



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

KASSIANE ALMEIDA BARBOSA LIMA

**SEQUÊNCIA INVESTIGATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: PARA ONDE VAI O
MEU LIXO?**

São Cristóvão/SE
2023.2

KASSIANE ALMEIDA BARBOSA LIMA

**SEQUÊNCIA INVESTIGATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: PARA ONDE VAI O
MEU LIXO?**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento de Biologia
da Universidade Federal de Sergipe como
requisito para a conclusão de Prática de
Pesquisa em Ensino de Ciências e de
Biologia II, com o objetivo de obter o título
de licenciada em Biologia.

Orientador(a): Profa. Dra. Aline Lima de
Oliveira Nepomuceno.

Aprovado em ____/____/____.

Prof.^a Ma. Elaine Fernanda dos Santos (1º. Examinador)

Prof.^a Dra. Sinara Maria Moreira – Universidade Federal de Sergipe (2º. Examinador)

Prof.^a Dra. Aline Lima de Oliveira Nepomuceno (orientadora)

Kassiane Almeida Barbosa Lima (discente avaliado)

AGRADECIMENTOS

Parece clichê, mas primeiramente devo graças ao Senhor por chegar até aqui, pois sem a sua maravilhosa Graça em minha vida eu não existiria. Como diz o salmista: “*Sim, coisas grandiosas fez o Senhor por nós, por isso estamos alegres*” Sl 126.3.

Para que hoje eu pudesse estar concluindo esse ciclo, pessoas foram extremamente relevantes e usadas por Deus para me encorajar, como é o caso da minha amiga que levarei para sempre comigo, Clara Mariana, parceira de todos os momentos, que nunca largou minha mão e que não me deixou desistir. Outros amigos também foram importantes e é inevitável não reconhecer a importância de cada um neste período: Felipe (meu ‘co-orientador’, que foi usado por Deus para me mostrar que eu conseguiria escrever o TCC, oferecendo toda ajuda e apoio), Breno e Emilly Moura (amigos que sempre torceram por mim, por minhas conquistas pessoais e que com certeza levarei para sempre comigo).

Agradeço profundamente a professora Aline, que com o seu jeito espontâneo e contagiante me animou durante todo o processo de construção do TCC I e TCC II. A frase: “*Você quer se formar? Isso só depende de você*” demonstrou que ela estaria ali para me ajudar, isso foi reconfortante em momentos difíceis da reta final.

Não poderia concluir aqui os meus agradecimentos sem citar a minha família. Meu esposo Thiago que desde o ensino médio vem trilhando uma jornada acadêmica comigo, sempre me apoiando e auxiliando em todos os sentidos. Aos meus pais que dedicaram uma parte da sua vida por mim e que até hoje cuidam muito bem de mim.

Por fim, gostaria de deixar registrado que a universidade para mim foi um teste de perseverança, foi necessário paciência, compreender que eram etapas que iam se concluindo e eu precisava viver o momento e esperar o tempo de cada coisa. Finalmente, cheguei na última etapa e estou feliz por não ter desistido, mas como citei, não seria possível sem estes citados anteriormente.

Grata à Universidade Federal de Sergipe pela oportunidade que, além do amadurecimento acadêmico, resultou também no fortalecimento da minha fé.

RESUMO

Neste trabalho qualitativo-exploratório iremos propor uma Sequência de Ensino por Investigação (SEI) baseada no ciclo investigativo de Pedaste *et al.* (2015) para o 6º ano do Ensino Fundamental. A finalidade é reconhecermos as contribuições da abordagem investigativa para o Ensino de Ciências e para a sensibilização de alunos da educação básica quanto ao consumo consciente e o descarte responsável dos resíduos sólidos. Para isso, perpassaremos por três grandes temas: Educação Ambiental (EA), sequência didática e Resíduos Sólidos (RS), que juntos, embasaram o referencial teórico desta pesquisa. Observamos que a SEI é uma estratégia eficaz para abordar o impasse dos resíduos sólidos, pois as características do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) corroboram como um o processo de ensino-aprendizagem eficiente, bem como com o despertar do senso crítico dos educandos. E que os depósitos a céu aberto “lixões” são cada vez mais uma problemática coletiva e ambiental, que persistem mesmo com legislações determinando o seu fechamento. Por fim, destacamos que uma das contribuições da SEI para a educação básica é a tomada de consciência dos discentes a respeito de um problema e a iniciativa em resolvê-lo, atuando como agentes formadores do próprio conhecimento.

Palavras-chaves: Educação Ambiental. Ensino de Ciências por Investigação. Resíduos Sólidos.

LISTA DE SIGLAS

AC	Alfabetização Científica
EA	Educação Ambiental
EnCI	Ensino de Ciências por Investigação
RS	Resíduos Sólidos
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SD	Sequência Didática
SEI	Sequência de Ensino por Investigação

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	5
1.1. PERCURSOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA.....	7
2. SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: CONTEXTUALIZANDO CONSUMO E RESÍDUOS SÓLIDOS.....	10
2.1. SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO.....	10
2.2. EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM AMBIENTES FORMAIS.....	13
2.3. RESÍDUOS SÓLIDOS COMO TEMÁTICA INVESTIGATIVA.....	15
3. ARTICULAÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL, COM OS RESÍDUOS SÓLIDOS E A SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA.....	17
3.1. PARA ONDE VAI O MEU LIXO?.....	17
3.1.1. DISCUSSÃO A PARTIR DE UMA VALIDAÇÃO TEÓRICA DA SEL.....	26
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
5. REFERÊNCIAS.....	31

1. INTRODUÇÃO

Em um cenário onde a preservação do meio ambiente e a sustentabilidade são cada vez mais urgentes, a problemática dos lixões emerge como uma das questões prementes da nossa sociedade contemporânea. Nesse contexto preocupante, é necessário reconhecer que a Educação Ambiental (EA) desempenha um papel crucial. Ao promover a conscientização sobre a necessidade de reeducação do consumo e descarte adequado, ela se apresenta como um processo educativo fundamental para enfrentar o desafio dos lixões e suas consequências devastadoras (PIVA; GALDINO; SEREIA, 2018).

A EA começou a se destacar mundialmente após a primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em Estocolmo em 1972, e o segundo encontro que ocorreu no Rio de Janeiro na década de 1992. No Brasil, em 1998, foram publicados os Parâmetros Curriculares Nacionais que propõe o tema do meio ambiente como transversal, no qual o objetivo do educador é contribuir com a formação de cidadãos conscientes e comprometidos com a vida e com o meio ambiente (BRASIL, 1998). Um ano após, em 1999, a promulgação da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) estabeleceu princípios e objetivos essenciais para a EA. Por fim, em 2012, a aprovação das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental por meio da Resolução nº. 2 que consolidou ainda mais a presença da educação ambiental no arcabouço legal brasileiro, solidificando seu papel crucial no ensino formal (BRASIL, 2012).

O contexto mencionado desempenhou um papel fundamental na inclusão da EA nos ambientes de ensino formal. Durante este processo, origina-se a necessidade do professor desenvolver estratégias e estruturar suas atividades com o intuito de atingir as metas estipuladas nas legislações existentes, promovendo aos estudantes uma forma de aprendizado que tenha significado.

À vista disso, a Sequência Didática (SD) pode ser uma estratégia viável para desenvolver o ensino científico e ambiental nos ambientes de ensino formal, pois, conforme Zabala, a sequência didática é “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p. 18). A estratégia utilizada que será aprofundada e desenvolvida nesta pesquisa será a Sequência de Ensino por

Investigação (SEI). Para isto, vinculamos ideias de Sasseron (2015), Scarpa e Campos (2018), que tratam o ensino por investigação como uma abordagem didática que promove o engajamento do discente, permitindo-o compreender como o trabalho científico é desenvolvido. Vale destacar que o Ensino de Ciências tem a clara intenção de preparar indivíduos para analisar situações que envolvam ciências à luz do conhecimento científico, podendo ser conceitos ou o próprio processo científico em si. Por isso, a Alfabetização Científica (AC) se manifesta como uma habilidade desenvolvida para analisar e avaliar situações que conduzem a tomada de decisões e posicionamentos (SASSERON, 2015). Desta forma, ela será desenvolvida quando os três eixos forem trabalhados de forma simultânea – aprender ciências, aprender a fazer ciências e aprender sobre ciências – e não como tradicionalmente estamos acostumados a estudar ciências nas salas de aula: teorias, definições e descrições (HODSON, 2014). Portanto, o EnCI é uma abordagem didática que promove o engajamento dos alunos no processo investigativo e tem o potencial de integrar os três pilares da AC (SCARPA; CAMPOS, 2018).

Para tal finalidade, isto é, a construção da SEI, utilizaremos o ciclo investigativo desenvolvido por Pedaste *et al.* (2015) que orienta a construção de atividades investigativas seguindo os passos seguintes: fase de orientação, fase de conceitualização, fase de investigação (experimentação, exploração e interpretação de dados), fase de conclusão e fase de discussão (comunicação e reflexão).

A partir disso, iniciamos um levantamento bibliográfico para compreender a relevância da temática dos Resíduos Sólidos (RS), sobre a resistência dos lixões e seus impactos ambientais. Pois, mesmo após a sanção de duas leis - a Lei nº. 12.305/2010 e a Lei nº. 14.026/2020 - que estabelecem prazos para extinguir-se os lixões, o Estado de Sergipe possui trinta e seis (36) lixões ativos, o que representa um percentual de 48% da municipalidade do Estado (MPSE, 2023). Mesmo com legislações vigentes, municípios encontram dificuldades em executar tais demandas. Como visto, a temática dos RS demonstra o quanto ela é pertinente e atual, por isso, os alunos tendem a ter uma motivação e curiosidade maior (SCARPA; CAMPOS, 2018).

Neste argumento anterior encontramos a motivação intrínseca a esta pesquisa, a qual remonta a um evento de minha história pessoal durante os anos de ensino fundamental. Nesse período, tive a oportunidade de participar de uma visita técnica ao depósito de resíduos a céu

aberto, ainda em operação, situado na cidade de Nossa Senhora das Dores, no Estado de Sergipe. A magnitude desse momento revelou-se profundamente significativa, permitindo-me contemplar o destino final dos resíduos. Paralelamente, fui confrontada com a imensidão do acúmulo de detritos presentes naquele contexto. Além disso, destaco também pessoas, dentre eles idosos e crianças, que “habitavam” naquele ambiente, os quais diziam que era importante estar ali para que fossem os primeiros a realizar a coleta de materiais recicláveis logo após o descarregamento dos resíduos sobre o monte, buscando, assim, não apenas a materiais reutilizáveis, mas também a própria subsistência.

Por fim, percebemos que o ensino investigativo surgiu a partir das novas demandas do processo de ensino-aprendizagem, uma vez que esta abordagem se “constitui como metodologia de ensino eficaz para promoção da alfabetização científica” (BRITO; FIREMAN, 2016, p. 130). Dessa maneira, precisamos ser críticos e reflexivos quanto às novas formas de ensinar, bem como dialogar sobre a limitação da utilização da SEI como recurso didático nas salas de aula, mais especificamente nas aulas de ciências. É por isso que esta pesquisa tem como pergunta norteadora: “Quais as contribuições de uma SEI sobre resíduos sólidos para o Ensino de Ciências?”

Nesse viés, o objetivo geral deste estudo é reconhecer as contribuições da abordagem investigativa para o Ensino de Ciências e para a sensibilização de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, quanto ao consumo consciente e o descarte responsável dos resíduos sólidos. Ademais, os objetivos específicos são:

- Construir uma sequência de ensino investigativa (SEI) simplificada e acessível voltada para o Ensino de Ciências quanto aos impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos;
- Articular a educação ambiental com a problemática dos resíduos sólidos;
- Avaliar o ensino investigativo como uma abordagem capaz de melhorar o processo de ensino-aprendizagem.

1.1. PERCURSOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Definimos este trabalho com um caráter qualitativo, pois a citada pesquisa “lida com a análise e interpretação de fenômenos sociais na perspectiva de descrever a complexidade de problemas específicos, analisar a interação de variáveis e compreender os significados de particularidades do comportamento humano” (LIMA, *et. al.* 2021, p. 18). Além disso, adotamos uma abordagem exploratória, pois ela visa proporcionar uma familiaridade com o problema, além de que um dos métodos científicos se enquadra com a necessidade deste estudo – levantamento em fontes secundárias (e.g. bibliográficas) (PRAÇA, 2015; GIL, 2008; OLIVEIRA, 2011 *apud.* LIMA, *et. al.* 2021). Ademais, os estudos exploratórios são pertinentes pois possuem maneiras de diagnosticar o princípio de um problema ou ainda contribuir para formação de ideias para pesquisas futuras (OLIVEIRA, 2011).

Com isso, propomos uma SEI, com a temática dos RS, trazendo a discussão quanto ao destino final dos “lixos” produzidos pelos alunos em suas residências. A SEI será intitulada de “Para onde vai o meu lixo?” e poderá ser aplicada à discentes do 6º Ano do Ensino Fundamental, pois uma das habilidades que os alunos construíram no ano anterior, isto é, o 5º ano do Ensino Fundamental, foi a EF05CI05 que diz: “Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana” (BRASIL, 2018, p. 341). Dessa forma, os estudantes estarão aptos para adentrar em uma SEI sobre RS de forma proveitosa. E, com isso, esperamos aprofundar e reafirmar esses conhecimentos já estabelecidos nas séries anteriores. Ademais, o 6º ano foi escolhido pois no livro didático Teláris, da editora Ática, um dos temas abordados na terceira unidade são os RS, em que os autores apresentam assuntos relacionados ao lixo, aterro sanitário, incineração, compostagem e reciclagem (PACCA; GEWANDSZNAJDER, 2020).

Para a construção e operacionalização da aula, seguimos o ciclo investigativo simplificado que Pedaste *et al.* (2015) sugeriu, pois em seu estudo qualitativo e bibliográfico, observou que a SEI se dividia em diversas fases e subfases, dificultando a compreensão e o desenvolvimento de atividades pelos docentes. Baseando-se nisso, ele apresentou um ciclo sintetizado para facilitar a aplicabilidade da atividade, que foram as seguintes fases (PEDASTE *et al.*, 2015):

- 1) fase de orientação - pretende envolver o aluno quanto a questão a ser discutida, despertando a curiosidade;

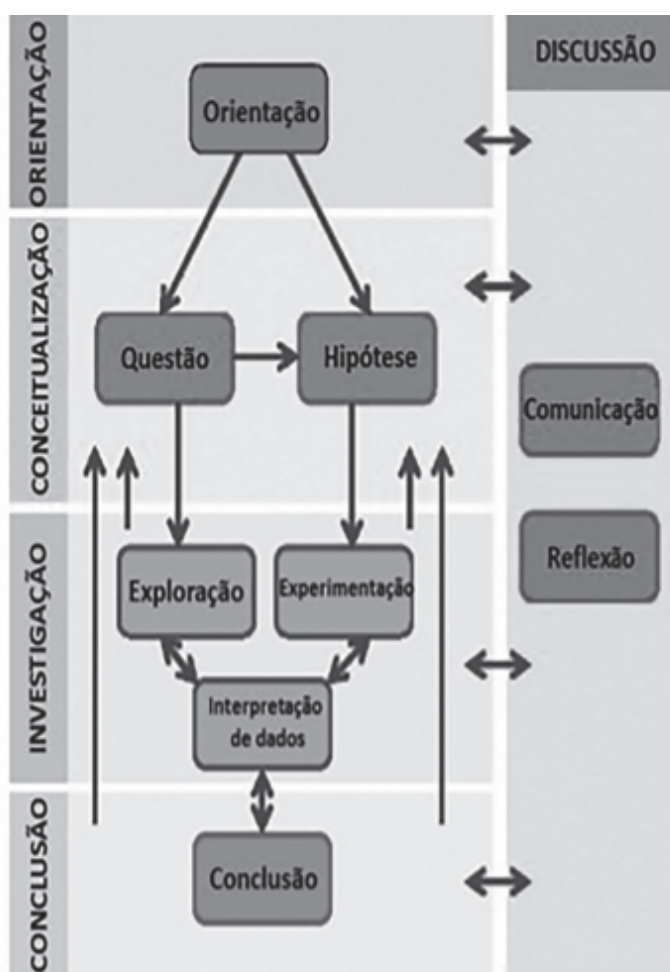
2) fase da conceitualização - visa a compreensão dos conceitos que precisarão ser discutidos durante o processo investigativo;

3) fase da investigação (experimentação, exploração e interpretação de dados) - é a fase voltada para a experimentação, em que os dados são interpretados e se chegará às conclusões e respostas para as hipóteses;

4) fase da conclusão - baseia-se nas considerações quanto ao desempenho da pesquisa, em que os alunos irão socializar uns com os outros a respeito dos resultados alcançados;

5) fase da discussão (comunicação e reflexão) - trará um momento reflexivo para o aluno em relação ao seu desempenho ao executar esta atividade, refletindo sobre “O que eu fiz? Fiz bem?”, podendo receber feedbacks uns dos outros e aperfeiçoar sua atuação.

Figura 01. Ciclo investigativo proposto por Pedaste.



Fonte: Pedaste *et al.* (2015 p. 56).

Sendo assim, o trabalho encontra-se organizado da seguinte forma: no primeiro capítulo encontra-se uma breve introdução sobre os temas abordados durante a pesquisa e a metodologia em que está baseada.

Seguidamente, aprofundamos a exploração dos temas de forma individual: Sequência Didática, SEI, Educação Ambiental e Resíduos Sólidos. Assim, foi possível compreender o papel e a relevância de cada um, bem como aplicá-los simultaneamente.

No capítulo seguinte exploramos a integração eficaz da SEI com a EA para abordar a problemática dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), visando criar um ambiente educacional consciente e promover uma educação significativa através do protagonismo dos alunos e do desenvolvimento de habilidades de pesquisa e senso crítico. Ainda neste capítulo, construímos a SEI detalhando cada etapa da aula, escolha dos recursos e o motivo para tal. E, para concluir este capítulo, utilizamos um referencial teórico para realizar uma análise teórica da SEI, observando se a SEI elaborada trata-se ou não de uma abordagem investigativa.

Por fim, no último capítulo apresentamos nossas considerações finais sobre a pesquisa desenvolvida, expondo as conclusões que foram obtidas e as limitações do estudo, a partir da reflexão do problema da pesquisa e avaliação da metodologia.

2. SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: CONTEXTUALIZANDO CONSUMO E RESÍDUOS SÓLIDOS

No contexto educacional, a busca por recursos pedagógicos eficazes são constantes. Um meio já conhecido e que continua com grande prestígio é a sequência didática (SD), ela visa promover a aprendizagem de forma estruturada e coerente. De acordo com Zabala, a sequência didática é “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelo professor como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p. 18).

A SD se inicia com uma introdução que desperta o interesse e a curiosidade dos alunos, estabelecendo o contexto e os objetivos do aprendizado. Em seguida, os conteúdos são desenvolvidos de forma gradual e articulada, permitindo a construção de conexões entre os conhecimentos prévios dos alunos e os novos conceitos. Durante esse processo, diversas atividades são propostas para estimular a participação ativa dos alunos, como discussões em grupo, resolução de problemas e pesquisas. Dessa forma, observa-se que na prática, as SD são formas de distribuir atividades de ensino-aprendizagem, articulando-as com novos conteúdos e o conhecimento prévio do aluno, com a função de assimilar novos saberes. Em suma, Zabala (1998) afirma que tem “fases que compreendem o conteúdo a ser trabalhado, o envolvimento dos alunos e professores, concepção de aprendizagem e avaliação” (BEZERRA; REINALDO, 2023, p. 8).

Portanto, a SD desempenha um papel fundamental na condução das atividades de ensino, oferecendo uma estrutura que visa facilitar a compreensão, a assimilação e a aplicação dos conceitos abordados, tornando-se uma valiosa aplicação no arsenal de estratégias pedagógicas dos educadores.

2.1. SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO

Opostamente ao Ensino de Ciências tradicional que estamos habituados a ver em sala de aula, surge o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) que tem o objetivo de fazer com

que os alunos tornem-se os construtores do seu conhecimento praticando e desenvolvendo habilidades científicas. Dessa forma, vemos o protagonismo do aluno ao relacionarmos a “investigação” com o “fazer do aluno” (MOURA; NUNES; SEDANO, 2023, p. 5).

De acordo com Carvalho (2018), uma das figuras de maior destaque no cenário nacional nesta área de pesquisa, isto é, o EnCI, sustenta que este é um método de ensino de conteúdos organizados, que oferecem condições para os alunos “pensarem, levando em conta a estrutura do conhecimento; falarem, evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos; lerem, entendendo criticamente o conteúdo lido; escreverem, mostrando autoria e clareza nas ideias expostas” (CARVALHO, 2018, p. 766).

Além de Carvalho, outros pesquisadores discutem sobre o EnCI e sobre a SEI, como é o caso de Sasseron, Pedaste, entre outros. À vista disso, Sasseron (2015) define o EnCI como uma abordagem didática, da mesma forma que Scarpa e Campos (2018) definem a SEI como uma abordagem didática. Quando Sasseron traz essa definição, apesar do aluno ser o responsável pelo seu aprendizado, ela enfatiza que o professor precisa atuar no planejamento da aula, propondo problemas, orientando no processo de investigação e aguçando a curiosidade e discussão entre os alunos, pois ele como a autoridade epistêmica e social, é o responsável por fomentar a participação ativa dos alunos (FERRAZ; SASSERON, 2017).

De acordo com os autores Moura, Valois e Sedano (2019), as características para determinar se tal ensino é ou não por investigação são as seguintes questões: 1 - Trazem um problema inicial? 2 - Propõem ações manipulativas? 3 - Levam em consideração os conhecimentos prévios dos alunos? 4 - Permitem a exploração e a escolha de novas hipóteses, ideias e pensamentos? 5 - Incentivam o trabalho em grupo? 6 - Permitem que o aluno determine os procedimentos para a resolução e análise do experimento? 7 - Relacionam ciência, tecnologia e sociedade? 8 - Promovem a contextualização e o aprofundamento do conhecimento? (MOURA; VALOIS; SEDANO, 2019, p. 146).

As questões listadas desempenham o papel de evitar que nos desviemos do propósito do ensino investigativo, ao mesmo tempo que nos distanciam das abordagens tradicionais de aulas às quais naturalmente nos inclinamos a planejar. Além do que, quando estas condições são oferecidas aos alunos, eles passam a ter os instrumentos necessários para a construção do saber sistematizado. Portanto, desenvolver uma SEI requer atividades que despertem o

interesse, a tomada de consciência do problema e do que se investiga, bem como atividades que estimulem o processo de resolução. (MOURA; NUNES; SEDANO, 2023).

Entretanto, a SEI desenvolvida nesta pesquisa está baseada no ciclo investigativo proposto por Pedaste *et al.* (2015), como dito anteriormente. Na primeira fase, o professor irá incitar a curiosidade dos alunos ao apresentar o problema a ser explorado, bem como procederá com a orientação a respeito da sequência de atividades que serão desenvolvidas. Dessa forma, o interesse dos alunos pelo tópico a ser estudado será despertado. A fase de conceitualização ocorre em paralelo à fase de orientação. Após a introdução do problema, imediatamente se passa à exploração de teorias e conceitos. Nesse momento, os alunos confrontam seus conhecimentos prévios com as novas informações, gerando um desequilíbrio em seu conhecimento cognitivo (SCARPA; CAMPOS, 2018).

Em seguida, parte-se para a fase da investigação, que possui três subfases, que é a exploração, experimentação e interpretação de dados. Quando falamos em investigação significa dizer que trabalharemos com dados e informações qualitativos ou quantitativos, de diversas formas. Nesta fase, ocorrerá a exploração, que é basicamente a organização e processamento das informações, bem como o planejamento de como serão desenvolvidas as próximas etapas. Na experimentação ocorrerão os testes das hipóteses criadas ao discutir-se o problema, e, por fim, na interpretação de dados será a análise das “informações relevantes que poderão constituir como evidências para a construção de explicações que respondam à questão” (SCARPA; CAMPOS, 2018, p. 30). Para isso, os alunos terão o confronto com novos conceitos que aprenderam, além do mais serão demandados outros aspectos para desenvolverem de modo organizado os dados sistematizados. Este processo proporcionará ao aluno profundidade do trabalho científico e o quanto ele é criativo e rigoroso (SCARPA; CAMPOS, 2018).

Após isso, partimos para a penúltima fase, que é a conclusão. Nela é esperado que os educandos concluam suas explicações, afirmações ou posicionamentos quanto ao problema inicialmente proposto. Aqui também é trabalhado a argumentação, pois apesar de ser algo presente durante todo o processo, é na fase de conclusão que os argumentos serão pensados e sistematizados para explicar e defender a tese final (SCARPA; CAMPOS, 2018).

Finalmente, a fase da discussão contemplará o processo comunicativo entre os alunos e o professor, quanto às questões/hipóteses levantadas durante o processo e os resultados

obtidos. Além disso, o processo reflexivo cria uma oportunidade “para a avaliação, crítica e legitimação dos procedimentos, ações e conhecimentos construídos pelos estudantes ao longo de toda a investigação, constituindo um momento essencial de regulação da aprendizagem, além de prever também que os estudantes possam imaginar novas questões e novas situações em que aquele conhecimento poderia ser aplicado, originando novos ciclos de investigação” (SCARPA; CAMPOS, 2018, p. 32).

2.2. EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM AMBIENTES FORMAIS

No campo científico há várias definições para a EA. Basicamente, é o termo utilizado para se referir às atividades pedagógicas que serão desenvolvidas na prática educativa no contexto ambiental (BRASIL, 2004).

De acordo com a Lei nº 9.795/1999 que dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental que faz a definição da seguinte forma:

Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999, art. 1º, s/p.).

Por fim, o Conselho Nacional do Meio Ambiente caracteriza a EA como uma educação orientada capaz de desenvolver o senso crítico dos alunos quanto às questões ambientais, levando-os juntamente com a comunidade à uma participação efetiva preservando o equilíbrio ambiental (DIAS; DIAS, 2007).

A EA começou a se destacar mundialmente após a primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em Estocolmo em 1972. A partir dela, foi criada a Secretaria Especial do Meio Ambiente, que teve o início de suas atividades em 1974. Segundo Garcia, "a Conferência de Estocolmo de 1972, trouxe um enfoque muito importante que foi o reconhecimento de que a maioria dos problemas ambientais está motivado pelo subdesenvolvimento, onde milhares de pessoas estão vivendo abaixo de níveis mínimos de uma sobrevivência digna, e portanto, os países desenvolvidos

devem voltar seus esforços para melhorar essa realidade" (GARCIA, 2011 *apud*. BORTOLON; MENDES, 2014, p. 120).

Após este consagrado evento, o Brasil passou a ter uma consciência ambiental e, portanto, criou legislações que regulamentam essas práticas no território nacional, como é o caso do artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil, de 1988 e da Lei nº 6.938 de 1981 que institui a Política Nacional do Meio Ambiente, o Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama) e o Cadastro de Defesa Ambiental, entre outras leis que foram criadas e vem sendo aperfeiçoadas. No campo educacional, também há legislações que regulamentam o processo educativo ambiental em espaços formais e não formais, isto é, a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1997, que dispõe sobre a EA e institui a Política Nacional de Educação Ambiental (BORTOLON; MENDES, 2014). Há também as Diretrizes Curriculares Nacionais de Educação Ambiental, regulamentadas pela Resolução nº. 02, de 15 de junho de 2012, que orientam os sistemas de ensino e suas instituições de Educação Básica e de Educação Superior quanto à implantação da EA no processo educativo (BRASIL, 2012). Vale destacar que possuir uma lei específica para EA, entre os países da América Latina, é uma condição exclusiva do Brasil (BORTOLON; MENDES, 2014).

Perante o exposto, observamos o quanto a EA é relevante para o processo de formação da criança e adolescente quanto cidadão atuante na comunidade. Lanfredi (2002) aponta que a EA é o meio pelo qual podemos conscientizar e educar os alunos despertando neles uma consciência ecológica, com o fim de desenvolver uma personalidade em futuros adultos que possam valorizar e preservar o meio ambiente e os seus recursos. Além disso, ele discorre que este ensino deve ser continuado, desde a educação básica até o ensino superior (LANFREDI, 2002 *apud*. BORTOLON; MENDES, 2014).

É importante salientar que a EA é uma atividade curricular da escola, pois como Saviani bem definiu “currículo é o conjunto das atividades nucleares desenvolvidas pela escola” (SAVIANI, ed. 2011, p. 15). Nesta mesma obra de Saviani, Pedagogia Histórico-Crítica, ele discute sobre como o essencial vem se tornando secundário e as atividades essenciais, que constituem a razão de ser da escola estão ficando em segundo plano. Ele exemplifica com as datas comemorativas que são comemoradas durante todo o ano letivo nas escolas e que ao final do ano observa-se que pouco tempo foi destinado ao processo de transmissão e assimilação de conhecimentos sistematizados. Sendo assim, esse tipo de

atividade é classificada como extracurricular e que só faz sentido se articulada com as atividades curriculares (SAVIANI, 2011).

Nas escolas do Brasil, é notável que a EA frequentemente é considerada uma atividade secundária. Isso se reflete no modo como temas ligados ao meio ambiente e à sustentabilidade são abordados: de maneira esporádica e isolada, geralmente vinculados a datas comemorativas como o Dia da Água ou o Dia da Terra. No entanto, é fundamental reconhecer que a EA transcende essas ocasiões específicas. Ela se configura como um processo educacional contínuo e sensibilizador, com o propósito de conscientizar os estudantes sobre a importância de preservar o meio ambiente.

Mesmo diante de toda a legislação que garante a obrigatoriedade do ensino de EA e levando em consideração a sua extrema relevância no processo de formação do educando, os esforços para a implementação nas escolas ainda são muito pequenos (DIAS; DIAS, 2007).

2.3. RESÍDUOS SÓLIDOS COMO TEMÁTICA INVESTIGATIVA

Soares (2007) vai ressaltar que os RS possuem uma produção inesgotável (SOARES; SALGUEIRO; GAZINEU, 2007). Além disso, Lima (2004) argumenta que a produção e o consumo desses RS formam um ciclo indissociável. Com a grande demanda de produção, conseqüentemente há uma grande demanda no descarte e é nesta etapa que consiste a problematização. Por isso, torna-se indispensável essa discussão em sala de aula e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA) de 2012, como citadas anteriormente, surgem para estipular a forma que as instituições irão trabalhar com a Educação Ambiental (BRASIL, 2012).

O descarte incorreto, como é o caso dos depósitos de lixo a céu aberto “lixões”, proporciona inúmeros problemas ambientais, como é o caso da poluição do solo através do chorume e devastação da área de depósito do lixo, bem como a poluição atmosférica por meio dos gases produzidos, entre outros problemas. Por causa disso, desde 1998 este assunto vem sendo discutido, por meio da Lei nº. 9.605 que dispõe sobre os crimes ambientais, bem como a Lei nº. 12.305/2010 que trata sobre a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS).

A PNRS surgiu por meio da necessidade de observar o embaraço do tratamento dos RS no Brasil. Assim sendo, esta lei

reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010, art. 4º, s/p.).

Esta mesma lei adotou um prazo de 4 (quatro) anos a partir da data de publicação para que a disposição final dos rejeitos fossem ambientalmente adequados.

Porém, de acordo com o Novo Marco Legal do Saneamento Básico - Lei nº. 14.026 - publicado em 2020, capitais e municípios da região metropolitana deveriam adequar-se para o descarte de rejeitos de maneira correta até o dia 02 de agosto de 2021, enquanto municípios com uma população superior a 100.000 (cem mil) habitantes no censo de 2010 até o dia 02 de agosto de 2022. Já os municípios com população entre 50.000 (cinquenta mil) e 100.000 (cem mil) habitantes teriam até a data limite de 02 de agosto de 2023 e, por fim, os de população inferior a 50.000 (cinquenta mil) habitantes têm até o dia 02 de agosto de 2024 (BRASIL, 2020). Contudo, existem dificuldades fiscais, orçamentárias e políticas que barram a execução destas leis.

Entretanto, segundo o Ministério do Meio Ambiente e Mudanças do Clima, por meio do Programa Nacional Lixão Zero, lançado em 2019 pelo Governo Federal, houve um fechamento de 809 lixões, o que representou uma redução de 25% dos lixões existentes. Conforme ainda o MMA, o volume de resíduos gerados no Brasil é de aproximadamente 82 milhões de toneladas por ano, o que representa uma contribuição per capita de 1 kg de resíduo sólido urbano (RSU) por dia. Estima-se que há cerca de 3.257 lixões ainda em operação em todo o território nacional, o que representa um percentual de quase 59% dos municípios (BRASIL, 2022).

Estes dados revelam o quanto é urgente a discussão sobre os RSU e o quanto a sensibilização da população escolar é necessária. Pois, os esforços precisam ser contínuos e em conjunto, para que se alcancem retornos consideráveis.

3. ARTICULAÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL, COM OS RESÍDUOS SÓLIDOS E A SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA

Nesta seção, iremos explorar a forma como a SEI pode ser integrada de maneira eficaz com a EA para abordar a problemática dos RSU. Embora tenhamos discutido cada um separadamente nas seções anteriores, cabe articularmos estes três elementos para compreendermos o quanto a estruturação e articulação deles podem criar um ambiente educacional eficaz e consciente, promovendo uma educação significativa.

A SEI, de acordo com Carvalho (2013) e Pedaste *et al.* (2015), entre outros autores que discutem a respeito do EnCI, partirá de um problema existente que servirá como questão norteadora para a ampliação do processo investigativo. Assim sendo, ao trabalharmos com a problemática do consumo e descarte dos RSU conseguiremos garantir o protagonismo do aluno, já que o tema é um problema coletivo e real, isto é, do cotidiano do aluno. Esta articulação nos garantirá um forte recurso para o envolvimento dos alunos, construindo um caminho para o processo educativo ambiental, visando a construção de valores sociais e o senso crítico dos alunos quanto às questões ambientais.

A partir de então, os discentes serão favorecidos ao terem essa proposta durante o seu processo formativo, já que terão a oportunidade de desenvolver habilidades de pesquisa, terão facilidades na compreensão das implicações sociais e ambientais que os resíduos causam, bem como serão incentivados a participarem ativamente na resolução de problemas relacionadas ou não ao meio ambiente.

Sendo assim, iremos propor uma SEI com o seguinte problema: “Para onde vai o meu lixo?”. Logo, ampliaremos a discussão quanto aos RSU que produzimos em casa e qual a destinação final dos mesmos. Daí em diante, retomaremos as características desta abordagem didática para o desenvolvimento dessa aula.

3.1. PARA ONDE VAI O MEU LIXO?

Uma maneira de aplicar o EnCI na sala de aula é adotar o ciclo investigativo que Pedaste *et al.* (2015) organizou muito bem após uma revisão bibliográfica. O método envolve a identificação e conexão das diferentes fases de uma investigação, visando apoiar o professor

no planejamento e na execução de atividades ou sequências didáticas investigativas (SCARPA; CAMPOS, 2018).

A SEI desenvolvida é destinada a alunos do 6º Ano do Ensino Fundamental, podendo ter as perguntas adaptadas de acordo com o nível cognitivo da turma. Possui uma continuidade de 8 aulas de 50 minutos cada, que foram divididas de acordo com cada fase do ciclo investigativo. Como referência para construção desta sequência tivemos os seguintes autores e autoras:

- 1) Construção e análise de uma sequência de ensino investigativo: as necessárias conexões com o ensino por investigação, de Moura, Nunes e Sedano (2023);
- 2) Ensino de Ciências por Investigação: uma sequência para o Ensino Fundamental I, de Souza e Kim (2021);
- 3) Resíduos Sólidos, de Ruffino e Santos *et. al.* (2019);
- 4) Sequência Didática – Resíduos Sólidos: Atividades lúdicas como proposta pedagógica, de Freitas, Silva e Costa (2022); e,
- 5) Aprendendo a Ensinar Ciências por Investigação: os primeiros passos de uma professora de Biologia, de Ferreira e Franco (2021).

A descrição de cada aula e as atividades que serão propostas serão elencadas conforme a fase do ciclo investigativo. Para melhor visualização e compreensão, a sequência está organizada em um quadro logo abaixo.

Quadro 01. Sequência de Ensino Investigativo - Para onde vai o meu lixo?

SEI – Para onde vai o meu lixo?			
Aulas	Fase do ciclo investigativo	Duração	Descrição
1	Orientação Objetivo para o docente: Identificar o conhecimento prévio do aluno quanto à temática abordada,	50 min	Nesta aula de orientação, o professor iniciará explicando que as próximas aulas serão voltadas para uma abordagem de ensino investigativo, no qual serão desenvolvidas atividades a fim de investigar um problema. Após isso, será feita a pergunta problema para os alunos, isto é, "<i>para onde vai o meu lixo?</i>" e após essa, outras perguntas serão direcionadas para eles para que o

	visualizando os pontos fracos dos estudantes para planejar a melhor abordagem de ensino para superá-los. ● Estabelecer critérios claros para os alunos desenvolverem durante o processo. Objetivo para o discente: ● Aprimorar a capacidade de comunicar de forma clara e eficaz as ideias e conceitos pré-existentes.		professor consiga reconhecer o conhecimento prévio de seus alunos. <i>"Você sabe o que é lixo? E o que é resíduo sólido? O que os distingue? Na sua cidade tem carro de lixo? Quantos dias ele passa na sua rua? Você e seus vizinhos produzem muito lixo?"</i> Todas as respostas dadas às perguntas anteriores deverão ser registradas pelos alunos. O professor poderá pedir que alguns estudantes leiam as respostas em voz alta para que haja a socialização das ideias e, posteriormente, recolherá as respostas dadas a fim de construir uma "chuva de palavras".
2	Conceitualização Objetivo para o docente: ● Apresentar conteúdo formal para que o aluno possa compreender o conhecimento teórico científico a respeito da temática. Objetivo para o discente: ● Desenvolver habilidade de interpretação textual.	50 min	Os alunos serão divididos em 04 grupos e farão a leitura da crônica "O lixo" de Luis Fernando Veríssimo. Eles deverão grifar as partes importantes do texto e circular as palavras chaves. O professor deverá ir em cada grupo incentivando a leitura e tirando dúvidas caso seja necessário. Após a leitura grupal, será feita uma leitura coletiva junto com o professor. A partir de então, o professor fará perguntas referentes ao texto. "Será que é verdade que podemos reconhecer uma pessoa por meio do seu lixo? Depois que colocamos o nosso lixo para fora, ele é de quem? Até onde vai a nossa responsabilidade com o nosso lixo?" Neste momento o professor deverá problematizar o excesso na produção de lixo e sensibilizá-los quanto a nossa responsabilidade com o descarte adequado do lixo. Então, ele iniciará uma aula expositiva e dialogada e com a finalidade de apresentar formalmente alguns conceitos para os alunos, como a diferença entre resíduos e rejeitos, assuntos referentes a coleta seletiva, diferença na composição do lixo, entre outros.

3	Conceitualização Objetivo para o docente: ● Rever os materiais didáticos e recursos de multimídia para garantir que sejam relevantes e adequados Objetivo para o discente: ● Compreender a proximidade com a problemática social e ambiental.	50 min	Na aula seguinte, mas ainda na fase de conceitualização, será apresentado aos alunos uma série composta por 03 (três) vídeos apresentados na TV Brasil, no programa Caminhos da Reportagem, nomeado de “O nosso lixo” (<https://www.youtube.com/watch?v=s846GukzIX4>; <https://www.youtube.com/watch?v=MSBKEiIXirU>; <https://www.youtube.com/watch?v=d-mk2fbcPSk>)*. Esse conteúdo servirá como fundamentação teórica e embasamento para os alunos refletirem e construírem suas hipóteses, perguntas e conclusões. Contudo, visando trabalhar conteúdos regionalizados, sugerimos também que o professor utilize vídeos da sua localidade, como por exemplo, se for o caso do Estado de Sergipe: “Rede de supermercado coloca máquina de reciclagem para embalagem de vidro”, vídeo publicado no canal do youtube da TV Atalaia, no programa Balanço Geral Sábado (<https://youtu.be/Qq27UYGR0Gs>); e, “Care - Cooperativa de agentes de reciclagem de Aracaju”, publicado no canal do youtube da Fundação de Cultura e Arte Aperipê TV (<https://youtu.be/PkyXEc07JJE>).
4	Investigação Objetivo para o docente: ● Preparar atividades práticas, experimentos ou demonstrações para ilustrar o problema investigado e para servir como atividade manipulativa para o aluno.	50 min	Essa aula será reservada para orientar o aluno para executar a atividade que será desenvolvida em casa. Cada aluno irá acompanhar o processo de produção de lixo em suas casas durante 7 dias. Eles farão a separação de acordo com a composição dos resíduos, isto é, orgânico, papel, vidro, metal e plástico. A cada dia de observação, os alunos farão a pesagem do lixo daquele dia e anotarão os dados. Esses dados poderão ser anotados em uma ficha disponibilizada pelo professor em que no eixo ‘y’ possui os dias da semana e no eixo ‘x’ imagens ilustrativas representando a reciclagem e o nome do material de composição. Os pais ou

	Objetivo para o discente: ● Promover a participação do aluno, incentivando a prática de hábitos sustentáveis.		responsáveis auxiliarão os discentes nesta atividade que será desenvolvida em casa. Depois, o material será doado para uma cooperativa ou algum catador de material reciclável.
5	Investigação Objetivo para o docente: ● Estimular a interdisciplinaridade, utilizando fórmulas ou regras matemáticas para interpretação dos dados coletados. Objetivos para o discente: ● Interpretar dados, identificando padrões e tirando conclusões sobre seus hábitos de consumo. ● Trabalhar de forma colaborativa em atividades em grupo, promovendo a troca de ideias.	50 min.	Os alunos levarão suas anotações para a sala de aula para que em grupo possam analisar os dados coletados. O professor fará perguntas e incentivará os alunos a se perguntarem também para conseguirem interpretar os dados coletados e chegarem às conclusões. “Quantas pessoas moram na minha casa? Quantos quilos de lixo minha casa produziu? Qual tipo de lixo foi mais recorrente? Quantos quilos per capita? Existe uma forma prática e viável de reduzir o lixo que produziu na minha casa?” Os alunos poderão calcular a porcentagem de cada item coletado e desenvolver um gráfico em barras para demonstrar e facilitar a comparação entre os itens. Além disso, o professor poderá sugerir que em casa os alunos respondam o questionário da “Pegada Ecológica” (disponível no site: https://www.footprintcalculator.org/sponsor/wb/wb_pt) para que eles possam observar o quanto são sustentáveis ou não os hábitos deles. Por fim, os alunos produzirão um relatório com uma breve introdução sobre a temática, a metodologia de como foi feita a coleta dos dados, a discussão e as considerações finais.
6	Conclusão Objetivos para o discente: ● Refletir sobre o processo construído e responder a	50 min	Os alunos farão conclusões respondendo a pergunta inicial a partir da interpretação de dados, dos vídeos assistidos, avaliando todo o processo investigativo. Os alunos deverão socializar com a turma os dados coletados e as conclusões apresentadas no relatório. A partir das

	pergunta problema.		novas respostas e dos novos discursos dos alunos, um novo cartaz "chuva de palavras" será construído para ser comparado com o primeiro criado.
7	● Praticar as habilidades de oralidade e argumentação. ● Expor ideias e conclusões, sendo capazes de propor soluções para problemas coletivos. ● Exercitar a criatividade e o trabalho em grupo para o desenvolvimento de atividades artísticas.	100 min	Após esse momento de interação entre aluno-professor, será desenvolvida uma "apresentação científica" na classe em que os pais e a comunidade diretiva da escola, bem como a comunidade local poderão ser convidados para assistirem. Essa apresentação poderá ser feita como um seminário ou por meio de representações artísticas, por exemplo, confecção de material audiovisual, jogos, cordéis, teatros, entre outras possibilidades. Esses materiais confeccionados poderão ser utilizados para a sensibilização da comunidade local. Os alunos abordarão desde o início das aulas quando começaram a compreender a diferença entre lixo e resíduos, falarão sobre a parte experimental e os resultados que alcançaram, até chegarem a conclusão de que lixo é um problema nosso e que há soluções com menores impactos ambientais.
8	Discussão Objetivo para o docente: ● Avaliar a abordagem de ensino de acordo com o desenvolvimento dos alunos, visando a inclusão e acessibilidade. Objetivo para o discente: ● Praticar as habilidades de oralidade e argumentação.	50 min	Por fim, na sala de aula, através da roda de conversa, os alunos irão compartilhar com os colegas e professor como foi a experiência de participar de uma abordagem como essa, quais foram as contribuições para o processo de ensino-aprendizagem, como eles se dedicaram e se fizeram bem. A autoavaliação será importante nesta etapa também.

	● Estimular a autoavaliação do progresso e desafios enfrentados.		
REFERÊNCIAS O nosso lixo (1/3) - Caminhos da Reportagem, 2012. (21:09 min). Publicado pelo canal TV Brasil. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=s846GukzIX4. Acesso em: 28 set. 2023. O nosso lixo (2/3) - Caminhos da Reportagem, 2012. (14:16 min). Publicado pelo canal TV Brasil. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=MSBKEiIXirU. Acesso em: 28 set. 2023. O nosso lixo (3/3) - Caminhos da Reportagem, 2012. (18:01 min). Publicado pelo canal TV Brasil. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=d-mk2tbcPSk. Acesso em: 28 set. 2023. Rede de supermercado coloca máquina de reciclagem para embalagem de vidro, 2023. (4:21 min). Publicado no canal TV Atalaia. Disponível em: https://youtu.be/Qq27UYGR0Gs. Acesso em: 28 set. 2023. Care - Cooperativa de agentes de reciclagem de Aracaju, 2012. (2:07 min). Publicado no canal da Fundação de Cultura e Arte Aperipê TV. Disponível em: https://youtu.be/PkyXEc07JJE. Acesso em: 28 set. 2023. FERREIRA, Luciane Angelina dos Santos; FRANCO, Luiz Gustavo. Aprendendo a ensinar ciências por investigação: os primeiros passos de uma professora de biologia. E-book VIII ENEBIO online. Campina Grande: Realize Editora, 2021. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/74414>. Acesso em: 29 set. 2023. FREITAS, Carlos José Silva de; SILVA, Alineaurea Florentino; COSTA, Valéria Sandra de Oliveira. Sequência didática - resíduos sólidos: atividades lúdicas como proposta pedagógica. Debates em Educação, v. 14, n. 34, p. 186-211, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.28998/2175-6600.2022v14n34p186-211>. Acesso em: 18 set. 2023. MOURA, Antonio Reynaldo Meneses; NUNES, Teresa Beatriz Bueno; SEDANO, Luciana. Construção e análise de uma sequência de ensino investigativo: as necessárias conexões com o ensino por investigação. Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa), São Paulo, v. 14, n. 3, p. 1-22, jul./set.2023. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/4083>. Acesso em: 28 ago. 2023. RUFFINO, Sandra Fagionato; SANTOS, Silvia Aparecida Martins dos. Resíduos Sólidos. Ensino de ciências por investigação. São Carlos: Universidade de São Paulo, Centro de Divulgação e Cultura - CDCC, 2009. Dietrich Schiel e Angelina Sofia Orlandi (org.). Disponível em: https://sites.usp.br/cdcc/wp-content/uploads/sites/512/2019/06/2009-EnsinoCienciasInvestigacao.pdf. Acesso em: 01 out. 2023. SOUZA, Emily Bomfim; KIM, Sônia Cha. Ensino de Ciências por investigações: uma sequência didática para o Ensino Fundamental I. Revista Educação Pública, v. 21, nº 6, 23 de fevereiro de 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/6/ensino-de-ciencias-por-investigacoes-uma-sequencia-didatica-para-o-ensino-fundamental-i>. Acesso em: 01 out. 2023. * O primeiro vídeo da série do programa Caminhos da Reportagem, citada na terceira aula, pode conter citações e declarações que a depender da idade pode não ser recomendado. Sugerimos que o professor			

consulte para ver se está adequado aos seus alunos. Ou, o vídeo poderá ser substituído por esta outra opção “Consumo Responsável”, disponível em: <https://youtu.be/KIV3ASpM19M>. Acesso em: 30 set. 2023.

Sabemos que o EnCI está fundamentado a partir de um problema a ser investigado, pois toda e qualquer discussão científica parte de um problema e da necessidade de respondê-lo (POPPER, 1977 *apud*. KÖCHE, 2011).

Sobredito, na primeira aula que trata da orientação, logo de imediato é lançado aos alunos o problema que será investigado “para onde vai o meu lixo?”. Outros questionamentos são feitos aos alunos, visando alcançar uma das características dessa fase, que é o despertar da curiosidade dos alunos e a valorização do conhecimento prévio. Assim sendo, o professor trabalhando com perguntas da realidade do aluno, por meio de um diálogo informal, fará com que ele perceba que o problema a ser discutido faz parte da vida dele. Como Carvalho (2013) abordou, o levantamento do conhecimento prévio do educando faz com que eles compreendam e relacionem o que o professor está querendo abordar em sala de aula, trazendo relevância para esta abordagem didática. É importante ressaltar o uso intencional do pronome possessivo 'meu' na pergunta central que é também o título da sequência, pois esse emprego foi estratégico para incorporar o problema à perspectiva pessoal e à experiência do indivíduo.

Na segunda aula, apesar de ter sido planejada separadamente, poderá ocorrer paralelamente com a aula anterior (número 1). Nesta fase de conceitualização, os alunos terão seus conhecimentos prévios confrontados com as novas informações. Apesar do texto indicado “O lixo” de Luis Fernando Veríssimo não trazer definições (como se espera nesta fase), este tipo de gênero textual, isto é, as crônicas, tratam da realidade e do cotidiano com o uso de uma linguagem acessível e temas simples, facilitando a interpretação e o desenvolvimento da leitura, principalmente em alunos da Educação Básica (LIMA; CARIA, 2020). Entretanto, uma parte da crônica nos chamou a atenção:

(...) - Se bem que, não sei: o lixo da pessoa ainda é propriedade dela? - Acho que não. Lixo é domínio público. - Você tem razão. Através do lixo, o particular se torna

público. O que sobra da nossa vida privada se integra com a sobra dos outros. O lixo é comunitário. É a nossa parte mais social. Será isso? (...) (VERISSIMO, 2004, p. 87-90).

Esta narrativa nos faz refletir sobre de quem é o lixo quando o colocamos para fora de nossa residência e percebemos que o lixo continua existindo e gerando responsabilidades para alguém, neste caso, para todos nós. Desse modo, é proposto que os alunos grifem as partes que eles acharam mais importantes da crônica e circule as palavras chaves. Neste caso, o professor atuará como “mediador e incentivador, possibilitando aos alunos o desenvolvimento das habilidades propostas pelo EnCI” (MOURA; NUNES; SEDANO, 2023, p. 18).

Se os alunos não conseguirem compreender a persistência dos RSU após a coleta pela empresa de limpeza pública, o professor desempenhará novamente o papel de mediador. Ele fará perguntas relacionadas ao texto e, em seguida, abordará alguns conceitos.

“Será que é verdade que podemos reconhecer uma pessoa por meio do seu lixo? Depois que colocamos o nosso lixo para fora, ele é de quem? Até onde vai a nossa responsabilidade com o nosso lixo?”

Neste momento o professor deverá problematizar o excesso na produção de lixo e sensibilizá-los quanto a nossa responsabilidade com o consumo exagerado e o descarte adequado dos resíduos. Isso poderá ser feito acompanhado de uma aula expositiva e dialogada para trabalhar com os discentes alguns termos, conceitos e definições que serão importantes durante o processo.

Na terceira aula, mas ainda na fase de conceitualização, pensamos em fugir do abstrato e trazer ao mundo visual do aluno como na realidade é tratado e qual a dimensão do nosso lixo. Para isso, utilizaremos os recursos audiovisuais, que de acordo com Lima (1981), enquanto educadores, precisamos tornar o processo de ensino-aprendizagem mais atrativo e instigante, e uma das formas é por meio do vídeo (LIMA, 1981 *apud*. BETETTO, 2011). Os vídeos exibidos fazem parte de uma reportagem da TV Brasil nomeada de “O nosso lixo -

caminhos da reportagem”. Trata-se de uma sequência de três vídeos em que são descritos toda a trajetória do lixo, levantando aspectos ambientais e sociais inerentes ao tema. Em todos os episódios, o foco está na forma como os RS descartados são tratados.

Existem três subfases que juntas formam a fase da investigação que é a exploração, a experimentação e a interpretação de dados. Portanto, na quarta aula, propomos uma atividade manipulativa que coloca o aluno em contato direto com o material estudado, desenvolvendo conhecimentos necessários. A atividade fará parte do processo exploratório e consiste em os alunos terem que observar o lixo produzido em casa durante uma semana (7 dias).

Além disso, deverão separar o lixo de acordo com a sua composição para que possam pesar e tomar nota desses quantitativos. Os alunos poderão utilizar o quadro 02 como ficha para a anotação dos dados da pesquisa (experimentação). Com essa atividade feita em casa, espera-se que os alunos percebam e tomem consciência da quantidade de lixo que ele e os seus familiares produzem, bem como a quantidade de desperdícios, pois, a partir de então, ele poderá refletir sobre como intervir de forma positiva começando na sua própria casa.

Quadro 02. Ficha utilizada para anotação dos dados da pesquisa.

Tipo de material					
Segunda					
Terça					
Quarta					
Quinta					
Sexta					
Sábado					

Domingo					
Total					

Fonte: Ruffino e Santos, 2009. Adaptado.

Após essa ação, na quinta aula, os alunos farão a interpretação dos dados, nos quais deverão em grupo discutir os resultados obtidos. Como forma de expor os dados, eles poderão calcular a porcentagem de cada tipo de material e desenvolver gráficos em barras utilizando as cores da coleta seletiva (RUFFINO; SANTOS, 2009). Mais uma vez o professor trabalhará como mediador para que os alunos tenham clareza de como deverão tratar estes dados. Contudo, é importante que o aluno consiga pensar uma forma de o fazer, sendo assim, o professor trará questionamentos que o oriente:

Quantas pessoas moram na minha casa? Quantos quilos de lixo minha casa produziu? Qual tipo de lixo foi mais recorrente? Quantos quilos são per capita? Existe uma forma prática e viável de reduzir o lixo que produzo na minha casa?

Pois, com base nessa compreensão, podemos oferecer aos estudantes uma oportunidade de se envolverem na prática do 'fazer ciência', um componente crucial durante o processo de Alfabetização Científica (AC) (MOURA; NUNES; SEDANO, 2023). Pois, sabemos que a AC é um processo educativo contínuo que visa proporcionar ao indivíduo um letramento científico, compreendendo “o que a ciência é, o que ela não é, como as investigações científicas são realizadas para produzir conhecimento, como o raciocínio e as explicações científicas são construídos e como a ciência contribui com a cultura e é influenciada por ela” (SCARPA; CAMPOS, 2018, p. 27). Por isso, Scarpa e Campos (2018) afirmam que este processo se dá pelo tratamento equilibrado dos três eixos da AC: aprender ciências, aprender a fazer ciências e aprender sobre ciências.

Além do mais, os estudantes poderão responder o questionário da “Pegada Ecológica” (disponível no site: https://www.footprintcalculator.org/sponsor/wb/wb_pt) para que os alunos tenham dados quantificáveis de quanto são sustentáveis ou não os seus hábitos. No final da

aula cinco, o professor irá sugerir que os alunos produzam um relatório semelhante aos relatórios científicos, com introdução, metodologia, discussão e considerações finais.

Na fase da conclusão, que está na sexta aula, os alunos irão conversar entre si e irão construir explicações levando em consideração todas as etapas desenvolvidas para construção do conhecimento. O professor retomará às perguntas norteadoras feitas no início para que os alunos, após o novo conhecimento formado, também possam respondê-las e compará-las com as respostas dadas anteriormente.

Após este momento reflexivo entre aluno-professor, eles terão a oportunidade de compartilhar seus achados e novos conhecimentos com outras pessoas, pois na aula seguinte, isto é, a sétima aula, será proposto uma “apresentação científica” a ser desenvolvida na classe para que os educandos possam apresentar todo o processo construído (SOUZA; KIM, 2021). Essa apresentação científica poderá ser desenvolvida de diversas formas: teatro, cordel, em formato de seminário, jogos, entre outras possibilidades. Esse material poderá ser utilizado para a sensibilização da comunidade local. Assim, mais uma habilidade do EnCI poderá ser aprimorada e desenvolvida, que é a reflexão, argumentação e exposição de ideias com clareza (CARVALHO, 2013 e 2018).

Por fim, na última aula, a oitava, fase esta de discussão dois momentos serão importantes: primeiro, o compartilhamento entre os alunos e professores das ideias construídas sobre o problema investigado, recebendo feedbacks, críticas ou ideias complementares que agreguem significativamente no resultado final daquele aluno, bem como a perspectiva do aluno quanto a atividade desenvolvida; e o segundo momento é a autoavaliação, em que o aluno irá refletir sobre a sua participação durante o processo, se ele foi ativo ou passivo, se executou as atividades da melhor forma e se foi eficaz a abordagem didática aplicada. Algumas perguntas poderão orientar estes momentos, o primeiro:

Como foi a experiência da aula investigativa? O que acharam da aprendizagem através das pesquisas? O que acharam da experiência de acompanhar o lixo que vocês produzem em casa? Quais os pontos positivos e pontos negativos das aulas? Ao realizar os experimentos, ter que pesquisar, apresentar, você se sentiu motivado a aprender mais sobre o assunto? (SOUZA; KIM, 2021, p. 11-12)

Sugerimos para o segundo momento que poderiam ser aplicadas as seguintes perguntas:

Que coisas novas você aprendeu durante as aulas? Você acredita que seu desempenho foi satisfatório? Pode melhorar? Como? Você percebe a importância do tema dos resíduos sólidos no seu dia a dia? Se pudesse resumir as últimas aulas em uma frase, qual seria? (SOUZA; KIM, 2021, p. 12)

Este momento de reflexão e avaliação são tão importantes quanto as demais etapas, pois “marcam o processo de aprendizagem” (SCARPA; CAMPOS, 2018, p. 32). A fase avaliativa não é específica nesta abordagem didática, pois no modelo construtivista a avaliação se destaca por sua ênfase no acompanhamento e valorização do processo de construção do conhecimento pelos alunos, sendo conduzida de maneira qualitativa e não quantitativa (PERANZONI; CAMARGO, 2011).

Vale destacar que a SEI aqui desenvolvida tem como objetivo ser uma sequência sucinta e objetiva, uma vez que o ciclo que Pedaste *et al.* (2015) sugeriu tem a mesma proposta, facilitando a compreensão e a aplicação desta abordagem por professores. Embora a ordem das fases do ciclo tenham sido mantidas nesta sequência, isto é, orientação, conceitualização, investigação, conclusão e discussão, Pedaste *et al.* (2015) diz que é possível mudar esta ordem, criando uma flexibilidade e ciclos mais curtos, por exemplo, iniciando da conceitualização e perpassando pelas demais fases.

Aliás, o processo educativo ambiental na gestão dos RSU proporcionará aos alunos um momento reflexivo e de sensibilização, os quais estão intimamente ligados à preservação do meio ambiente. Assim, esperamos que as características da SEI, isto é, o desenvolvimento do pensamento crítico, da argumentação e do protagonismo do aluno, possam agregar na construção de um cidadão crítico e reflexivo.

3.1.1. DISCUSSÃO A PARTIR DE UMA VALIDAÇÃO TEÓRICA DA SEI

Moura, Valois e Sedano (2019) elaboraram um quadro em que estabeleceram algumas categorias que determinam se tal ensino é ou não investigado. Assim, utilizaremos esse quadro na íntegra para refletirmos a respeito da SEI confeccionada nesta pesquisa e concluirmos se ela realmente se enquadra em um EnCI.

Quadro 03. Características do Ensino de Ciências por Investigação organizado por Moura, Valois e Sedano (2019, p. 146)

1 - Trazem um problema inicial? As atividades investigativas devem propor aos estudantes oportunidades de participarem ativamente na construção dos seus conhecimentos. Segundo Carvalho (2011, 2013) para que o aluno comece esse processo é importante que haja um problema ou questionamento.
2 - Propõem ações manipulativas? - Segundo Carvalho (2013), as atividades investigativas devem propor aos alunos essa relação entre manuseio e saber científico, sugerindo a utilização de materiais que possam facilitar esse processo.
3 - Levam em consideração os conhecimentos prévios dos alunos? – Para Carvalho (2013), os conhecimentos prévios dos alunos são uma constante em todas as propostas construtivistas, pois, é a partir desses conhecimentos que o aluno leva para a aula que ele procura entender e relacionar o que o professor está questionando ou explicando.
4 - Permitem a exploração e a escolha de novas hipóteses, ideias e pensamentos? – Carvalho (2013, p. 10) afirma que independente do problema escolhido, este deve seguir uma sequência de passos que possam “proporcionar aos alunos a oportunidade de levantar e testar suas hipóteses, passar da ação manipulativa à intelectual, estruturando seu pensamento e apresentando argumentações discutidas em grupo e com o professor”.
5 - Incentivam o trabalho em grupo? – Carvalho e Sedano (2017) afirmam que o trabalho em grupo, além de contribuir com a construção efetiva e fortalecimento das relações nos aspectos sociais e afetivo, fazem com que os estudantes sintam-se mais à vontade para expressar suas opiniões, releerem os conteúdos abordados no dia-a-dia deles, proporcionando a troca entre os pares, prática comum defendida no meio acadêmico, própria da cultura científica e que deve ser incentivada nessas aulas.
6 - Permitem que o aluno determine os procedimentos para a resolução e análise do experimento? – Munford e Lima (2007) afirmam que é importante que as atividades instiguem os alunos para elaborarem seus procedimentos e desenvolverem critérios para analisar questões criadas por eles ou por outros grupos na sala de aula.
7 – Relacionam ciência, tecnologia e sociedade? - Para Carvalho (2011) se o nosso objetivo é colocar os alunos no mundo das Ciências, as relações entre ciência, tecnologia e sociedade devem estar presentes em todas as atividades.

8 – Promovem a contextualização e o aprofundamento do conhecimento? De acordo com Munford e Lima (2007), os alunos podem e devem explorar fontes disponíveis com diferentes níveis de autonomia. A liberdade oferecida pode proporcionar conforto e familiarizar os alunos com o saber científico.

Fonte: Dados da pesquisa de Moura, Valois e Sedano (2019, p. 146).

Pensando nessas categorias, podemos explorar a SEI criada. Na primeira pergunta de Moura, Valois e Sedano (2019), notamos que a sequência traz um problema inicial logo na primeira aula. A pergunta é norteadora durante todo o processo e consiste em um problema coletivo e global, contribuindo para que os alunos participem e sintam-se integrantes no processo de construção dos seus conhecimentos.

Na segunda pergunta vemos que a ação manipulativa encontra-se na quarta aula, em que os discentes desenvolverão a atividade de observação e pesagem do lixo. Neste momento, eles poderão manusear o resíduo, ver quais os itens que são mais descartados em seus lares, realizar a pesagem, tomar nota de dados quantitativos e poderão se questionar sobre como fazer para reduzir tal lixo produzido, por que um tem mais do que o outro, se realmente é necessário aquele lixo ou se poderia ter sido substituído por algo reutilizado, entre outros questionamentos possíveis.

Na terceira pergunta, retomamos a citação do uso intencional do pronome possessivo ‘meu’ que visa proporcionar ao aluno uma experiência pessoal no processo investigativo desta temática. Pois, a partir dessa pergunta inicial os educandos serão levados a refletir e discutir sobre o que eles sabem a respeito do destino final do lixo deles, para onde vai, como é depositado, qual a durabilidade dele na natureza, etc. Assim, o professor poderá adaptar a sequência e aproveitar os conhecimentos já existentes de seus alunos.

A quarta pergunta citada questiona se o problema escolhido permite que os discentes façam a exploração e a escolha de novas hipóteses, ideias e pensamentos. Em relação a isso acreditamos que a sequência das atividades desenvolvidas, mais especificamente a leitura reflexiva da crônica e a observação atenta dos vídeos, que estiveram presentes nas aulas dois e três, permitirão que os alunos criem hipóteses e ideias a respeito do assunto dos RSU, os quais poderão testar no desenvolver das demais atividades.

Apesar da atividade manipulativa que foi proposto na quarta aula não incentivar o trabalho em grupo (questionado na quinta pergunta de Moura, Valois e Sedano), por ser

realizada individualmente em casa, acreditamos que a interpretação dos dados (feita na quinta aula) poderá ser um grande momento de interação entre os alunos. Além disso, a atividade final de apresentação dependerá que os educandos conversem entre si, chegando a conclusões coletivas para que sejam verbalizadas na apresentação. Sendo assim, esse critério também foi atendido na SEI elaborada.

Durante a atividade manipulativa, citada anteriormente, foi sugerido uma forma de análise dos dados, que é a representação através dos desenhos de gráficos em barra. Contudo, o aluno poderá propor outras formas de análise do experimento e determinar os procedimentos para resolução dos problemas identificados. Sendo assim, acreditamos que a sugestão não colabora com o engessamento durante a interpretação dos dados, demonstrando que a sexta pergunta também foi atendida.

A sétima pergunta, que trata das relações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS) visa examinar interações entre estes três cenários. No âmbito dos RSU, que é a temática escolhida para a SEI, podemos discutir como a ciência e a tecnologia podem contribuir para soluções sustentáveis. Assim, verificamos que a SEI confeccionada também atende essa característica.

Por fim, observamos que o conjunto das atividades (questionamentos iniciais, leitura da crônica, recursos audiovisuais, experimentação, desenvolvimento da oratória e argumentação) exploram diversos recursos metodológicos, abordando vários tipos de conhecimentos, promovendo assim a contextualização e o aprofundamento do conhecimento, atendendo também a pergunta oito.

Dessa forma, podemos concluir que a SEI atendeu todos os critérios sugeridos por Moura, Valois e Sedano (2019), afirmando que esta SEI atua com uma abordagem investigativa.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo central reconhecer as contribuições da abordagem investigativa para o Ensino de Ciências, para isso, exploramos a articulação entre a SEI com a EA para abordar a problemática dos RSU como uma estratégia pedagógica que visa criar um ambiente de aprendizado consciente e promover uma educação significativa.

A construção da SEI "Para onde vai o meu lixo?" permitiu a elaboração de uma proposta didática que busca promover a ação do 'fazer ciência', contribuindo para que os estudantes atuem ativamente na tomada de decisões. Esta SEI desenvolvida com base no ciclo investigativo criado por Pedaste *et al.* (2015), se mostrou como uma abordagem eficaz para facilitar a aplicabilidade da atividade em sala de aula.

A partir das reflexões feitas ao longo deste estudo, é possível inferir que a SEI juntamente com a EA podem ser uma abordagem poderosa para promover a conscientização ambiental entre os alunos. Pois, como vimos, a SEI proporciona um ambiente de aprendizado ativo, onde os alunos se tornam protagonistas do seu próprio aprendizado, além de desenvolver habilidades inerentes ao tipo de abordagem aplicada, como é o caso de habilidades de pesquisa, senso crítico e a capacidade de compreender como o trabalho científico é desenvolvido.

Contudo, a limitação desta pesquisa é a falta de aplicabilidade da SEI na prática pedagógica, pois, dessa forma, não conseguimos observar quais atividades deram certo e quais não deram. Por isso, esperamos que os resultados e as reflexões apresentadas neste estudo possam inspirar a execução desta SEI por docentes da Educação Básica.

5. REFERÊNCIAS

BETETTO, Joelma Ribeiro. **O uso do vídeo como recurso pedagógico**: conceitos, questões e possibilidade no contexto escolar. Londrina/PR, 2011. 71 p. Monografia (Pedagogia) - Universidade Estadual de Londrina. Disponível em:

<<http://www.uel.br/ceca/pedagogia/pages/arquivos/2011%20JOELMA%20RIBEIRO%20BETETTO.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2023.

BRASIL. **Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Diário Oficial da União, Brasília, 18 de junho de 2012 – Seção 1 – p. 70. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf>. Acesso em: 26 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 03 out. 2023.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 174 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>>. Acesso em: 23 ago. 2023.

BRASIL. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1998. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm>. Acesso em: 18 set. 2023.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1999. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm>. Acesso em: 29 set. 2023.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2020. Disponível em:

<https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm>. Acesso em: 18 set. 2023.

BRASIL. Programa Lixão Zero já encerrou mais de 800 lixões em todo o Brasil.

Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. Brasília/DF, 27 out. 2022. Disponível em:

<<https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/noticias/programa-lixao-zero-ja-encerrou-mais-de-800-lixoes-em-todo-o-brasil>>. Acesso em: 18 set. 2023.

BEZERRA, Maria Auxiliadora; REINALDO, Maria Augusta. Da sequência didática ao itinerário de aprendizagem. **Calidoscópio** – v. 21, n. 1, janeiro-abril 2023. Disponível em:

<<https://revistas.unisinos.br/index.php/calidoscopio/article/view/25605/60749590>>. Acesso em: 28 ago. 2023.

BORTOLON, Brenda; MENDES, Marisa Schmitt Siqueira. A importância da Educação Ambiental para o alcance da Sustentabilidade. **Revista Eletrônica de Iniciação Científica.**

Itajaí, Centro de Ciências Sociais e Jurídicas da UNIVALI. v. 5, n.1, p. 118-136, 1º Trimestre de 2014 - ISSN 2236-5044. Disponível em: <www.univali.br/ricc>. Acesso em: 24 ago. 2023.

BRITO, Liliane Oliveira de.; FIREMAN, Elton Casado. Ensino de Ciências por Investigação: Uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte/MG, v. 18, n. 1, p. 123-146, jan-abr, 2016. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/epec/a/mhnc5kG5WVLGNZMsBwwVbBJ/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 04 jul. 2023.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 18, n.3, p. 765-794, 2018. Disponível em:

<<https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765>>. Acesso em: 04 jul. 2023.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. (Org.). **Ensino de ciências por investigação:**

condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013, p. 129-152. Disponível em:

<https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2940926/mod_resource/content/1/CARVALHO%20C%20Ana%20M.%20ENSINO%20DE%20CIENCIAS%20POR%20INVESTIGAC%CC%A7A%CC%83O%20-cap%201%20pg%20.pdf>. Acesso em: 04 jul. 2023.

DIAS, Antonio Augusto Souza; DIAS, Marialice Antão de Oliveira. Educação Ambiental: A agricultura como modo de sustentabilidade para a pequena propriedade rural. **Revista de Direitos Difusos**, v. 68, p. 161-178, 2017. Disponível em:

<<http://ibap.emnuvens.com.br/rdd/article/view/29/17>>. Acesso em: 24 ago. 2023.

FERRAZ, Arthur Tadeu; SASSERON, Lúcia Helena. Propósitos Epistêmicos para a

Promoção da Argumentação em Aulas Investigativas. **Investigações em Ensino de Ciências**, 22(1), 42–60. Disponível em: <<https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2017v22n1p42>>.

Acesso em: 24 ago. 2023.

FERREIRA, Luciane Angelina dos Santos; FRANCO, Luiz Gustavo. Aprendendo a ensinar ciências por investigação: os primeiros passos de uma professora de biologia. E-book **VIII ENEBIO online**. Campina Grande: Realize Editora, 2021. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/74414>>. Acesso em: 29 set. 2023.

FREITAS, Carlos José Silva de; SILVA, Alineaurea Florentino; COSTA, Valéria Sandra de Oliveira. Sequência didática - resíduos sólidos: atividades lúdicas como proposta pedagógica. **Debates em Educação**, v. 14, n. 34, p. 186-211, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.28998/2175-6600.2022v14n34p186-211>>. Acesso em: 18 set. 2023.

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. **Teláris ciências, 6º ano: ensino fundamental, anos finais**. São Paulo: Ática, 2018. 3. ed. Disponível em: <https://storage.googleapis.com/edocente-content-production/PNLD/PNLD_2020/TELARIS_Ciencias/6ANO/Telaris_Ciencias_6ano_PNLD2020_MP.pdf>. Acesso em: 29 set. 2023.

HODSON, D. **Learning science, learning about science, doing science: different goals demand different learning methods**. International Journal of Science Education, v.36, n.15, p.2534-53, 2014.

KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos de Metodologia Científica: a teoria da ciência e iniciação à pesquisa**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011. Ed. digital. Disponível em: <http://www.adm.ufrpe.br/sites/www4.deinfo.ufrpe.br/files/Fundamentos_de_Metodologia_Cienti%CC%81fica.pdf>. Acesso em: 01 out. 2023.

LIMA, Adélia Mascarenhas de Sousa et. al. **Metodologia científica: a pesquisa como compreensão da realidade**. Marta Azevedo dos Santos e Guilherme Nobre L. do Nascimento (org.). Universidade Federal do Tocantins - Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação Programa de Mestrado em Ciências da Saúde. Palmas, TO: Programa de Mestrado em Ciências da Saúde, 2021, p. 16-33. Disponível em: <<https://encurtador.com.br/dIOW8>>. Acesso em: 24 jul 2023.

LIMA, Élida Valeria da Silva; CARIA, Josiano Regis. A crônica: formação de leitores no 9º ano do Ensino Fundamental. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 05, Ed. 11, Vol. 02, p. 131-149. Novembro de 2020. Disponível em: <<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/a-cronica>>. Acesso em: 01 out. 2023.

LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. Educação, Emancipação e Sustentabilidade: em defesa de uma pedagogia libertadora para a Educação Ambiental (p. 85-111). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Philippe Pomier Layrargues (coord.). Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. Disponível em: <<https://encurtador.com.br/inCUZ>>. Acesso em: 18 set. 2023.

MOURA, Antonio Reynaldo Meneses; NUNES, Teresa Beatriz Bueno; SEDANO, Luciana. Construção e análise de uma sequência de ensino investigativo: as necessárias conexões com o ensino por investigação. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 1-22, jul./set.2023. Disponível em: <<https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/4083>>. Acesso em: 28 ago. 2023.

MOURA, Antonio Reynaldo Meneses; VALOIS, Raquel Souza.; SEDANO, Luciana. Análise do enfoque investigativo em atividades experimentais de uma coleção de livros didáticos.

Revista de Educação, Ciências e Matemática, v. 9, n. 3, p. 139-159, 2019. Disponível em: <<http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/5339/3069>>. Acesso em: 28 ago. 2023.

MPSE. **MPSE apresenta projeto para fechar 36 lixões no Estado de Sergipe**. Ministério Público do Estado de Sergipe: Núcleo de Comunicação. Aracaju, 07 de julho de 2023.

Disponível em:

<<https://www.mpse.mp.br/index.php/2023/07/07/mpse-apresenta-projeto-para-fechar-36-lixoe-s-no-estado-de-sergipe/>>. Acesso em: 23 ago. 2023.

OLIVEIRA, Maxwell Ferreira de. Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração. **Manual (pós-graduação) - Universidade Federal de Goiás**. Catalão: UFG, 2011. Disponível em:

<https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/567/o/Manual_de_metodologia_cientifica_-_Prof_Maxwell.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2023.

PEDASTE, Margus et. al.. Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, v.14, p. 47-61, 2015. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X15000068>>. Acesso em: 10 jul. 2023.

PERANZONI, Vaneza Cauduro; CAMARGO, Maria Aparecida Santana. Proposta construtivista: um desafio sempre atual. **EFDeportes.com, Revista Digital**. Buenos Aires, ano 16, n. 161, Outubro de 2011. Disponível em: <https://encurtador.com.br/ghkJO>. Acesso em: 01 out. 2023.

PIVA, Vanessa Gioveli; GALDINO, Silvana de Jesus; SEREIA, Dienes Aparecida de Oliveira. O papel da Educação Ambiental na formação básica de educandos - uma revisão teórica. **Revista Mirante**, Anápolis/GO, v. 11, n. 8, dez. 2018. Disponível em:

<<https://www.revista.ueg.br/index.php/mirante/article/view/8685/6398>>. Acesso em: 01 out. 2023.

RUFFINO, Sandra Fagionato; SANTOS, Silvia Aparecida Martins dos. Resíduos Sólidos. **Ensino de ciências por investigação**. São Carlos: Universidade de São Paulo, Centro de Divulgação e Cultura - CDCC, 2009. Dietrich Schiel e Angelina Sofia Orlandi (org.).

Disponível em:

<https://sites.usp.br/cdcc/wp-content/uploads/sites/512/2019/06/2009-EnsinoCienciasInvestigacao.pdf>. Acesso em: 01 out. 2023.

SCARPA, Daniela Lopes; CAMPOS, Natália Ferreira. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 25-41, 2018. Disponível em:

<http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0003>. Acesso em: 04 jul. 2023.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte/MG, v.17, n. especial, p. 49-67, novembro de 2015. Disponível em:

<https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>. Acesso em: 18 set. 2023.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia histórico-crítica**: primeiras aproximações. 11. ed. rev. Campinas/SP: Autores Associados, 2011. Disponível em: <<https://encurtador.com.br/yIV49>>. Acesso em: 25 ago. 2023.

SOARES, Liliane Gadelha da Costa; SALGUEIRO, Alexandra Amorim; GAZINEU, Maria Helena Paranhos. Educação ambiental aplicada aos resíduos sólidos na cidade de Olinda, Pernambuco - um estudo de caso. **Revista Ciências & Tecnologia**, v. 1, p. 5-9, 2007. Disponível em: <http://www.unicap.br/revistas/revista_e/artigo5.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2023.

SOUZA, Emily Bomfim; KIM, Sônia Cha. Ensino de Ciências por investigações: uma sequência didática para o Ensino Fundamental I. **Revista Educação Pública**, v. 21, nº 6, 23 de fevereiro de 2021. Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/6/ensino-de-ciencias-por-investigacoes-um-a-sequencia-didatica-para-o-ensino-fundamental-i>>. Acesso em: 01 out. 2023.

VERISSIMO, Luis Fernando. **O melhor das comédias da vida privada**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2004.

ZABALA, Antoni. **A Prática Educativa: Como ensinar**. Tradução: Ernani F. da F. Rosa - Porto Alegre: Artmed, 1998.