenção dos alunos para o conteúdo e precisou controlar diversos momentos de dispersão dos estudantes.

Para introduzir a atividade lúdica, a professora conversou com os alunos sobre as viagens de Darwin e a história dos tentilhões de Galápagos, utilizando como suporte o livro didático presente na biblioteca da escola. Após este momento, a docente organizou a atividade lúdica de simulação dos bicos dos tentilhões (Figura 5). Organizou-se duas placas de Petri grandes em duas classes na frente da sala, cada uma contendo diferentes tipos de grãos como arroz, granola, feijão e cereais e algumas pequenas pedras. A professora convidou quatro alunos para irem à frente fazer a demonstração do que seria realizado e ofereceu a estes quatro opções de ferramentas: uma pinça pequena, um prendedor de roupa, um pegador de massa e uma pinça grande. Foi explicado que os estudantes deveriam imaginar que aqueles instrumentos eram alguns dos diferentes tipos de bicos de tentilhões que Darwin estudou e os desafiou a pegar os grãos com os seus “bicos”. A professora deu um minuto, contados num cronômetro, para os alunos pegarem o máximo de grãos possíveis.

Figura 5 - Aplicação da atividade lúdica de simulação dos bicos dos tentilhões estudados por Darwin



Fonte: Autoras (2024)

Após todos os alunos participarem da atividade, a docente questionou os alunos sobre as dificuldades e facilidades que estes tinham em pegar os grãos com seus “bicos”. Os estudantes que utilizaram o pegador de massa descreveram mais dificuldade em pegar os grãos pequenos, assim como os alunos que estavam com a pinça pequena não conseguiam pegar as pedras pequenas que estavam nas placas de Petri. Através destas conclusões, a professora questionou os alunos sobre como pesquisar sobre os bicos dos tentilhões pode ter ajudado Darwin no desenvolvimento da sua teoria da seleção natural.

Foi necessário muitas explicações para que os estudantes conseguissem fazer as devidas relações com os objetivos da atividade lúdica em relação à teoria da seleção natural. Apesar de ser uma turma “difícil de conquistar”, os alunos se mostraram bem engajados com esta atividade, mostrando que, para o perfil desta turma, atividades que incluem um tipo de competição potencializam o interesse dos alunos em relação à aula.

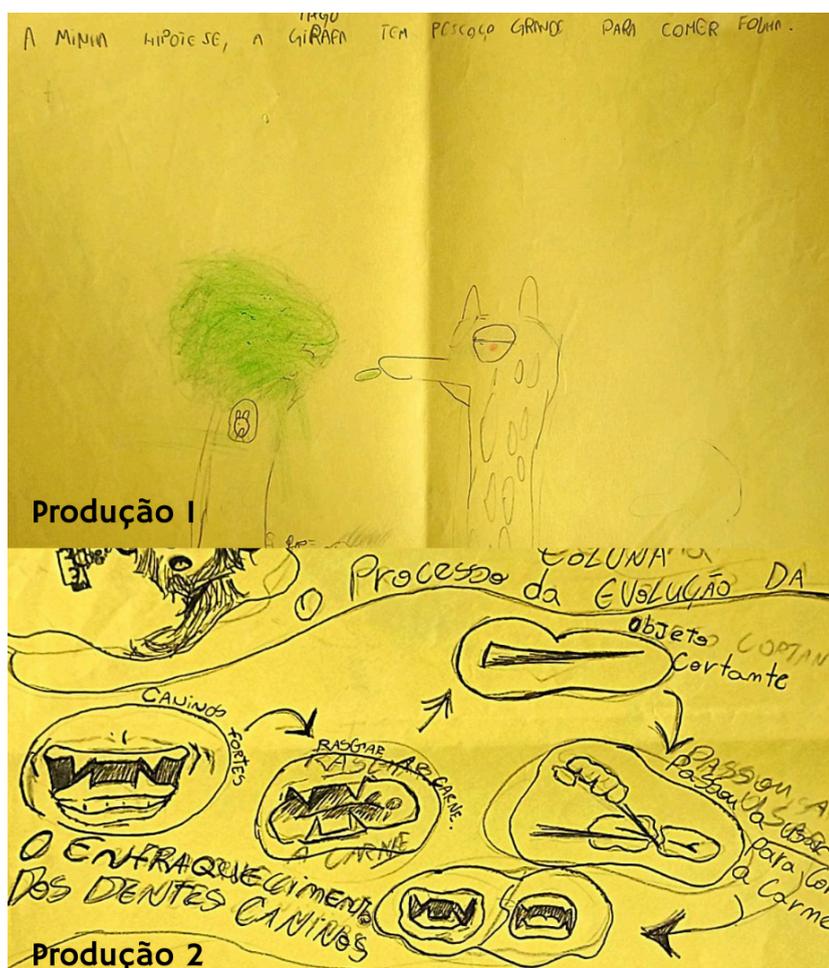
No último momento pedagógico, realizou-se a proposta de construção de um material de divulgação. A professora, primeiramente, retomou o conteúdo trabalhado para alguns alunos que tinham faltado a última aula. Depois, foi feita a proposta da

realização de uma produção artística que representasse como e por que um ser vivo poderia ter desenvolvido alguma característica física ao longo do tempo.

A docente levou diferentes materiais para os alunos usarem na sua produção artística, como folha A4, folhas coloridas, jornais e revistas para recorte. Também solicitou que eles trouxessem de casa na aula anterior, mas a maioria esqueceu desta tarefa. Muitos alunos apresentaram dificuldade em entender a proposta da atividade, com a pesquisadora constantemente precisando reforçar a importância da produção deste material.

Na figura 5, apresentam-se algumas produções dos alunos que se destacaram entre as demais em relação ao desenvolvimento dos níveis do LC.

Figura 5 - Produção artística de dois alunos do 9º ano



Fonte: Autoras (2024)

Através das duas produções (Figura 5), pode-se notar que os alunos descreveram sua hipótese segundo a teoria de Lamarck e a ideia do princípio de uso

e desuso. Este postulado de Jean-Baptiste Lamarck descreve a ideia de que estruturas dos seres, ao serem frequentemente usadas, tendem a se desenvolver, enquanto as que não são usadas atrofiavam e não eram transmitidas para as gerações seguintes. Isso fica evidente na Produção 1, onde o aluno descreve que a girafa desenvolveu o pescoço grande para comer as folhas mais altas da árvore. Este pescoço teria crescido devido ao esforço que a girafa fazia para alcançar as folhas. A Produção 2, apresenta-se uma ilustração que descreve o “enfraquecimento dos dentes caninos”: o estudante ilustra que, com o tempo, os seres humanos deixaram de desenvolver dentes caninos mais afiados por conta da descoberta de objetos cortantes que partiam os alimentos rígidos que eram consumidos. Estas duas hipóteses estão alinhadas com as ideias defendidas por Lamarck, que também foram trabalhadas em sala de aula.

De maneira geral, as produções dos alunos utilizaram, majoritariamente, a perspectiva lamarckiana das teorias da evolução. Nenhuma apresentou uma abordagem darwiniana, o que pode indicar dificuldade dos estudantes de compreender esta teoria. Embora a teoria de Lamarck seja refutada, é importante estudá-la para visualizar o avanço da pesquisa na Ciência. Com esta imagem, o aluno demonstra que compreendeu o princípio de uso e desuso e consegue aplicar esta teoria a uma hipótese criada por si. Este obstáculo na aprendizagem dos alunos pode ter acontecido por dois motivos principais: a falta de engajamento da turma com a realização das atividades e/ou as explicações do conteúdo não estavam sendo compreensíveis para o grau de conhecimento dos estudantes.

4.4 NÍVEIS DE LETRAMENTO CIENTÍFICO APÓS A IMPLEMENTAÇÃO DE ATIVIDADES PRÁTICAS

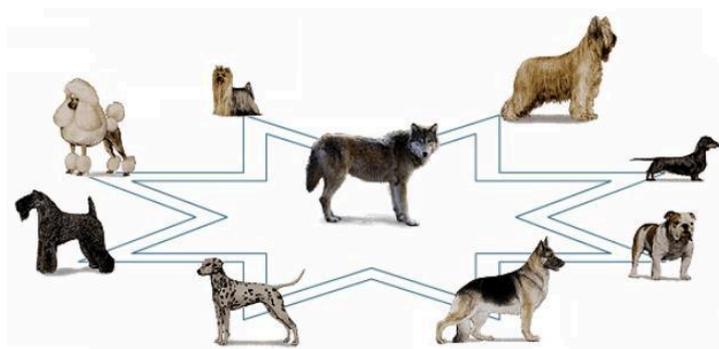
Na semana seguinte à realização das APs, a pesquisadora realizou o pós-teste nas duas turmas. Novamente, classificaram-se os níveis de LC das respostas produzidas pelos alunos, com o intuito de verificar o impacto das atividades realizadas posteriormente no estágio de desenvolvimento que os estudantes se encontravam.

O pós-teste do 6º ano apresentava novamente as duas imagens utilizadas no pré-teste (Figura 2), convidando os alunos a revisitar as ilustrações observadas

anteriormente e refletir sobre aulas após os estudos sobre transformações químicas e físicas.

O pós-teste do 9º ano trazia uma nova imagem retirada do catálogo de imagens de uma ferramenta de pesquisa, que mostrava um lobo no centro e diversas raças de cachorros em volta dele, intencionando ilustrar o processo de evolução dos cães a partir de um ancestral comum. Esperava-se que os alunos refletissem sobre a imagem e contextualizassem ela, utilizando dos conhecimentos adquiridos durante as aulas anteriores.

Figura 7 - Imagens utilizados no pós-teste aplicado nos alunos do 9º ano



Com o conhecimento que tens agora, qual é a explicação científica para a situação representada nas imagens

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

Novamente, classificou-se as respostas dos estudantes conforme os quadros 2, 3 e 4 e organizou-se estes em tabelas (Tabela 2), para melhor organização da análise.

Tabela 2 - Níveis de LC reconhecidos através do pós-teste aplicado aos alunos

6º ANO		9º ANO	
Nível de LC	Quantidade	Nível de LC	Quantidade
LN	1	LN	1
LN+	0	LN+	0

LN-	0	LN-	3
LF	6	LF	7
LF+	0	LF+	1
LF-	0	LF-	6
LCon	4	LCon	1
LCon+	0	LCon+	0
LCon-	6	LCon-	0
Sem nível	6	Sem nível	3
Total de alunos	23	Total de alunos	22

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

Os alunos do 6º ano, em sua maioria (10 estudantes), apresentaram respostas correspondentes ao nível de LCon, LCon+ e LCon-. Embora a maioria não esteja plenamente no nível LCon, é importante reconhecer o aumento de uma parte significativa de alunos em estágio de desenvolvimento de LC. Entretanto, houve um aumento significativo de respostas sem indícios de nenhum nível de LC, o que levou as pesquisadoras a se questionar da clareza do questionamento apresentado no pós e pré-teste.

As respostas dos alunos do 9º ano transitaram entre os três níveis de LC. A maioria produziu respostas que foram classificadas no nível LF, LF+ e LF-. Embora uma parte considerável foi classificada em LF-, onde se percebe as respostas não atingindo plenamente o nível LF, viu-se evolução nos níveis dos alunos, considerando que, no pré-teste, a maioria dos alunos estava no nível anterior (LN).

Porém, é importante considerar que o nível de respostas em LCon diminuiu consideravelmente comparado ao pré-teste. Esta circunstância fez as pesquisadoras, novamente, pensar se a estrutura do questionamento do pós-teste estava escrito de uma forma que os alunos pudessem compreender facilmente para desenvolver suas respostas.

Além desta avaliação, organizou-se uma análise de diminuição, aumento ou permanência no mesmo nível dos estudantes de ambos os anos. Para isso,

comparou-se as respostas dos alunos no pré-teste e no pós-teste, tendo os dados organizados no Quadro 3.

Quadro 3 - Comparação de respostas dos alunos no pré e pós-teste

6° ANO		9° ANO	
	Quantidade de alunos		Quantidade de alunos
Permanência no mesmo nível	6	Permanência no mesmo nível	5
Aumento de nível	11	Aumento de nível	5
Diminuição de nível	6	Diminuição de nível	12
Total de alunos	23	Total de alunos	22

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

Analisando o Quadro 3 de uma forma geral, percebe-se que a maioria dos alunos do 6° ano (11) aumentou seu nível de LC após o desenvolvimento das APs. Para exemplificar um caso de aumento de nível, expõe-se as respostas apresentadas por dois alunos do 6° ano em seu pré e pós-teste, nomeados por nomes fictícios para respeitar os aspectos éticos da pesquisa.

Quadro 5 - Comparação das respostas de 2 alunos em seu pré e pós-teste

Aluno/Ano	Resposta desenvolvida no pré-teste	Resposta desenvolvida no pós-teste
Betty (6° ano)	<i>“A primeira imagem mostra os ingredientes do pão que está na segunda imagem”.</i>	<i>“O conjunto da primeira imagem resulta na segunda. A imagem 1 é a composição/ ingredientes do pão, que é uma transformação química”.</i>
James (6° ano)	<i>“Em uma imagem tem o pão feito e na outra a receita desse pão”.</i>	<i>“O pão e os ingredientes são transformações químicas porque se transformam de ingredientes para pão”.</i>

		<i>quentinho</i> ”.
--	--	---------------------

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

Ambas as respostas mostram a evolução do nível de LF para LCon: no pré-teste, Betty e Jonas apresentam respostas que apenas descrevem o que as imagens estavam mostrando. Já no pós-teste, as respostas já mostram que os estudantes conseguiram relacionar o que foi apresentado nas aulas anteriores às imagens do teste, percebendo que os ingredientes, ao se misturar, se transformam no pão.

Vários motivos podem ter influenciado os resultados apresentados na tabela 3, como o fato do pré-teste ser aplicado uma semana após a realização das atividades em sala de aula. Isto pode ter prejudicado o desenvolvimento da resposta dos estudantes, pois o intervalo de tempo pode ter afetado o que os alunos lembravam sobre o que foi trabalhado nas aulas.

Outro fator foi a seriedade que os alunos poderiam não estar dando para a pesquisa. Conversou-se sobre a importância do trabalho que estava sendo desenvolvido com eles desde o início das aplicações, com a intenção de garantir que os estudantes compreendessem o que estava sendo feito e dedicassem seu máximo nas atividades. Porém, principalmente com a turma do 9º ano, nem todos os educandos podem ter considerado estas falas relevantes. E isto ficou evidente nos resultados: um maior número de alunos do 9º ano (12) teve uma diminuição de nível de LC ao comparar os resultados do pós-teste com o pré-teste.

A falta de engajamento dos alunos do 9º ano também pode justificar o baixo índice de desenvolvimento de LC. Ao longo da aplicação das APs, a que se mostrou mais eficaz na turma foi a atividade lúdica que envolvia um tipo de competição. Ou seja, para aquele grupo específico de alunos, atividades que envolvem jogos que geram algum sistema de recompensa podem ser potencializadoras do seu aprendizado.

Isso destaca a importância do professor de Ciências estar sempre buscando diferentes tipos de estratégias para abordar conteúdos em sala de aula. É fato que os educandos possuem diferentes tipos de forma de aprendizagem, que só podem ser efetivamente atendidas por docentes que buscam compreender e atender às suas necessidades.

Alguns dados também podem ter sido prejudicados pela falta de entendimento das questões dos pré e pós-testes, como mencionado anteriormente. Muitos alunos, de ambos os anos, durante as aulas expressavam muitas das suas percepções oralmente. Estes sabiam o conteúdo, porém podem não ter conseguido apresentar seus conhecimentos por meio de palavras.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos resultados expostos, pode-se afirmar que a utilização de AP potencializou o desenvolvimento de LC, embora não da forma esperada. A promoção do LC torna-se extremamente importante quando se percebe a importância da presença de cidadãos na sociedade, que sejam indivíduos críticos e capazes de tomar decisões fundamentadas nas pesquisas desenvolvidas no meio científico (Ogunkola, 2013). Estes cidadãos, tendo voz ativa na sociedade, colaboram com a formação de uma sociedade propensa a valorizar os avanços científicos e aplicar seus conhecimentos no cotidiano, o que é exatamente a intenção do LC.

Neste trabalho, a pesquisadora pode experimentar diferentes vivências com as duas turmas: um 6º ano que abraçou as propostas realizadas e um 9º ano que não conseguiu engajar-se durante a realização das atividades. Mesmo que as expectativas feitas na aplicação das APs no 9º ano não tenham sido alcançadas, pode-se refletir muito através desta experiência e repensar nas práticas feitas com alunos de personalidades que não eram compatíveis com a intencionalidade das APs.

Por isso, é essencial que os profissionais da educação tenham ciência de que nem sempre seu planejamento irá ocorrer como esperado e a resposta para esta situação não é a desistência, mas sim mudar suas estratégias de ensino, adaptando sua prática as necessidades de seus alunos.

Em conclusão, os estudos da área do EC precisam perceber a importância do desenvolvimento do LC como um elemento fundamental na formação científica do estudante. Esta pode ser feita a partir de práticas pedagógicas como as APs, que integram o teórico e o prático, auxiliando o aluno a perceber que aquilo que ele leu no livro de Ciências também está em suas vivências diárias.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, Maria Nizete; ABIB, Maria Lúcia Vital Santos; TESTONI, Leonardo André. Atividades investigativas de ensino: mediação entre ensino, aprendizagem e formação docente em Ciências. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 24, p. 319-335, 2018.

ANDRADE, Marcelo Leandro Feitosa de; MASSABNI, Vânia Galindo. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. *Ciência & educação*, v. 17, n. 04, p. 835-854, 2011.

Ayala, F. J. (1996). Introductory essay: the case for scientific literacy. Em: *World Science Report*. Paris: UNESCO Publishing

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

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. C. A. *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2011.

BARRETO FILHO, Benigno. *Atividades Práticas na 8a Série do Ensino Fundamental: luz numa abordagem regionalizada*. 2002. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação-Unicamp, Campinas.-

GIL, Antônio Carlos. *Como elaborar projetos de Pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2002.

HODSON, Derek et al. Experimentos na ciência e no ensino de ciências. *Educational philosophy and theory*, v. 20, n. 2, p. 53-66, 1988.

DE LIMA, Mikeas Silva; WEBER, Karen Cacilda. Reflexões acerca das definições e mensuração de níveis de letramento científico. **Anais III CONEDU... Campina Grande: Realize Editora**, 2016.

OGUNKOLA, Babalola J. Scientific literacy: Conceptual overview, importance and strategies for improvement. *Journal of Educational and Social Research*, v. 3, n. 1, p. 265-274, 2013.

RIBEIRO, Vera Masagão; VÓVIO, Claudia Lemos; MOURA, Mayra Patrícia. Letramento no Brasil: alguns resultados do indicador nacional de alfabetismo funcional. **Educação & Sociedade**, v. 23, p. 49-70, 2002.

RUPPENTHAL, Raquel; COUTINHO, Cadidja; MARZARI, Mara Regina Bonini. Alfabetização e letramento científico: dimensões da educação científica. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 10, p. e7559109302-e7559109302, 2020.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista brasileira de educação**, v. 12, p. 474-492, 2007.

SANTOS, Nálbia Araújo. Prática de campo: desenvolvendo uma atitude científica nos estudantes. LEAL, Edvalda Araújo; MIRANDA, Gilberto José; CASA NOVA, Silvia Pereira Castro. *Revolucionando a sala de aula: como envolver o estudante aplicando técnicas de metodologias ativas de aprendizagem*. 2ª reimpressão: São Paulo: Atlas, p. 202-213, 2018.

SOARES, Magda. *Letramento: um tema em três gêneros*. 2. ed. Belo Horizonte: Ed. Autêntica, 2004. 128 p.

5 DISCUSSÃO GERAL DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

A discussão dos resultados desse projeto será apresentada em torno de três grandes eixos. Primeiramente, serão exploradas as lacunas e a ausência de certas atividades práticas nos LDs analisados e suas implicações nos processos de ensino e aprendizagem. Na sequência, apresentam-se reflexões em torno das potencialidades do uso conjunto entre as APs e do LC como bases para a educação científica. Por fim, refletir como estes três termos se integram.

5.1 Lacunas apresentadas pela ausência de alguns tipos de Atividades Práticas nos Livros Didáticos: reflexões sobre o ensino

Como exposto no manuscrito 1, classificou-se 1421 APs encontradas em 7 coleções de LDs do 6º e 9º ano analisados. Dentro desta análise geral, percebeu-se uma presença significativa de atividades experimentais e de construção de materiais. Por serem livros de Ciências, é esperado que a quantidade de atividades experimentais seja numerosa, pois estas são essenciais para o EC. Em relação ao alto número de APs de construção de materiais, pode-se atribuir este fato pela abrangência deste tipo de atividade, que pode desenvolver diferentes tipos de habilidades em uma só AP, como a elaboração de objetos.

Porém, neste momento, deseja-se salientar e discutir sobre as atividades que não foram tão recorrentes nos LDs como as citadas anteriormente e as problemáticas que envolvem esta ocorrência. Dois resultados que destacaram durante a análise dos dados foram os números baixos de APs classificadas como pesquisa de campo e atividades auxiliadas por dispositivos digitais.

Quanto às APs de pesquisa de campo, notou-se que a discrepância entre os números de atividades classificadas nesta categoria (26) e o número da atividade que obteve a maior quantidade de aparições (550) é muito alta. Por isso, consideraram-se hipóteses para explicar o motivo deste resultado.

A pesquisa de campo está inserida dentro do guarda-chuva da Iniciação Científica (IC). Esta abordagem é muito importante dentro da área do EC, por conta da sua perspectiva de ensino que possibilita o desenvolvimento do pensamento crítico do aluno através da introdução a conceitos básicos da pesquisa científica e

produções de conhecimento científico (OLIVEIRA, 2017).

Quando se fala de promoção de LC, normalmente destacam-se movimentos em sala de aula que possibilitam que os alunos utilizem de seus conhecimentos com base científica para tomar decisões em seu cotidiano. Ao desenvolver um trabalho no viés da IC, o professor promove atividades que possibilitam que os estudantes aprimorem a sua capacidade de análise crítica, fundamentados por seus conhecimentos científicos. Por tanto, pode-se afirmar que a perspectiva da IC pode ser um potencializador do desenvolvimento do LC.

Dessa forma, a escassa aparição de atividades de pesquisa de campo indicam que os autores das coleções das LDs não enxergam este tipo de atividade como relevante, embora sejam tão próximas da IC. Não dar a devida valorização à esta área de estudos pode transmitir aos profissionais da educação que ela não tem papel significativo para ser abordada em sala de aula e o não desenvolvimento desta é capaz de limitar a formação de habilidades dos alunos que exploram o conhecimento científico.

Em relação às APs classificadas como atividades auxiliadas por dispositivos digitais, novamente se percebe uma diferença grande entre os números encontrados nesta categoria (41) se comparado ao número feito pela atividade de construção de materiais de divulgação (550).

Embora neste trabalho defenda a importância da inclusão de atividades que utilizam dispositivos digitais e as potencialidades deste recurso dentro do planejamento de aula do professor, não se pode deixar de lado as limitações que a educação básica pública sofre em relação ao acesso à falta de recursos digitais nas escolas, o que acaba impossibilitando a implementação destas atividades.

De forma alguma é certo generalizar e dizer que esse acesso é inviável em toda a rede pública, porém é possível afirmar que se fazem necessárias políticas públicas que invistam em infraestrutura digital. Bonilla (2010) descreve em seu trabalho algumas destas medidas governamentais para inclusão digital nas escolas, como o Programa Nacional de Banda Larga (PNBL) e o Programa Nacional de Informática na Educação (Proinfo). Porém, a autora relata as dificuldades de execução destes programas, como a falta de infraestrutura para receber equipamentos que permitam o acesso à internet e formação do professor em relação aos recursos digitais.

Citando pesquisas com dados mais atuais, Sobrinho (2023) relata a implementação de uma recente política pública nomeada Política Nacional de Educação Digital (PNED/2023), que visa a promoção da inclusão digital no sistema educacional brasileiro, garantindo que estudantes e docentes tenham acesso a recursos tecnológicos. Porém, a autora também declara a presença de desafios significativos enfrentados pelas escolas, como recursos tecnológicos insuficientes e falta de formação para capacitar os professores quanto aos recursos tecnológicos fornecidos.

Portanto, pode-se perceber que, mesmo com a existência de políticas públicas que visam a inclusão digital, é necessário que estas sejam devidamente implementadas e que possuam investimento conforme a demanda que a rede pública de educação tem. Afinal, o PNLD atualmente possui um segmento com foco no digital e inclusão tecnológica, mas como fazer a inserção destes materiais digitais em sala de aula se grande parte da rede pública não tem acesso à internet?

5.2 Potencialidades do desenvolvimento de Letramento Científico: desconstruindo concepções em relação às Atividades Práticas

Como descrito no Manuscrito 2, através dos dados coletados na turma do 6º ano, pode-se perceber que o LC pode ser promovido através das APs. Com o pós-teste realizado após a aplicação das atividades, identificou-se que, de um total de 23 alunos, 11 estudantes apresentaram respostas que possibilitaram aumentar a classificação do nível de LC da sua escrita se comparado ao pré-teste.

Quadro 7 - Exemplificação de respostas encontradas nas aplicações de pré e pós-teste

Aluno/Ano	Resposta apresentada no pré-teste	Resposta apresentada no pós-teste
Augusto (6º ano)	<i>“Acho que são ingredientes para fazer o pão francês/cacetinho”.</i>	<i>“São ingredientes químicos que quando se misturam formam o pão”.</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

O aluno Augusto (nome fictício) demonstra um progresso de nível de LC, ao apresentar uma resposta classificada em LF- para uma escrita que apresentou

indícios de LC-. Embora sejam respostas que demonstram que o aluno não está em desenvolvimento pleno do nível de LC, este apresentou evolução na demonstração de seus conhecimentos.

Em contraponto, os dados encontrados da turma do 9º ano não foram tão satisfatórios como os do 6º ano, pois a maioria dos alunos (12) apresentou respostas no pós-teste que diminuem se comparado às respostas dadas no pré-teste. Apesar disso, estes resultados foram necessários para promover reflexões sobre a pesquisa e as concepções da pesquisadora.

Um dos principais pontos a ser debatido é a importância de conhecer seus alunos no momento em que se desenvolve um plano de aula. É pertinente dar o exemplo dos estudantes do 9º ano, que apresentaram pouco engajamento durante a aplicação da AP de interpretação de texto, mas que mostraram mais interesse no conteúdo durante o desenvolvimento da atividade lúdica de simulação dos bicos dos tentilhões de Darwin. Pode-se explicar este acontecimento pela presença unânime de estudantes com personalidades competitivas. Se a pesquisadora tivesse esta percepção durante a elaboração do plano de aula, talvez tivesse escolhido outros tipos de atividades para desenvolver com os alunos e, conseqüentemente, encontrado outros resultados, possivelmente mais satisfatórios.

Além disso, durante a elaboração dos planos de aula, é importante que o docente tenha em mente a ideia que a realização de uma AP não é garantia de êxito e que todos os estudantes irão apreciar o desenvolvimento da atividade. Existe uma crença dentro da área da educação que APs tem mais potencial de engajar os alunos em aula, porém, nem sempre esse será o melhor caminho.

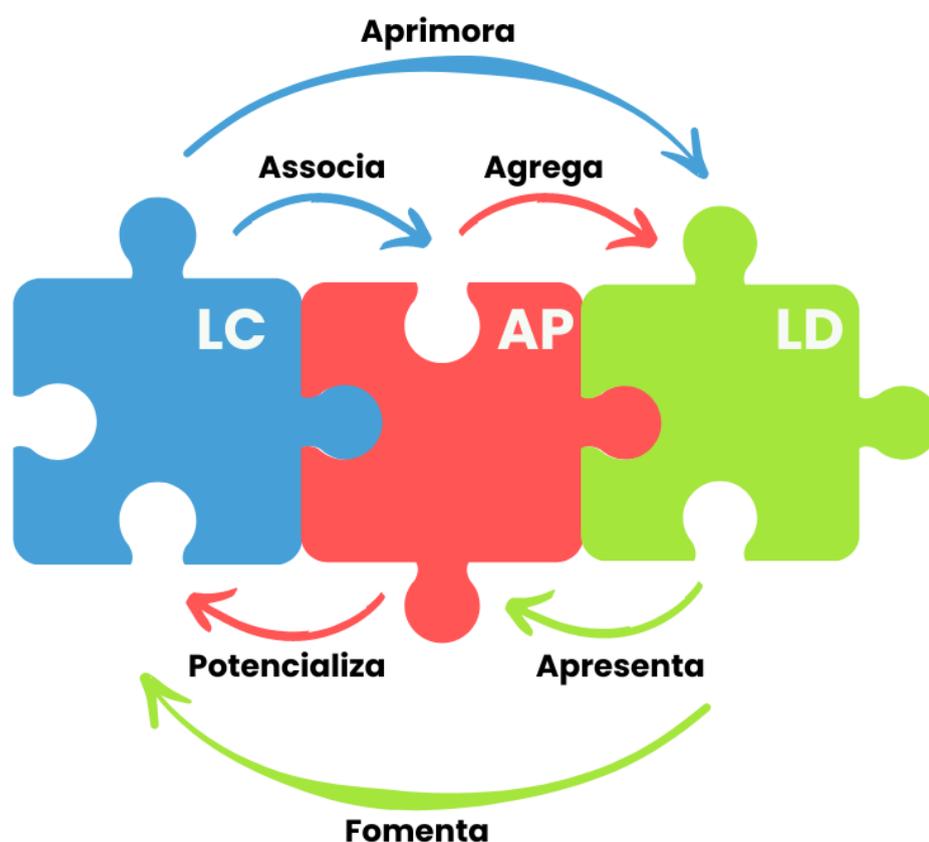
Em sala de aula, sempre existirão educandos com diferentes características e habilidades: um estudante mais tímido talvez não vá gostar de falar sobre as suas ideias em uma dinâmica de grupo, mas irá se expressar melhor através da produção de um texto e/ou desenho; também é possível visualizar um aluno que não consegue manifestar seus conhecimentos por meio de um texto, mas transmite isso muito bem por meio de uma ilustração.

A partir destas concepções, pode-se afirmar que é essencial que o professor, ao conhecer as potencialidades de seus alunos, desenvolva aulas com múltiplas abordagens, para atender as diferentes necessidades educacionais e explorar os diferentes talentos que os educandos possuem.

5.3 Encaixando as peças: relacionando as concepções de Letramento Científico, Atividades Práticas e Livro Didático

Por fim, apresenta-se uma ilustração (Figura 12) que sintetiza todas as ponderações realizadas através dos resultados encontrados, buscando mostrar como as três principais concepções estudadas nesta dissertação se relacionam entre si e contribuem para o EC.

Figura 12 - Sistematização dos resultados encontrados e reflexões da autora



Fonte: Elaborado pela autora (2024)

O Letramento Científico pode se **associar** ao desenvolvimento de Atividades Práticas quando se percebe que estes dois conceitos são muito semelhantes: o LC busca que o aluno aplique os conhecimentos adquiridos em seu cotidiano, o que pode ser **potencializado** pela AP. A AP **agrega** e contribui com a estruturação dos Livros Didáticos ao divulgar recursos que auxiliam o professor a facilitar a

aprendizagem dos seus alunos. Assim como o LD **apresenta** estas atividades como elementos essenciais para a elaboração de planos de aula. O LC **aprimora** a elaboração de LDs, potencializando um EC que preza pelo desenvolvimento dos estudantes em cidadãos críticos e conscientes, capazes de aplicar os fundamentos científicos em suas decisões diárias, assim como o LD **fomenta** o LC quando integra em sua configuração recursos que estimulam a promoção do LC.

Pode-se considerar o parágrafo anterior repetitivo, mas a intenção ao produzi-lo foi evidenciar as diversas relações que as concepções de LC, AP e LD podem ter, não somente neste texto, mas também nos estudos do EC. É necessário enfatizar a potencialidade destes juntos, pois um quebra-cabeça só se torna completo quando todas as peças se conectam, revelando todo o valor desta união

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muitas reflexões iniciaram-se através dos estudos realizados nesta dissertação. Objetivou-se, com este trabalho, verificar se há a presença de APs nos LDs de Ciências do 6º e 9º ano do Ensino Fundamental e se estas APs possibilitam a promoção do LC.

Através desta investigação, percebeu-se que as APs existem, sim, na estrutura dos LDs, embora algumas considerações possam ser feitas. É pertinente apontar que a ausência de atividades de pesquisa de campo e auxiliadas por dispositivos digitais é inquietante, pois são duas APs que possibilitam o desenvolvimento de habilidades importantes dentro do EC: a pesquisa de campo pode ser vista como uma porta de entrada para a iniciação científica e as atividades auxiliadas por dispositivos digitais são essenciais em uma sociedade cada vez mais envolvida com a tecnologia. Em muitos casos, estas atividades podem estar introduzindo para os estudantes a funcionalidade destes instrumentos digitais.

Também é fundamental frisar a necessidade de diferenciar a experimentação e AP dentro do EC, pois o professor fica preso na ideia de que as únicas APs a serem desenvolvidas na aula de Ciências são experimentos. Embora sejam essenciais nesta área, é preciso perceber as potencialidades de diferentes recursos, sempre tendo em mente que o foco principal é o processo de aprendizagem do estudante. Por isso, mais pesquisas precisam ser feitas para corroborar e explorar esta percepção.

Conseqüentemente, torna-se essencial pontuar uma demanda percebida no EC através das leituras feitas para o desenvolvimento desta dissertação: uma desconstrução da concepção de que a AP é aquele movimento que precisa tirar os alunos de dentro de sala de aula. Consideramos AP aquela onde o estudante, literalmente, **pratica** o que está aprendendo e desenvolve conhecimentos e habilidades que antes não eram tão comuns a ele. Um texto que o aluno produz sentado pode ser mais eficaz em sua aprendizagem do que a participação de um jogo. Tudo depende do tipo de aprendizagem e de como este estudante aprende, além da intencionalidade que o professor elabora para aquela prática.

Esta pesquisa também desejou procurar evidências de desenvolvimento de LC através da aplicação de APs com alunos do 6º e 9º ano. Perceberam-se indícios durante todo o processo de execução das atividades, tendo diferentes resultados em cada turma. É inegável que a presença do LC no EC pode viabilizar uma educação científica integral por meio da promoção de uma formação no viés do LC, onde os estudantes conseguem entender a importância de fazer suas escolhas de acordo com fontes científicas e confiáveis, evitando a propagação de notícias ou conhecimentos falsos e contribuindo para o avanço de uma sociedade consciente de seus deveres e responsabilidades.

Mesmo assim, é importante pontuar os obstáculos encontrados ao longo da estrada que usamos como ilustração para o desenvolvimento desta pesquisa. De fato, a turma do 9º ano merecia um olhar mais atencioso em relação às escolhas das atividades desenvolvidas, de forma que fossem selecionadas APs que combinassem mais com o perfil da turma. Apesar de reconhecer a dificuldade de trabalhar com a turma, admite-se que a pesquisadora não conhecia tanto os estudantes, o que indica uma falha na execução deste estudo: a realização de observações de algumas aulas anteriores a aplicação das APs e testes para conviver e criar um vínculo com os educandos poderiam resolver este cenário.

Como conclusão, retoma-se a ideia de visualizar o LC, AP e LD como peças de lego soltas em uma grande caixa. Neste trabalho, apresentaram-se as potencialidades da união destas concepções, seja para o professor em sala de aula, que tem o acesso a recursos facilitado através de LDs que apresentam sugestões de APs, ou para os estudantes, que podem usufruir de aulas que levam em consideração suas diferentes habilidades e necessidades.

No EC, existe a necessidade de profissionais com um olhar sensível e atento aos seus alunos dentro de sala de aula, além de pesquisas que apresentem metodologias de ensino potencializadoras do LC e que buscam o desenvolvimento integral da formação científica e social do estudante.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTI, Taís Fim et al. Dinâmicas de grupo orientadas pelas atividades de estudo: desenvolvimento de habilidades e competências na educação profissional. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v. 95, p. 346-362, 2014.

AZEVEDO, Maria Nizete; ABIB, Maria Lúcia Vital Santos; TESTONI, Leonardo André. Atividades investigativas de ensino: mediação entre ensino, aprendizagem e formação docente em Ciências. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 24, p. 319-335, 2018.

AZEVEDO, M.C.P.S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: AZEVEDO, M.C.P.S. *Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática*. Anna Maria Pessoa de Carvalho (Org). São Paulo. Thomson, 2006.

AYALA, F. J. (1996). Introductory essay: the case for scientific literacy. Em: *World Science Report*. Paris: UNESCO Publishing

BASSO, Lucimara Del Pozzo. Estudo acerca dos critérios de avaliação de livros didáticos de Ciências do PNLD–Período de 1996 e 2013. *Anais do Simpósio Brasileiro de Política e Administração da Educação, Recife*, p. 1-15, 2013.

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

BONILLA, Maria Helena Silveira. Políticas públicas para inclusão digital nas escolas. *Motrivivência*, n. 34, p. 40-60, 2010.

BRASIL. BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR. Ministério da Educação. 2017.

Disponível

em:

<[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_s
ite.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_s
ite.pdf)> Acesso em: 04 mai 2024.

CACHAPUZ, António et al. Problema, teoria e observação em Ciência: para uma reorientação epistemológica da Educação em Ciência. In: A necessária renovação do ensino das ciências. 2005.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. Revista brasileira de educação, p. 89-100, 2003.

CLEOPHAS, Maria das Graças; CAVALCANTI, Eduardo Luiz Dias; SOARES, M. H. F. B. Afinal de contas, é jogo educativo, didático ou pedagógico no ensino de Química/Ciências? Colocando os pingos nos "is". M. das G., Cleophas, & MHFB Soares (Org.), Didatização Lúdica no Ensino de Química/Ciências, p. 33-62, 2018.

CUNHA, Rodrigo Bastos. Alfabetização científica ou letramento científico?: interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy. Revista Brasileira de Educação, v. 22, p. 169-186, 2017.

DA ROCHA, Carlos Jose Trindade; DE FARIAS, Sidilene Aquino. A importância do livro didático na integralização e aulas de Química em escola pública. EDUCA-Revista Multidisciplinar em Educação, v. 7, n. 17, p. 1547-1560, 2020.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

DE AZEVEDO MELO, Marcos Gervânio. Iniciação Científica no interior da Amazônia: promovendo alfabetização científica e tecnológica com alunos do ensino básico de um clube de Ciências. Research, Society and Development, v. 9, n. 8, p.

e775986363-e775986363, 2020.

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de Pesquisa. São Paulo: Atlas, 2002. 4º Ed.

GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de ciências. Química nova na escola, v. 10, n. 10, p. 43-49, 1999.

GOMES, Ana Sílvia Alves; DE ALMEIDA, Ana Cristina Pimentel Carneiro. Letramento científico e consciência metacognitiva de grupos de professores em formação inicial e continuada: um estudo exploratório. Amazônia: Revista de Educação Em Ciências e Matemáticas, v. 12, n. 24, p. 53-72, 2016

HODSON, Derek et al. Experimentos na ciência e no ensino de ciências. Educational philosophy and theory, v. 20, n. 2, p. 53-66, 1988.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Técnicas de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2008. 7º ed.

LOPES, Mário Olavo da Silva. Representação étnico-racial nos livros didáticos de ciências da natureza. 2016. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Ciências Básicas da Saúde.

MAGALHÃES, Pedro Jorge Caldas. Livro didático: atividades práticas e suas terminologias. In: PAVÃO, Antonio Carlos; DE FREITAS, Denise. Quanta ciência há no ensino de ciências. 1.ed. EdUFSCar, 2021. p. 109-114. 2021.

NEVES, Bianca Ferreira; ALBUQUERQUE, Felipe Lourenço; DE LIMA YAMAGUCHI, Klenicy Kazumy. Jogos lúdicos como ferramenta avaliativa no ensino de Ciências. Revista Profissão Docente, v. 20, n. 45, p. 01-13, 2020.

OGUNKOLA, Babalola J. Scientific literacy: Conceptual overview, importance and strategies for improvement. *Journal of Educational and Social Research*, v. 3, n. 1, p. 265-274, 2013.

OLIVEIRA, Fátima Peres Zago de. Pactos e impactos da Iniciação Científica na formação de estudantes do Ensino Médio. Tese (Doutorado) - Programa de Educação Científica Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina. 2017.

OLIVEIRA, Linaldo Luiz de Oliveira et al. Aulas remotas e letramento científico: um relato de experiência. *INTERAÇÃO*, v. 21, n. 1, Curitiba. 2021.

RUPPENTHAL, Raquel; COUTINHO, Cadidja; MARZARI, Mara Regina Bonini. Alfabetização e letramento científico: dimensões da educação científica. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 10, p. e7559109302-e7559109302, 2020.

RUPPENTHAL, Raquel; SCHETINGER, Maria Rosa Chitolina. O sistema respiratório nos livros didáticos de ciências das séries iniciais: uma análise do conteúdo, das imagens e atividades. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 19, p. 617-632, 2013.

RODRIGUES, Victor Augusto Bianchetti; DE QUADROS, Ana Luiza. O ensino de ciências a partir de temas com relevância social contribui para o desenvolvimento do letramento científico dos estudantes?. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 19, n. 1, p. 1-25, 2020.

ROSA, Marcelo D.'Aquino. O livro didático, o currículo e a atividade dos professores de Ciências do Ensino Fundamental. *Revista Insignare Scientia-RIS*, v. 1, n. 1, 2018.

ROSA, Marcelo D.'Aquino; ARTUSO, Alysso Ramos. O uso do livro didático de ciências de 6º a 9º ano: um estudo com professores brasileiros. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, p. 709-746, 2019.

SILVA, Adalton dos Santos. Letramento científico em ensino de ciências: Contribuições para uma Sequência de Ensino Investigativo lançando mão de Histórias em Quadrinhos (HQs). 2022. 144 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Centro de Educação, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2021.

SILVA, Vanessa Martini da. O letramento científico na escola básica: situação atual e perspectivas. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Ciências Básicas da Saúde. 2020.

SILVA, Israel Firmino da; SILVA, Alceu Júnior Paz da. A experimentação na Educação em Química: estudo exploratório sobre as percepções de licenciandos. Revista Virtual de Química, v. 11, n. 3, 2019.

SANTOS, Nálbia Araújo. Prática de campo: desenvolvendo uma atitude científica nos estudantes. LEAL, Edvalda Araújo; MIRANDA, Gilberto José; CASA NOVA, Silvia Pereira Castro. Revolucionando a sala de aula: como envolver o estudante aplicando técnicas de metodologias ativas de aprendizagem. 2ª reimpressão: São Paulo: Atlas, p. 202-213, 2018.

SOARES, M. Letramento: um tema em três gêneros. 2. ed. Belo Horizonte: Ed. Autêntica, 2004. 128 p.

SOBRINHO, João Ferreira; MESQUITA, Nyuara Araújo da Silva. A evolução histórica da interação entre o leitor e o livro didático de Ciências no Brasil. Ciência & Educação (Bauru), v. 28, p. e22012, 2022.

SOBRINHO, Raquel Alves. As tecnologias digitais nas instituições de ensino comunitário de Camaçari/Ba: aspectos da gestão educacional nas políticas públicas de inclusão digital e educação infantil. Tese (Doutorado). Programa de

Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal da Bahia. 2023.

VIVEIRO, Alessandra Aparecida. Atividades de campo no ensino das ciências: investigando concepções e práticas de um grupo de professores. 2006. 172 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, 2006.

8 APÊNDICES

8.1 APÊNDICE I - Dados Gerais analisados para o Manuscrito 1

Devido à grande quantidade de dados apresentados de tabelas produzidas no Google Planilhas, criou-se uma pasta no Google Drive para apresentação dos dados encontrados. Esta pode ser acessada através deste [link](#).

8.2 APÊNDICE II - Dados Gerais analisados para o Manuscrito 2

Devido à grande quantidade de dados apresentados de tabelas produzidas no Google Planilhas, criou-se uma pasta no Google Drive para apresentação dos dados encontrados. Esta pode ser acessada através deste [link](#).