



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO



CENTRO DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE MESTRADO PROFISSIONAL  
EM EDUCAÇÃO

IVETE GAVA DA SILVA  
PATRICIA SILVEIRA DA SILVA TRAZZI

INVESTIGANDO OS RESÍDUOS SÓLIDOS:  
DESENVOLVIMENTO DE  
UMA PROPOSTA FORMATIVA E  
INVESTIGATIVA REALIZADA COM  
PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS



VITÓRIA  
2020

## **APRESENTAÇÃO**

Neste guia didático, pretendemos apresentar uma proposta formativa realizada junto a um grupo de professoras dos anos iniciais, abordando a elaboração de uma Sequência de Ensino Investigativa – SEI, que se baseia no Ensino de Ciências por Investigação - ENCI, cujo tema escolhido foram os resíduos sólidos.

O ENCI se configura como uma abordagem didática (Sasseron, 2015) na qual o aluno é levado a sair de uma postura passiva no processo de ensino aprendizagem e o professor, nesse processo, é um guia na construção do conhecimento (Lima; Maués, 2006). Entendemos que o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental vai além do conhecer e memorizar os conteúdos. Partimos do princípio de que a apresentação de fenômenos para as crianças é um caminhar para a introdução de conceitos científicos. Nesse sentido, o papel do professor é proporcionar essa imersão na cultura científica desde o começo da escolarização, proporcionando a reflexão e a investigação dos fenômenos que visem à garantia de uma educação para o direito de aprender.

Essa abordagem parte de uma concepção de ensino e aprendizagem de construção do conhecimento na qual o aluno é instigado a partir do que ele já sabe para iniciar aprendizagem de novos saberes. Mas, por que o Ensino por Investigação? Lima e Maués (2006 p. 194) reforçam que essa abordagem didática contempla a curiosidade das crianças em relação ao mundo natural e lembram que elas “estão sempre disponíveis para testar suas hipóteses e apresentam características importantes para se construir novos conhecimentos” e, assim, obterem meios para interpretar e interagir com a realidade em que vivem.

Evidenciamos o potencial do ENCI como motivador de uma maior interação entre professor, aluno e conhecimento em uma perspectiva investigativa que busque a construção do conhecimento, a troca de experiências e a sistematização coletiva dos saberes.

Assim, este produto educacional é um guia contendo a proposta de formação realizada com professoras dos anos iniciais e a elaboração conjunta de uma SEI que foi desenvolvida junto às crianças. A intenção é apresentar uma proposta de formação de professores dentro de um viés colaborativo. O que desejamos é que os professores possam se inspirar nessa proposta e avaliar se esta poderia fazer parte de sua prática pedagógica, visto que, para muitos, essa abordagem não fez parte de sua formação. Assim, entendemos que o ENCI possa aproximar a ciência dos professores e alunos, disponibilizando ferramentas para uma ampliação de sua visão em relação ao mundo a partir da ciência.

Esperamos que a proposta do ENCI apresentada possa contribuir para a prática docente, bem como gerar novas indagações junto ao fazer pedagógico na construção de saberes.

Ivete Gava da Silva  
Patricia Silveira da Silva Trazzi

## **A PROPOSTA FORMATIVA COMO AS PROFESSORAS NA ESCOLA**

Esta proposta formativa foi realizada junto a cinco professoras alfabetizadoras com formação em Pedagogia e com pós-graduação e que trabalham em turmas de primeiro e segundo ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Vila Velha.

A proposta formativa teve início quando convidei as professoras para conversar sobre a possibilidade de refletir um pouco sobre a disciplina de Ciências, já que, no 1º ano, ela fica um pouco de lado em detrimento da alfabetização em leitura e escrita e matemática. Nesse contexto, apresentei a proposta de realização da formação e de estudarmos sobre o ENCI. Com o aceite das professoras, iniciamos, colaborativamente, um processo de construção de uma proposta formativa que compreendeu duas etapas: (i) a formação nos pressupostos do Ensino de Ciências por Investigação e (ii) o planejamento de uma SEI que deveria ser posteriormente aplicada com os alunos.

Partindo da reflexão de como pensamos o ensino, ao assumirmos o ensino por investigação como abordagem didática, nossa intenção, neste estudo, é utilizar a SEI na aplicação e construção de conhecimentos de forma colaborativa no ambiente escolar.

Quando Carvalho (2013, p. 7) propõe as SEIs, aponta que:

[...] as sequências de ensino investigativas (SEIs), isto é, sequências de atividades (aulas) abrangendo um tópico do programa escolar em que cada atividade é planejada, do ponto de vista do material e das interações didáticas, visando proporcionar aos alunos: condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores.

Tendo como base o ENCI, na perspectiva da SEI, as aulas podem ser organizadas a partir de um tema, sendo que as etapas seguintes visarão ao diálogo, soluções para o problema inicial e surgimento de outros estudos, tendo em vista a apropriação do conhecimento sistematizado.

Segundo Carvalho (2013), a SEI possui alguns momentos chave e, em sua maioria, tem início com um problema (teórico ou experimental), em que o professor faz uma introdução para chegar ao assunto, situando os estudantes para que pensem e reflitam sobre o fenômeno ou assunto apresentado. Após a resolução do problema, é necessária a sistematização do conhecimento, podendo ser por meio de um texto escrito, um vídeo, entre outros, dando condições para que os estudantes possam novamente confrontar o que pensaram no início, com as informações dialogadas ou trazidas pelo professor. Como terceiro momento, a autora traz a contextualização, que permite ao estudante perceber a importância de aplicar o conhecimento no dia a dia e até propor aprofundamento do assunto.

A SEI, planejada pela pesquisadora e professores, seguirá a organização de acordo com o quadro:

**Quadro 1** - SEI Resíduos Sólidos – responsabilidade de todos

<b>SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA – SEI</b>	
Título	Resíduos Sólidos – responsabilidade de todos
Público alvo	Cinco professoras e sua turma de 1º ano do EF
<b>PROBLEMATIZAÇÃO</b>	
Problematizações	O tema RS está no cotidiano da criança, despertando o seu interesse, pois diariamente produzimos e descartamos nossos resíduos, de maneira consciente ou não. No entanto, carece de ações para compreensão dos

			conceitos que permeiam o assunto. Para tanto, sugerimos reflexões junto às crianças: Qual a diferença entre lixo e RS? Produzimos muito ou pouco RS e lixo? Fazemos o descarte consciente? Os materiais descartados na natureza se decompõem facilmente? O que fazer para reduzir a quantidade de RS depositados na natureza?	
	Processos didáticos		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Elaborar atividades com intuito de formar cidadãos críticos para relacionar os conhecimentos prévios, com o conhecimento sistematizado;</li> <li>▶ Proporcionar atividades relacionadas à Educação Ambiental, refletindo sobre descarte consciente e decomposição dos RS;</li> <li>▶ Desenvolver atividades que contemplem a problemática do tema RS;</li> <li>▶ Proporcionar a organização das crianças em pequenos e grupo grande, almejando a colaboração, o levantamento e teste de hipóteses, a sistematização, a contextualização e a avaliação do conhecimento construído individual e coletivamente.</li> </ul>	
Aula	Objetivos específicos	Conteúdos	Dinâmica	Materiais
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Conhecer o espaço REVIVE, o objetivo da associação e sua importância social;</li> <li>▶ Identificar a importância da atividade laboral dos coletores de materiais recicláveis;</li> <li>▶ Analisar a quantidade de RS que produzimos;</li> <li>▶ Identificar os RS que são recicláveis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Separação e descarte consciente dos RS;</li> <li>- Importância da reciclagem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aula de campo: interação com iniciativas de reciclagem de materiais em nosso município.</li> <li>- Conversa com as crianças para incentivá-las a externarem suas opiniões sobre o assunto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O espaço do REVIVE, com sua riqueza de informações.</li> <li>- Foto e filmagem.</li> </ul>

Aula	Objetivos específicos	Conteúdos	Dinâmica	Materiais
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Diferenciar lixo e RS;</li> <li>▶ Identificar os RS que são recicláveis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diferença entre lixo e RS;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organização em pequenos grupos e no grupo grande;</li> <li>- Manipulação de vários tipos de RS;</li> <li>- Vídeos, desenhos e escrita individual.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Embalagens de produtos envolvendo os materiais: papel, plástico, vidro, metal, alimento.</li> <li>- Vídeo Resíduos Sólidos (Programa Água Brasil) <a href="https://www.youtube.com/watch?v=MiulckYJfQY&amp;t=54s">https://www.youtube.com/watch?v=MiulckYJfQY&amp;t=54s</a></li> </ul>
<b>SISTEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO</b>				
Aula	Objetivos específicos	Conteúdos	Dinâmica	Materiais
3 e 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Separar RS em sua residência;</li> <li>▶ Identificar a quantidade de RS que a criança produz em uma semana;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Separação edescarte consciente dos RS;</li> <li>- Importância da reciclagem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Juntar RS de uma semana na residência e levar para a escola;</li> <li>- Organização em pequenos grupos e no grupo todo;</li> <li>- Manipulação dos RS de uma semana;</li> <li>- Listar e quantificar em ficha própria os RS de uma semana;</li> <li>- Vídeos, desenhos e escrita individual.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- RS da residência das crianças.</li> </ul>

CONTEXTUALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO				
Aula	Objetivos específicos	Conteúdos	Dinâmica	Materiais
5 e 6	<p>► Compreender a importância do descarte consciente;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Decomposição dos materiais: papel, metal, vidro, plástico, alimento.</li> <li>- Decomposição do lixo orgânico e inorgânico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar e observar experimento sobre decomposição de materiais durante três semanas;</li> <li>- Organização em pequenos grupos;</li> <li>- Realização e observação do experimento;</li> <li>- Vídeos, desenhos e escrita individual.</li> <li>- No grupo, cada criança, após a conclusão do experimento diz qual material demora mais tempo para se decompor e depois assistem a dois vídeos. Realizam desenhos e escrita individual.</li> <li>- Conclusão da observação do experimento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cinco garrafas PET (poli tereftalato de etila) de 2l, transparentes cortadas ao meio; maçã e tomate (cortadas ao meio), papel e papelão; plástico (copinho de iogurte, lacres); metal (alumínio – pedaços cortados); vidro (garrafa em pequenos pedaços); substrato (no lugar do solo) e um pouco de água.</li> <li>- Vídeos:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quanto tempo o lixo demora para se decompor? (Yuni); <a href="https://www.youtube.com/watch?v=vxv7x2Lcnl8&amp;t=5s">https://www.youtube.com/watch?v=vxv7x2Lcnl8&amp;t=5s</a></li> <li>2. Decomposição de frutas e legumes (Vailasaber). <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ykBFTiYLwnU">https://www.youtube.com/watch?v=ykBFTiYLwnU</a></li> </ol> </li> </ul>

Fonte: Diário de campo (abril a novembro de 2019).

Embasados nos estudos de Carvalho (2013), apostamos que, com o ENCI utilizando a estruturação e desenvolvimento da SEI, possamos proporcionar um ensino mais dialógico e colaborativo, considerando que a SEI não é fechada e organizada pelo professor, pois, na medida em que as atividades vão se desenvolvendo, as crianças propõem aprofundamentos de temas ou novos estudos.

## **A ETAPA FORMATIVA**

### **a) Formação 1 - O ensino de Ciências: algumas considerações curriculares <sup>1</sup>**

A primeira etapa da formação envolveu uma discussão sobre o histórico do currículo de Ciências. Trabalhamos com o artigo “Breve histórico do currículo de Ciências e a contribuição da Alfabetização Científica no contexto atual” e com apresentação de slides. Por meio de diálogos, observamos que o currículo recebeu uma influência internacional, na época da Guerra Fria. Também ao longo do tempo, a partir da década de 1950, no Brasil, tivemos desde uma visão mais técnica da disciplina, também conteudista e, analisando o currículo estadual e municipal, notamos que, na atualidade, o enfoque é nos conhecimentos prévios dos estudantes e na construção coletiva dos conhecimentos. Analisamos a proposta do ENCI, que propõe um ensino por meio da investigação, em que professor e estudantes, na interação de suas vivências, contribuem para a construção do conhecimento coletivamente. Em conversa, lembramo-nos de quando estudávamos e que, por ser um ensino memorístico e de não problematização, não lembramos muito dos conteúdos abordados, daí a necessidade da mudança no enfoque de Ciências.

---

<sup>1</sup> Para a primeira formação com as professoras, utilizamos um artigo elaborado pela autora – Ivete Gava da Silva, intitulado “Breve histórico do currículo de Ciências e a contribuição da Alfabetização Científica no contexto atual”, apresentado no X Encontro Estadual da ANPAE-ES e IV Reunião Estadual da ANFOPE, no período de 18 a 19 de fevereiro de 2019 - <https://periodicos.ufes.br/anpae-es/article/view/25118>

As professoras externaram que gostaram do estudo, mas “há que se dar tempo para amadurecer novos olhares, sentimentos de dissonâncias, aberturas e defesas ao novo” (FRANCO, 2013, p. 197).

### **b) Formação 2: O ensino aprendizagem como investigação <sup>2</sup>**

Nessa formação, enfatizamos o ENCI, indagando fenômenos do dia a dia, investigando “Por que o copo fica com gotinhas de água por fora, ao receber água gelada?”. Utilizamos um resumo das partes principais, mas a ênfase maior foi no ciclo investigativo e, assim, utilizamos materiais como: copo, água gelada com e sem corante e água em temperatura ambiente. Na medida em que íamos conversando sobre as hipóteses das crianças (contidas no exemplo do livro), fomos incluindo experimentos que iam enriquecendo a aprendizagem de acordo com suas hipóteses (comparação de água gelada no copo com água na temperatura ambiente e água gelada com corante). Lemos as perguntas sugeridas e percorremos o caminho que a criança poderia fazer. Falamos sobre a importância de respeitar suas hipóteses, pois essas dúvidas é que darão o caminho do estudo.

Conversamos sobre os conteúdos do ensino aprendizagem: conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, que permitem um ensino voltado não somente para a apropriação de conceitos, mas capaz de proporcionar às crianças não a preocupação com conhecimentos científicos, mas o desenvolvimento da capacidade de observação dos fenômenos da vida e do cotidiano, dando-lhes ferramentas para questionar e dar opiniões sobre o que observam e vivem.

Após concluir as duas primeiras formações, as professoras disseram que o ensino dessa forma, utilizando o ENCI, é mais adequado para haver aprendizagens, visto que a criança interage, questiona, manipula materiais e percorre um caminho para chegar ao conhecimento. Também pode, em sua família, aplicar o que aprendeu,

---

<sup>2</sup>Material com base no livro CAMPOS, M. C. C. NIGRO, R. G. O ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 2009 (baseado nos capítulos 2 e 7).

ajudando-os a percorrer novamente o caminho que utilizou para chegar até a resolução do problema da aula.

## **PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES DA SEI**

Neste segundo momento da formação, decidimos trabalhar com os alunos o tema dos resíduos sólidos. Nesse sentido, resolvemos iniciar a SEI levando os alunos a uma associação de catadores de materiais recicláveis como forma de iniciar o processo de problematização do conhecimento.

### **a) Planejamento aula 1: aula de campo**

Primeiro, a pesquisadora foi conhecer o local da aula de campo, o espaço REVIVE (Associação Vila Velhense de coletores de materiais recicláveis), situado à Rua Três, Quadra 11, Lote 8, Novo México, Vila Velha-ES. Uma associada mostrou o local e passou um contato telefônico para maiores esclarecimentos para a visita com as crianças e informou que vinte e duas famílias vivem da renda da venda de materiais recicláveis e que têm a ajuda da PMVV.

No planejamento da aula de campo no REVIVE, salientamos que seria um momento de aguçar a curiosidade das crianças sobre o tema que desenvolveríamos a partir dessa aula. Conversamos sobre o objetivo dessa associação, endereço, vimos algumas fotos e vídeo sobre o local. Não temos muitos materiais online de pesquisa disponível.

Conversamos sobre a importância da separação dos resíduos e as professoras disseram que têm o interesse em separar os materiais recicláveis, mas, na hora da coleta, vai tudo junto no caminhão que recolhe os resíduos.

Assim, iniciamos o planejamento para marcar nossa visita, em setembro de 2019, e providenciar os meios necessários junto à escola e aos familiares para levar os estudantes.

**B )Planejamento: aula 2 (Qual a diferença entre lixo e Resíduos Sólidos?)<sup>3</sup> e aula 3 (Quanto Resíduos Sólidos produzimos em uma semana?)<sup>4</sup>**

Após a aula de campo no REVIVE, definimos que o nosso problema da próxima aula seria: Qual a diferença entre lixo e RS? Seguindo a proposta com base na SEI, adaptada por Azevedo (2004) e Carvalho (2013), montamos a organização da atividade. O planejamento segue, de acordo com o quadro abaixo:

**Quadro 2** - Planejamento aula 2: Qual a diferença entre lixo e RS?

<b>A proposição do problema (geralmente os estudantes são divididos em pequenos grupos, com material experimental ou não).</b>	É feita uma contextualização do tema e é proposto um problema, geralmente em forma de pergunta.
<b>Levantamento e teste de hipóteses (ideias).</b>	Cada estudante responde à pergunta do problema, do seu jeito, trazendo seus conhecimentos prévios (nesse caso, pode ter material experimental ou não).
<b>Sistematização dos conhecimentos elaborados em grupo</b>	Recolhimento dos materiais (caso haja) e, se possível, organizar um grande grupo. Retomar o tema com perguntas do tipo: como vocês conseguiram resolver o problema? Pode ter apresentação de vídeo, leitura de textos, para auxiliar a sistematização.
<b>Sistematização do conhecimento elaborado individual</b>	Escrever ou desenhar sobre o conhecimento construído no grupo e agora individualmente.
<b>Contextualização</b>	Pode ser por meio de pergunta: no seu dia a dia vocês convivem com o que vimos hoje? E o que fazer para diminuir esse problema?

<sup>3</sup>Adaptado de Fagionato-Rufinno e Santos (2009).

<sup>4</sup>Adaptado de Fagionato-Rufinno e Santos (2009).

<b>Avaliação</b>	Pode ser feita uma atividade escrita; no caso dos pequenos, análise dos escritos e desenhos dos estudantes. Também análise das atitudes posteriores relacionadas à postura diante do trato com o tema estudado.
------------------	---

Fonte: adaptado de Azevedo (2004) e Carvalho (2013)

No planejamento 3, montamos o seguinte problema: Quanto resíduo sólido produzimos em uma semana? Partindo dessa reflexão, nessa atividade a criança será levada a pensar em como solucionar esse problema, chegando à conclusão de que deverá juntar os seus resíduos da semana. Em conversa com as professoras, seria melhor que os RS juntados fossem também os do lanche da criança, pois, assim, dia a dia, iriam incentivando a todos. Mas deixamos em aberto para cada professor ver o que é melhor para sua turma, ficando a aula planejada da seguinte forma, de acordo com os quadros a seguir:

**Quadro 3** - Quantos resíduos sólidos produzimos em uma semana?

<b>A proposição do problema (as crianças divididas em pequenos grupos).</b>	Realizar uma contextualização do tema (no caso, a atividade anterior que propõe a diferença entre lixo e resíduos sólidos, a importância da reciclagem). Após propor o problema: Quantos resíduos sólidos produzimos em uma semana?
<b>Levantamento e teste de hipóteses (ideias)</b>	Cada criança responde a pergunta do problema, do seu jeito, trazendo seus conhecimentos prévios para testarem suas hipóteses.
<b>Sistematização dos conhecimentos elaborados em grupo</b>	→ Retomar o tema com perguntas: Como vocês conseguiram resolver o problema? Produzimos muito ou pouco RS em uma semana? Como podemos saber essa quantidade?  → Problematizar de como poderíamos testar nossas hipóteses sobre a quantidade de lixo que produzimos. E chegar à conclusão que deverá juntar os seus resíduos durante uma semana.
<b>Sistematização do conhecimento elaborado individual</b>	→ Escrever ou desenhar sobre o conhecimento construído em grupo e agora individualmente.
<b>Contextualização</b>	Por meio de pergunta: No seu dia a dia vocês convivem com o RS? E o que fazem com ele? Como diminuir a quantidade de RS produzida por nós?

<b>Avaliação</b>	Utilizaremos os escritos e desenhos das crianças. Também analisaremos as atitudes posteriores relacionadas à postura diante do trato com os RS.
------------------	---

Fonte: adaptado de Azevedo (2004) e Carvalho (2013); Fagionato-Rufinno e Santos (2009)

**Quadro 4** - Ficha de anotação da quantidade RS produzido em uma semana

MATERIAL	__/__/2019	__/__/2019	__/__/2019	__/__/2019	__/__/2019	__/__/2019	__/__/2019
 PLÁSTICO							
 PAPEL							
 METAL							
 VIDRO							

Fonte: Adaptado de Zompero e Tedeschi (2018)

**c) Planejamento aula 4 (sistematizar e contextualizar sobre a quantidade de Resíduos Sólidos juntado e anotado em uma semana) <sup>5</sup> e) aula 5 - Qual material demora mais para se decompor? <sup>6</sup>**

Planejamos a aula quatro, que será a conclusão de quanto RS é produzido em uma semana, e no planejamento 5, propomos a seguinte questão: Qual material demora mais para se decompor? O objetivo seria realizar com os alunos um experimento com garrafa PET 2l contendo terra. Em cada uma, seriam colocados os seguintes materiais: plástico, metal, vidro, papel e material orgânico (nesse caso, maçã e tomate) e propor que os alunos observassem e fizessem anotações durante três semanas.

<sup>5</sup>Adaptada de Zompero e Tedeschi, 2018)

<sup>6</sup>Aula 5, adaptada de Zompero e Tedeschi, 2018)



**Quadro 6** - Ficha de anotação da observação de materiais quanto a sua decomposição

MATERIAL	1ª semana	2ª semana	3ª semana
 <b>PLÁSTICO</b>			
 <b>PAPEL</b>			
 <b>METAL</b>			
 <b>VIDRO</b>			
 <b>ORGÂNICO</b> restos de alimentos			

Fonte: Adaptado de Zompero e Tedeschi (2018)

**d) Planejamento aula 6 (Qual material demora mais para se decompor? – após experimento)**

Nesse momento, concluímos a aula do experimento com materiais ao longo de três semanas: qual material demoraria mais para se decompor. Lemos e conversamos sobre as etapas da aula e, dessa forma, decidimos que, para a sistematização, passaríamos vídeos demonstrando a decomposição de alguns materiais. De acordo com o quadro abaixo:

**Quadro 7** - Conclusão do experimento: Qual material demora mais para se decompor?

<b>A proposição do problema (as crianças divididas em pequenos grupos).</b>	Realizar uma contextualização do tema (no caso, a atividade anterior que os estudantes observaram e anotaram as mudanças no experimento, durante três semanas). Propor o problema: Qual material demora mais para se decompor?
<b>Levantamento e teste de hipóteses (ideias)</b>	Cada criança responde a pergunta do problema, do seu jeito, trazendo seus conhecimentos prévios para testarem suas hipóteses. Nesse caso teremos as

	anotações das observações do experimento da decomposição de alguns materiais.
<b>Sistematização dos conhecimentos elaborados em grupo</b>	→ Fazer um grupo em forma de roda, com o experimento ao centro. Retomar o tema com perguntas: Como vocês conseguiram resolver o problema? Qual material demora mais tempo para se decompor? E qual material demora menos?
<b>Sistematização do conhecimento elaborado individual</b>	→ Vídeos para sistematização: Quanto tempo o lixo demora para se decompor? (Yuni); Decomposição de frutas (Vailasaber).  → Escrever ou desenhar sobre o conhecimento construído em grupo e agora individualmente.
<b>Contextualização</b>	Por meio de pergunta: No seu dia a dia vocês já viram o resíduo ou alimento se decompor? Isso é importante? Por quê? Qual resíduo que demora mais tempo para se decompor? O que fazer com ele?
<b>Avaliação</b>	Utilizaremos os escritos e desenhos das crianças. Também analisaremos as atitudes posteriores relacionadas à postura diante do trato com os RS.

Fonte: adaptado de Azevedo (2004) e Carvalho (2013)

Ao término do planejamento das aulas, sugeri que montássemos um cronograma para a aplicação das atividades. No entanto, as professoras pediram para eu organizar e depois passar para elas. Assim o fiz, levando em conta a disponibilidade das docentes e seguindo o horário das aulas, para não haver conflito com outras disciplinas e com a comemoração da semana da criança. Segue a organização no quadro abaixo:

**Quadro 8:** Cronograma da aplicação das atividades da SEI

1 – Aula de campo REVIVE	09/09 (2ª) – 8 às 11h – 1ª A, B e C	10/09 (3ª) – 8 ÀS 11h – 1ª D e E
2 – Qual a diferença ente lixo e RS?	16/09 (2ª) - 2ª e 3ª aula – 1º B 2ª e 3ª aula – 1º A, C	18/09 (4ª) – 2ª e 3ª aula - 1ª D e E
3 – Guardar o resíduo sólido durante uma semana	23/09 (2ª) - 2ª e 3ª aula – 1º B 2ª e 3ª aula – 1º A, C	25/09 (4ª) – 2ª e 3ª aula - 1ª D e E
4 – Estudo sobre o resíduo sólido de uma semana	30/09 (2ª) - 2ª e 3ª aula – 1º B 2ª e 3ª aula – 1º A, C	02/10 (4ª) – 2ª e 3ª aula - 1ª D e E
5 – Construir o problema experimental da decomposição	20/10 (2ª) - 2ª e 3ª aula – 1º B 2ª e 3ª aula – 1º A, C	22/10 (4ª) – 2ª e 3ª aula - 1ª D e E
6 – Conclusão do problema experimental após três semanas	28/10 (2ª) - 2ª e 3ª aula – 1º B 2ª e 3ª aula – 1º A, C	30/10 (4ª) – 2ª e 3ª aula - 1ª D e E

Fonte: elaborado pela autora.

## **AS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA SEI**

Carvalho (2013) sugere algumas atividades, as quais denominou “atividades-chave”, na SEI, propondo: (i) ter início com um problema (experimental ou teórico) capaz de proporcionar o levantamento de hipóteses pelos estudantes e que esteja ligado ao tema; (ii) a sistematização, que acontece após a resolução do problema. Essa etapa consiste na leitura de um texto ou assistir a um vídeo, para assim sistematizar o conhecimento construído; (iii) com a contextualização, os estudantes podem sentir a necessidade de aplicação do conhecimento no dia a dia ou até estudar aprofundar o assunto; (iv) ao final da SEI, que promova uma avaliação, auxiliando na análise da construção do conhecimento.

Embasados nos estudos de Carvalho (2013), apostamos que, com o ENCI, utilizando a estruturação e desenvolvimento da SEI, possamos proporcionar um ensino mais dialógico e colaborativo, considerando que a SEI não é fechada e organizada pelo professor, pois, na medida em que as atividades vão se desenvolvendo, as crianças propõem aprofundamentos de temas ou novos estudos.

Dessa forma, a SEI intitulada: “Resíduos Sólidos - nossa responsabilidade”, organizada e planejada pela pesquisadora e professores, seguirá a organização de acordo com o quadro a seguir:

**Quadro 11:** Problemas de investigação na SEI

Sequência	Atividade ou problema de investigação
1	Aula de campo no REVIVE
2	Qual a diferença entre lixo e RS?
3	Quantos RS produzimos em uma semana?
4	Qual material demora mais tempo para se decompor?

Fonte: Dados da autora

## **ORGANIZAÇÃO E DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES DA SEI**

A SEI é dividida em três partes: problematização, sistematização e contextualização do conhecimento. Em cada uma delas, discriminaremos as aulas com seus objetivos, materiais e dinâmicas.

### **PROBLEMATIZAÇÃO**

Números de aulas: 5

<b>Aula 1</b>
---------------

Objetivos:

- ▶ Conhecer o espaço REVIVE, o objetivo da associação e sua importância social;
- ▶ Identificar a importância da atividade laboral dos coletores de materiais recicláveis;
- ▶ Analisar a quantidade de RS que produzimos;

- ▶ Identificar os RS que são recicláveis.

#### Materiais:

- O espaço do REVIVE, com sua riqueza de informações.
- Foto e filmagem.

#### Dinâmica:

- Aula de campo: interação com iniciativas de coleta e reciclagem de materiais em no município.
- Conversa com as crianças para incentivá-las a externarem suas opiniões sobre o assunto.

A problematização teve início na aula de campo, envolvendo as crianças com a professora, pesquisadora e associados, em uma associação de coletores de materiais recicláveis – REVIVE, em que as crianças presenciaram muitos materiais e observaram o trabalho de separação, como são agrupados e juntados em fardos e destinados para a reciclagem. As crianças tiveram a liberdade de perguntar a qualquer momento e assistiram a duas palestras no auditório. A primeira informou que vinte e quatro famílias vivem da renda da venda dos materiais recicláveis e sobre a importância da separação dos RS dos restos de comidas, por causa da contaminação dos materiais. A outra foi sobre a reciclagem que, no caso do REVIVE, vira renda para as famílias que participam da associação e também contribuem para a preservação da natureza. Abaixo, seguem algumas imagens do local visitado.



Figura 1 – Aula de campo REVIVE  
Fonte: Acervo da autora (2019).

## Aula 2

### Objetivos:

- ▶ Distinguir a diferença entre lixo e RS;
- ▶ Identificar os RS que são recicláveis.

### Materiais:

- Embalagens de produtos envolvendo os materiais: papel, plástico, vidro, metal, alimento.
- RS da residência das crianças.

### Dinâmica:

- Organização em pequenos grupos e no grupo grande;
- Manipulação de vários tipos de RS;
- Desenhos e escrita individual.

As crianças foram divididas em pequenos grupos para conversar sobre a diferença entre lixo e resíduos sólidos. Depois, foram organizados em um grande grupo para

compartilhar as informações levantadas e sistematizar o conhecimento individualmente.



Figura 2 – Atividades em pequenos grupos  
Fonte: Acervo da autora (2019).

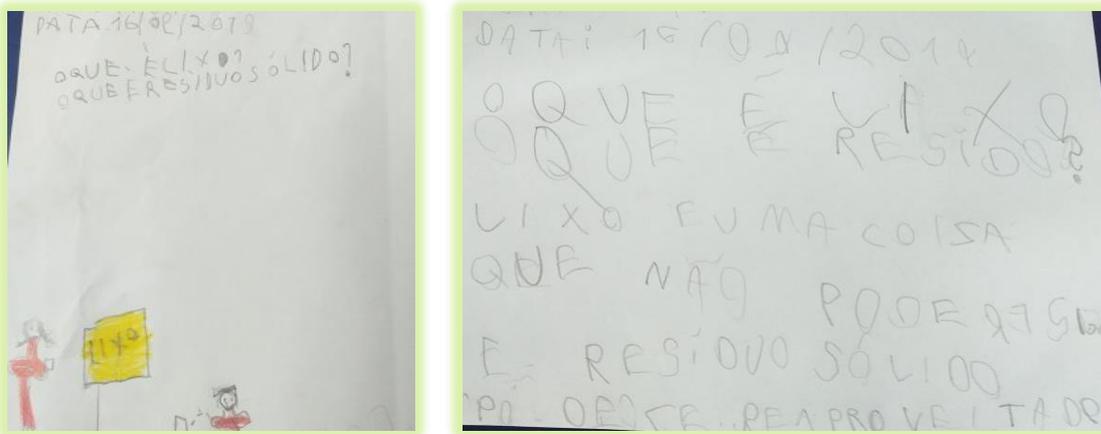


Figura 3 – Atividades de sistematização individual  
Fonte: Acervo da autora (2019).

### Aula 3 e 4

#### Objetivos:

- Separar RS em sua residência;

- Identificar a quantidade de RS que a criança produz em uma semana;

### Materiais:

- RS da residência das crianças.

### Dinâmica:

- Juntar RS de uma semana da residência e da hora do lanche na escola;
- Organização em pequenos grupos e no grupo grande;
- Manipulação dos RS de uma semana;
- Listar e quantificar em ficha própria os RS de uma semana;
- Vídeo, desenhos e escrita individual.

Na aula 3, as crianças foram divididas em pequenos grupos para conversar sobre como saber a quantidade de RS que produzimos em uma semana até chegarem à conclusão de juntarem os resíduos em casa e do lanche da escola. Depois, foram organizadas em um grande grupo para compartilhar as informações levantadas e sistematizar o conhecimento individualmente.



Figura 4 – Atividades de sistematização individual  
Fonte: Acervo da autora (2019).

Na aula 4, as crianças foram divididas em pequenos grupos para manusearem os resíduos sólidos que produzimos em uma semana e observarem a ficha de anotação. Depois, foram organizadas em um grande grupo para compartilhar as informações levantadas e sistematizar o conhecimento coletivo e individualmente.



Figura 5 – Sistematização em grupo  
Fonte: Acervo da autora (2019)

FICHA DE ANOTAÇÃO DA QUANTIDADE DE RESÍDUO SÓLIDO PRODUZIDO EM UMA SEMANA, PELA CRIANÇA:							
MATERIAL	24/09/2019	25/09/2019	26/09/2019	27/09/2019	28/09/2019	29/09/2019	30/09/2019
PLÁSTICO	02		01				
PAPEL	02		01				
METAL							
VIDRO							

FICHA DE ANOTAÇÃO DA QUANTIDADE DE RESÍDUO SÓLIDO PRODUZIDO EM UMA SEMANA, PELA CRIANÇA:							
MATERIAL	24/09/2019	25/09/2019	26/09/2019	27/09/2019	28/09/2019	29/09/2019	30/09/2019
PLÁSTICO			03				
PAPEL			03				
METAL							01
VIDRO							

Figura 6 - Ficha de anotação de quantidade de resíduos juntados  
Fonte: Acervo da autora (2019).

## Aula 5

### Objetivos:

- ▶ Montar um experimento sobre decomposição de materiais.

### Materiais:

- Cinco garrafas PET (poli tereftalato de etila) de 2l transparentes cortadas ao meio; maçã e tomate (cortadas ao meio); papel e papelão; plástico (copinho de iogurte, lacres); metal (alumínio – pedaços cortados); vidro (garrafa em pequenos pedaços); substrato (no lugar do solo) e um pouco de água.

### Dinâmica:

-Organização em pequenos grupos e no grupo grande.

A fim de continuar a problematização, as crianças estavam em um grande grupo enquanto a professora as desafiava a pensar em como investigar o material que demora mais tempo para se decompor na natureza. As crianças foram externando e propondo formas de pesquisar, dizendo, inclusive, que poderia ser pela internet. Ao final, chegaram juntos à conclusão de realizar um experimento. Com a ajuda das crianças, foram montadas garrafas PET transparentes com substrato com um pouco de água e, em cada uma, um material (alimento, vidro, plástico, papel, metal). Essas garrafas seriam observadas pelas crianças, que anotariam na ficha as mudanças observadas.



Figura 7 – Montagem de experimento  
Fonte: Acervo da autora (2019).

## SISTEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Número de aulas: 3

**Aula 6, 7 e 8**

### Objetivos:

- ▶ Observar experimento e anotar as mudanças sobre decomposição de materiais durante três semanas;
- ▶ Identificar a importância do descarte consciente;
- ▶ Concluir a observação do experimento.

### Materiais:

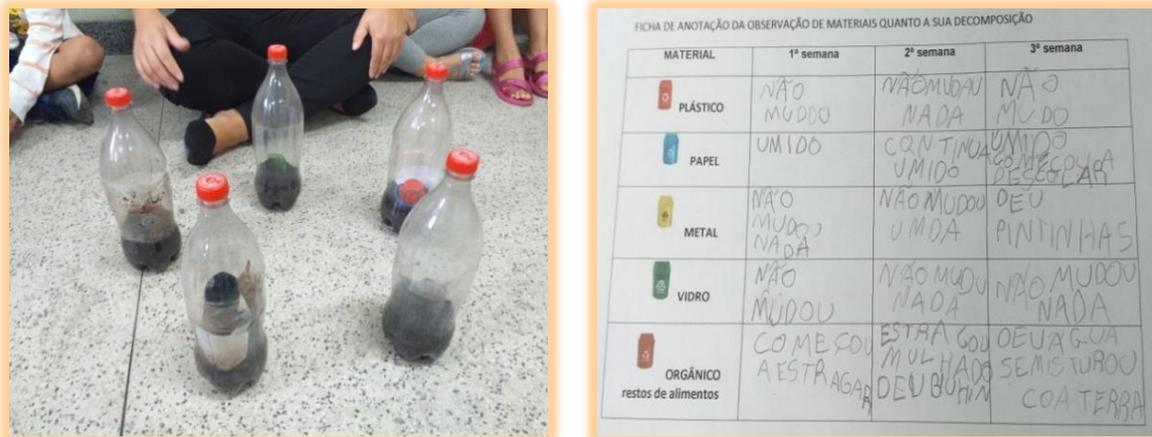
- Cinco garrafas PET (poli tereftalato de etila) de 2l transparentes cortadas ao meio; maçã e tomate (cortadas ao meio); papel e papelão; plástico (copinho de iogurte, lacres); metal (alumínio – pedaços cortados); vidro (garrafa em pequenos pedaços); substrato (no lugar do solo) e um pouco de água.

### Dinâmica:

- Organização em pequenos grupos e no grupo grande;
- Observação do experimento;
  
- No grupo, cada criança, após a conclusão do experimento, diz qual material demora mais tempo para se decompor e depois realiza desenhos e escrita individual.

Em cada semana, as crianças eram agrupadas em pequenos grupos para externar as mudanças no experimento e, no grupo grande, sistematizar o conhecimento e anotar na ficha.

Na terceira semana de observação, as crianças chegaram à resposta do material que demora mais tempo para se decompor (vidro) e vibraram ao sistematizar o conhecimento que construíram juntas.



**Figura 8** – Conclusão do experimento  
Fonte: Acervo da autora (2019).

## CONTEXTUALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

### Aula 9

#### Objetivos:

- ▶ Contextualizar o conhecimento.
- ▶ Identificar o assunto resíduos sólidos à sua realidade.
- ▶ Analisar nossa responsabilidade com o descarte consciente.
- ▶ Identificar o tempo de decomposição de vários materiais.
- ▶ Discriminar a importância do 3R (reduza, reutilize, recicle).

### Materiais:

- Vídeos:

1. Quanto tempo o lixo demora para se decompor?
2. Decomposição de frutas e legumes.

### Dinâmica:

- Crianças assistindo e comentando as informações dos vídeos.

As crianças, organizadas no grupo grande, assistiram a dois vídeos que tratavam do tempo de decomposição de vários materiais, para juntas contextualizar o conhecimento e pensar na responsabilidade que temos com os resíduos que produzimos diariamente.



Figura 9 – Vídeos

Fonte: Acervo da autora (2019).

## **REFLEXÕES QUE EMERGIRAM DO CONTEXTO**

A concepção do ensino por investigação, BORGES, 2002, MUNFORD; LIMA, 2007; SÁ; LIMA; AGUIAR JR, 2011; CARVALHO 2013, 2018 e LabEC<sup>7</sup>utilizada foi baseada em estratégias que envolvem: o contexto para a realização da atividade, a

postura da professora como mediadora, a problematização, o levantamento de hipóteses, as explicações, a argumentação e o debate. Segundo Carvalho, o ensino por investigação é

[...] o ensino dos conteúdos programáticos em que o professor cria condições em sua sala de aula 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. Em consequência disso, quando avaliamos o ensino que propomos, não buscamos verificar somente se os alunos aprenderam os conteúdos programáticos, mas se eles sabem falar, argumentar, ler e escrever sobre esse conteúdo. (CARVALHO, 2018, p.766)

A autora nos leva a refletir que atuar nessa abordagem requer, do professor, uma mudança na mediação pedagógica que propõe que vivenciem, no contexto real de atuação profissional, uma proposta formativa e a aprendizagem em Ciências que passa pelo desenvolvimento de um ambiente de aprendizagem que insira as crianças nos modos de pensar e fazer da ciência por meio da linguagem. Nesse sentido, defendemos que o ensino por investigação potencializa a construção desse ambiente.

Apostamos que a mediação junto aos estudantes pode se dar a partir da proposta formativa e colaborativa com os professores na escola. A proposta formativa tem o potencial de desenvolver atividades em parceria com as professoras por meio de intercâmbio de trocas de saberes, envolvendo o desenvolvimento de uma prática voltada para a investigação. A reflexão sobre os princípios teóricos e metodológicos do ENCI forneceu às professoras suporte para elaborarem o ensino voltado à investigação, bem como aplicarem o conhecimento construído coletivamente em suas turmas.

A proposta do ENCI proporcionou às professoras avaliarem, através de uma entrevista, o processo formativo. Nesse contexto, uma das professoras avaliou sua

---

<sup>7</sup>Laboratório de Educação em Ciências da Universidade Federal do Espírito Santo criado em 2013 e que desenvolve atividades de ensino, extensão e pesquisa voltados ao ENCI e formação de professores.

participação e sua condução nas atividades realizadas. Em seus relatos, observamos que a professora menciona que a participação ativa das crianças e o seu envolvimento nas atividades propostas possibilitaram resultados positivos no processo de desenvolvimento da SEI. Também podemos extrair da sua fala a importância de elementos da proposta do ENCI, como a observação, a argumentação e a construção de explicações pelas crianças, elementos cruciais no desenvolvimento de habilidades próprias da ciência a partir da escuta e da interação com as crianças. A professora também aponta alguns desafios na aplicação da SEI, por parte do grupo de professoras, com certa insegurança inicial em conduzir a atividade, a mudança no modo de organização da sala de aula e na mediação realizada.

As crianças, por sua vez, brilham o estudo. A participação e o envolvimento dos alunos são apontados na literatura como fundamentais para a caracterização de uma atividade investigativa.

A proposta didática embasada no ensino por investigação requer mudança na prática docente. Assumindo a postura de guia e não dando as respostas prontas, o professor deixa de ser o centro e, com isso, proporciona maior liberdade intelectual aos estudantes, garantindo ao aprendiz pensar cientificamente: indagando, refletindo e concluindo coletivamente os saberes.

Ao mudar sua postura, o professor poderá enfrentar desafios em relação à organização da sala de aula, que geralmente se dá em pequenos e grandes grupos, podendo gerar dificuldades no comportamento de alguns estudantes. Na verdade, configura-se em um aprendizado em que professor e estudantes estarão experimentando formas diferentes de conhecer e interagir com o conhecimento.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A., M., P. (Org.). **Ensino de Ciências** – unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Thomson, 2004, p. 19-33.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. In: **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. Florianópolis, v. 19, n.3: p.291-313, dez, 2002.

CAMPOS, M. C. C. NIGRO, R. G. **O ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 2009.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências didáticas investigativas. In: (Org.) **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. In: **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018.

FAGIONATO-RUFINNO, S.; SANTOS, S. A. M. Resíduos Sólidos. In: SCHIEL, D.; ORLANDI, A. S. (Orgs.) **Ensino de ciências por investigação**. São Carlos: CDCC/Compacta Gráfica, 2009.

FRANCO, M. A. R. S. **Pedagogia e prática docente**. São Paulo: Cortez, 2012

LIMA, M. E. C. C.; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. In: **Revista Ensaio**. Belo Horizonte. vol. 8, n. 2, p.184-198. jul-dez, 2006.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? In: **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte. v. 9, n. 1, p. 89-111. jan-jun, 2007.

SÁ, E. F.; LIMA, M. E. C. C.; AGUIAR JUNIOR, O. A construção de sentidos para o termo Ensino por Investigação no contexto de um curso de formação. In: **Revista Investigações em Ensino de Ciências**. Rio Grande do Sul, v. 16(1). p. 79-102, 2011.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. In: **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v.17, n. especial, p. 49-67, 2015.

ZOMPERO, A. F.; TEDESCHI, F. Atividades investigativas e indicadores da alfabetização científica em alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. In: **Revista Espaço Pedagógico**, Passo Fundo, v. 25, n. 2, p. 546-567, 2018.