

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM  
EDUCAÇÃO

IVETE GAVA DA SILVA

**O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS: ANÁLISE DE UMA  
ATIVIDADE SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS NA PERSPECTIVA DO TRABALHO  
COLABORATIVO NA ESCOLA**

VITÓRIA

2020

IVETE GAVA DA SILVA

**O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS: ANÁLISE DE UMA  
ATIVIDADE SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS NA PERSPECTIVA DO TRABALHO  
COLABORATIVO NA ESCOLA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Educação da Universidade Federal do Espírito Santo para obtenção do título de Mestra em Educação na área de Docência e Gestão de Processos Educativos.

Orientadora: Professora. Dra. Patricia Silveira da Silva Trazzi.

VITÓRIA

2020

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

---

S586e Silva, Ivete Gava da, 1972-  
O ensino por investigação nos anos iniciais : análise de uma atividade sobre resíduos sólidos na perspectiva do trabalho colaborativo na escola / Ivete Gava da Silva. - 2020.  
138 f. : il.

Orientadora: Patricia Silveira da Silva Trazzi.  
Dissertação (Mestrado Profissional em Educação) -  
Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Educação.

1. Ensino por investigação. 2. Anos iniciais. 3. Mediação. 4. Ensino de Ciências. 5. Resíduos sólidos. I. Trazzi, Patricia Silveira da Silva. II. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Educação. III. Título.

CDU: 37

---



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
**CENTRO DE EDUCAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO**

Ata da sessão da trigésima terceira defesa de dissertação do Programa de Pós-graduação de Mestrado Profissional em Educação (PPGMPE), do Centro de Educação da Universidade Federal do Espírito Santo, da discente **IVETE GAVA DA SILVA**, candidata ao título de Mestre em Educação, realizada às **14h00min** do dia **onze de setembro de dois mil e vinte**, remotamente, cada um de suas casas, conforme Portaria nº 03/2020 da PRPPG/UFES. A presidente da Banca, Patrícia Silveira da Silva Trazzi, apresentou os demais membros da comissão examinadora, constituída pelos Doutores Junia Freguglia Machado Garcia, Geide Rosa Coelho e Mirian do Amaral Jonis Silva. Em seguida, cedeu a palavra à candidata que em trinta minutos apresentou sua dissertação intitulada “**O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS: ANÁLISE DE UMA ATIVIDADE SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS NA PERSPECTIVA DO TRABALHO COLABORATIVO NA ESCOLA**”. Terminada a apresentação da aluna, a presidente retomou a palavra e a cedeu aos membros da Comissão Examinadora, um a um, para procederem à arguição. A presidente convidou a Comissão Examinadora a se reunir em separado para deliberação. Ao final, a Comissão Examinadora retornou e a presidente informou aos presentes que a dissertação havia sido APROVADA. A presidente, então, deu por encerrada a sessão da qual se lavra presente ata, que vai assinada pelos membros da banca examinadora.

Vitória, 11 de setembro de 2020.

---

**Profa. Dra. Patrícia Silveira da Silva Trazzi**

Orientadora

---

**Profa. Dra. Junia Freguglia Machado Garcia**

Membro Interno (PPGMPE)

---

**Prof. Dr. Geide Rosa Coelho**

Membro Externo (PPGEnFis/Ufes)

---

**Profa. Dra. Mirian do Amaral Jonis Silva**

Membro Externo (PPGEnFis/Ufes)

Universidade Federal do Espírito Santo – Centro de Educação – Programa de Pós-graduação de Mestrado Profissional em Educação. Avenida Fernando Ferrari, nº 514, Goiabeiras, Vitória/ES.  
CEP: 29075-910. Telefone: (27) 4009-7779. E-mail: ppgmpe.ufes@gmail.com



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

**PROTOCOLO DE ASSINATURA**



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por  
PATRICIA SILVEIRA DA SILVA TRAZZI - SIAPE 3196312  
Departamento de Teorias de Ensino e Práticas Educacionais - DTEPE/CE  
Em 11/09/2020 às 17:28

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:  
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/62984?tipoArquivo=O>



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

**PROTOCOLO DE ASSINATURA**



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por  
JUNIA FREGUGLIA MACHADO GARCIA - SIAPE 1281571  
Departamento de Teorias de Ensino e Práticas Educacionais - DTEPE/CE  
Em 11/09/2020 às 18:31

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:  
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/63016?tipoArquivo=O>



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

**PROTOCOLO DE ASSINATURA**



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por  
GEIDE ROSA COELHO - SIAPE 1443512  
Departamento de Teorias de Ensino e Práticas Educacionais - DTEPE/CE  
Em 13/09/2020 às 20:49

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:  
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/63170?tipoArquivo=O>



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

**PROTOCOLO DE ASSINATURA**



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por  
MIRIAN DO AMARAL JONIS SILVA - SIAPE 1494740  
Departamento de Teorias de Ensino e Práticas Educacionais - DTEPE/CE  
Em 16/09/2020 às 14:58

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:  
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/65035?tipoArquivo=O>

Aos que lutam e constroem a Educação Pública.

As palavras são a mediação do pensamento. Assim, quanto mais ricos são os modos de dizer e de explicar o mundo, mais sofisticado e complexo será o pensamento humano. Pensamos e agimos com e pelas palavras. (Lima e Maués, 2006).

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, a quem entrego todas as minhas alegrias e incertezas, o maior proporcionador desta vitória.

Aos meus pais, Ivo Gava e Antonieta Paganini, por incentivarem minhas conquistas, sem mesmo terem concluído o Ensino Fundamental. Aos meus irmãos e sobrinhos pela força nos momentos difíceis.

Ao meu esposo/companheiro Érico Muniz, pelo estar junto, vibrando ou sofrendo no decorrer deste estudo.

Às minhas duas grandes inspirações, meus filhos, Ícaro Gava e Ísis Gava. Para eles dedico todas as minhas forças em ampliar meus estudos.

Aos amigos de sempre, todos aqueles que a vida nos proporcionou o encontro. Vocês são primordiais.

À Universidade Federal do Espírito Santo, na qual recebi toda a minha formação profissional e, através do Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional, agradeço ao professor/coordenador Alexandro Braga pela acolhida, construções e reflexões acerca da valorização dos vários saberes e do outro.

Não poderia esquecer a contribuição dos demais professores: Renata Simões, que nos mergulhou nas etapas da pesquisa; Eduardo Moscon, que nos envolveu nas políticas públicas brasileiras; Valter Giovedi, que nos encantou com Paulo Freire e o conhecimento; Tânia Delboni, que nos afetou com a prática docente e o currículo; Dânia Monteiro e Dulcineia Campos, que nos proporcionaram discutir mediação pedagógica embasados em Vigotski e Bakhtin. Também aos servidores da secretaria do programa, da biblioteca e da informática.

À minha orientadora/amiga, Patrícia Silveira da Silva Trazzi, pelo apoio, diálogo, colaboração em construir todo esse conhecimento. Ela foi dando forma às nossas

ideias e me fez viver momentos mágicos nessa trajetória do Ensino por Investigação.

Aos professores Geide Coelho e Junia Freguglia, pelas contribuições relevantes na qualificação, fruto dessa colaboração que defendem no ensino de Ciências.

À turma 2, “Resistência”, em homenagem ao período de eleições presidenciais de medos e incertezas. Quantas reflexões acadêmicas e políticas tivemos. Que saudade! Saudade de nossos encontros, estudos, almoços, comemorações, choros, ombro amigo, força e incentivo nos momentos de alegria e dúvidas.

Aos meus gestores, Jussara Poletti e Rodrigo Santos, pelo apoio à minha pesquisa.

Ao Sistema Municipal de ensino de Vila Velha, por oferecer políticas públicas que garantiram a minha participação e dedicação ao curso de Mestrado.

Às professoras participantes do estudo, muita gratidão. Quanto aprendi com vocês, nessa construção coletiva do saber, assim como cada criança que abrilhantou meu texto com sua linguagem e maneira de explicar os fenômenos vividos no estudo.

Meu muito obrigado a todos e todas!

## RESUMO

Esta pesquisa objetiva analisar a mediação realizada por uma professora em uma atividade junto a um grupo de crianças do 1º ano de uma escola municipal de Vila Velha – Espírito Santo a partir do desenvolvimento de uma proposta formativa e colaborativa envolvendo o Ensino de Ciências por Investigação e na elaboração de uma sequência de ensino investigativa sobre resíduos sólidos. Para o desenvolvimento de nosso estudo, utilizamos como referenciais teóricos a matriz histórico-cultural e o Ensino de Ciências por Investigação. Na metodologia, valemos da pesquisa qualitativa constitui-se em uma pesquisa-ação crítico-colaborativa, baseada em uma perspectiva formativa/colaborativa. Para a produção de dados, utilizamos a observação de diário de campo, filmagem das aulas, registros escritos, desenhos dos estudantes e entrevista semiestruturada com uma das professoras. Os sujeitos da pesquisa foram vinte e uma crianças do 1º ano do ensino fundamental e cinco professoras desse segmento. Os dados foram analisados com base nos pressupostos básicos do ensino por investigação a partir de trechos da interação entre professora e crianças e na análise de conteúdo da entrevista da professora acerca do processo formativo. Para fins de análise, delimitamos dois grandes eixos: 1 - a mediação da professora no trabalho com os alunos; 2 – a avaliação da professora durante o processo formativo e na mediação realizada junto aos alunos. No eixo 1, os resultados apontam que, na mediação realizada a partir da interação da professora com os alunos, emergiram os pressupostos do ensino de ciências por investigação, como a problematização, o levantamento e o teste de hipóteses, a sistematização e a contextualização do conhecimento. No eixo 2, os resultados apontam para os desafios e possibilidades do ENCI no cotidiano da sala de aula dos anos iniciais. Por meio desta pesquisa, esperamos contribuir com a formação de professores através da proposta do ensino por investigação de maneira colaborativa. O estudo resultará como produto educacional, um guia didático contendo a formação, as atividades planejadas, execução e as conclusões.

**Palavras-chave:** ensino por investigação, anos iniciais, resíduos sólidos, mediação.

## ABSTRACT

This research aims to analyze the mediation performed by a teacher in an activity with a group of children of the 1st year of a municipal school in Vila Velha - Espírito Santo, based on the development of a formative and collaborative proposal involving the Teaching of Science by Research and in the elaboration of a sequence of investigative teaching on solid residues. For the development of our study we used the historical-cultural matrix and the Teaching of Sciences by Research as theoretical references. In the methodology, the qualitative research is constituted in a critical-collaborative action research, based on a formative/collaborative perspective. For the production of data we used records in the field diary, filming of classes, written records, student drawings and semi-structured interview with one of the teachers. The research subjects were twenty-one children from the 1st year of elementary school and five teachers from this segment. The data were analyzed based on the basic assumptions of teaching by investigation based on excerpts from the interaction between teacher and children and on the content analysis of the teacher's interview about the formative process. For analysis purposes, we delimited two main axes: 1 - mediation of teacher at work with students; 2 - the evaluation of the teacher during the formative process and in the mediation carried out with the students. In Axis 1, the results indicate that in the mediation carried out from the interaction of the teacher with the students, the presuppositions of science teaching by investigation emerged, such as problematization, survey and hypothesis testing, systematization and contextualization of knowledge. In axis 2, the results point to the challenges and possibilities of ENCI in the classroom of the early years. With the study we hope to contribute to the training of teachers through the proposal of teaching by research in a collaborative way. The study will result as an educational product, a didactic guide, containing the training, planned activities, execution and conclusions.

Keywords: teaching by research, initial years, solid waste, mediation.

## LISTA DE SIGLAS

EF – Ensino Fundamental

ENCI - Ensino de Ciências por Investigação

ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências

ES – Espírito Santo

IFES - Instituto Federal do Espírito Santo

LabEC - Laboratório de Educação em Ciências

PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

PMVV - Prefeitura de Vila Velha

RS – Resíduos Sólidos

SEI - Sequência de Ensino Investigativa

IFES - Instituto Federal do Espírito Santo

UFES - Universidade Federal do Espírito Santo

*UMEF - Unidade Municipal de Ensino Fundamental*

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Trabalhos do ENPEC .....	25
Quadro 2 – Dissertações EDUCIMAT .....	25
Quadro 3 – Artigos de periódicos .....	26
Quadro 4 – Trabalho sobre RS .....	27
Quadro 5 – Proposta com base na SEI, adaptada por Azevedo e Carvalho .....	37
Quadro 6 - Atividades ou problemas de investigação na SEI .....	48
Quadro 7 - SEI Resíduos Sólidos - nossa responsabilidade .....	48
Quadro 8 - Momentos da pesquisa .....	53
Quadro 9 - Planejamento aula 2: Qual a diferença entre lixo e RS? .....	60
Quadro 10 - Quantos resíduos sólidos produzimos em uma semana? .....	62
Quadro 11 - Ficha de anotação da quantidade RS produzido em uma semana .....	63
Quadro 12 - Qual material demora mais para se decompor? .....	65
Quadro 13 - Ficha de anotação da observação de materiais quanto a sua decomposição .....	66
Quadro 14 - Conclusão do experimento: Qual material demora mais para se decompor? .....	67
Quadro 15 - Cronograma da aplicação das atividades da SEI .....	68
Quadro 16 – Questionário avaliativo com a professora .....	70
Quadro 17 - Episódio 1 - Problematização e levantamento de hipóteses .....	74
QUADRO 18 - Episódio 2 – Teste de hipóteses .....	86
Quadro 19 – Episódio 3 – Sistematização do conhecimento .....	96
Quadro 20 – Episódio 4 – Contextualização do conhecimento (vídeo 1) .....	106
Quadro 21 – Contextualização do conhecimento (vídeo 2) .....	111

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	18
<b>1 SITUANDO NOSSO TEMA: UM LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO ACERCA DAS DISCUSSÕES SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS ANOS INICIAIS COM A PROPOSTA DO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO</b> .....	24
1.1 O QUE DIZEM AS PESQUISAS SOBRE ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS .....	27
1.2 O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO E A TEMÁTICA RESÍDUOS SÓLIDOS NOS ANOS INICIAIS .....	30
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	32
2.1 O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO COMO ABORDAGEM DIDÁTICA NUMA PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL .....	32
2.2 O PAPEL DO PROFESSOR NESSA ABORDAGEM? .....	39
2.3 E AS CRIANÇAS, NESSA PERSPECTIVA?.....	40
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	42
3.1 A ESCOLA EM FOCO .....	43
3.2 SUJEITOS .....	43
3.2.1 A pedagoga .....	44
3.2.2 Professoras da escola .....	44
3.2.3 A professora Maria .....	45
3.3 A TURMA.....	45
3.4 PROCESSO DE PRODUÇÃO DE DADOS .....	46
3.5 O CAMINHO DA PESQUISA .....	52
3.5.1 Caracterização do processo de pesquisa .....	52
3.5.2 Desenrolar da pesquisa .....	54
3.5.2.1 - 1º momento: Identificação de uma situação problema e contratualização (cotidiano escolar e disciplina de Ciências).....	54

3.5.2.2 - 2º momento: Planejamento e ação 1 (formação com cinco professoras e uma pedagoga) .....	56
3.5.2.3 - 3º momento: Avaliação e teorização: retroação ao problema (após as duas formações teóricas) .....	58
3.5.2.4 - 4º momento: Planejamento e ação 2 (planejamento das atividades da Sequência de Ensino Investigativa) .....	59
3.5.2.5 - 5º momento: Avaliação e teorização: retroação ao problema (após planejamento da SEI para sua aplicação nas turmas) .....	68
3.5.2.6 6º momento - Planejamento e ação 3 (análise da mediação pedagógica da professora Maria) .....	69
3.5.2.7 7º momento - Avaliação e teorização (entrevista com a professora) .....	70
3.6 PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DOS DADOS .....	70
<b>4 ANÁLISE DOS DADOS .....</b>	<b>72</b>
4.1 EIXO: 1 - A MEDIAÇÃO DA PROFESSORA NO TRABALHO COM OS ALUNOS .....	72
4.1.1 Problematização e levantamento de hipóteses .....	72
4.1.2 Teste de hipóteses: montagem e observação do experimento .....	86
4.1.3 Sistematização do conhecimento .....	96
4.1.4 Contextualização do conhecimento .....	106
4.2. EIXO 2: A AVALIAÇÃO DA PROFESSORA DURANTE O PROCESSO FORMATIVO E NA MEDIAÇÃO REALIZADA JUNTO AOS ALUNOS .....	115
4.2.1 Possibilidades e desafios da prática do Ensino de Ciências por Investigação .....	116
<b>5 A CONSTRUÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL A PARTIR DO ESTUDO ...</b>	<b>120</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>122</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>125</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>130</b>

## INTRODUÇÃO

De acordo com Fischer (2005, p. 125) “[...] há que se prestar atenção ao fato de que, ao pesquisar, ao pensar, ao escrever, estamos investindo em nós mesmos [...]”. Neste sentido, o estudo em foco emerge a partir de minha história de vida, em que apresento a ligação entre esta pesquisa e a minha trajetória profissional, pois o vivido, as escolhas feitas e o interesse pela pesquisa apresentam conexões com os caminhos percorridos.

Minha formação acadêmica foi realizada na Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), onde cursei Pedagogia (2000) e uma Especialização *Latu Sensu* em “Infância e Educação Inclusiva” (2005). Em 2004, ingressei na prefeitura de Vila Velha e, em 2006, na Prefeitura de Vitória – ES, como professora alfabetizadora. Apesar de este cotidiano me consumir, sempre almejei ampliar meus estudos.

Ao longo de minha trajetória profissional na área da educação, tendo trabalhado sempre com os anos iniciais do Ensino Fundamental (EF) em contato direto e constante com a alfabetização, tive a oportunidade de atuar como supervisora no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID)<sup>1</sup>. Nesse percurso, trabalhei com pibidianas (nome dado aos estudantes de licenciatura que atuam no programa PIBID) em 2011 e 2012 (na sala de aula). Nos anos de 2015 a 2017, fui supervisora nas áreas de Ciências e Matemática, na Unidade de Ensino de Vitória/ES. A partir de 2015, participei de diversas formações no PIBID/UFES, envolvendo trabalho colaborativo com as pibidianas, professoras, pedagogas e estudantes da escola. Neste contexto, conheci a proposta do Ensino de Ciências por Investigação (ENCI), proposta que despertou a vontade de pesquisar e aplicar os conhecimentos em sala de aula, bem como com meus colegas de trabalho.

O Ensino de Ciências por Investigação dialoga com a proposta do ensino de Ciências de maneira que a criança possa fazer parte da construção do conhecimento, investindo naquilo que já sabe, além da procura por novos saberes.

---

<sup>1</sup>Um programa do governo federal do Brasil, que objetiva incentivar à docência, abrange as licenciaturas das universidades e institutos federais; em que nas escolas o grupo de estudantes é supervisionado por um professor da rede pública e da área do licenciado, que em trabalho colaborativo articulam atividades com os discentes da escola.

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.

Na intenção da construção de novos conhecimentos, a criança deve ser levada a agir, não somente observando e anotando conclusões já prontas, mas, como salienta Azevedo (2004, p. 21), “[...] o aluno deve refletir, discutir, explicar, relatar, o que dará ao seu trabalho as características de uma investigação científica”. Dessa forma, ao agir sobre o conhecimento, a criança encontrará sentido para o estudo.

A infância é um período da vida em que o ser humano apresenta muita curiosidade em conhecer o mundo, já que é parte desse contexto. Também as informações dos meios de comunicação estão bem acessíveis, mas necessitam ser trabalhadas de forma que lhe dê o direito à educação e acesso ao conhecimento sistematizado. Nesta perspectiva, percebemos uma busca, das crianças, de explicações de fenômenos que diariamente observam e desejam compreender. De certo que o papel da escola é aguçar mais essa curiosidade na busca do conhecimento, da aprendizagem, da interação. E que os conceitos construídos, conseqüentemente, sejam aplicados na vida da criança. Assim se espera de uma educação para o exercício da cidadania.

Vigotski (2002) traz a interação entre aprendizado e desenvolvimento, afirmando que não entram em contato com a vida da criança somente na trajetória escolar, mas surgem desde o seu nascimento. Assim, propomos o ENCI com as crianças, partindo dos seus conhecimentos prévios e com o intuito de ampliá-los na interação com o outro.

Nesta direção, evidenciamos o potencial do ENCI como proporcionador de uma maior interação entre professor, aluno e conhecimento, um caminhar na direção ao estudo de Ciências, em uma perspectiva que busque a construção do conhecimento, a troca de experiências e a sistematização coletiva dos saberes. Assim, voltamos o olhar para a abordagem de ensino que vise à investigação, organizado no intuito de

não tratar os conteúdos de uma forma expositiva, em que a criança é somente ouvinte, mas de uma maneira que o conhecimento seja indagado, questionado e até experimentado.

De acordo com Munford e Lima (2007), o ENCI já é discutido e utilizado em países da América do Norte e Europa. No Brasil, vem sendo divulgado no meio acadêmico, não sendo, portanto, uma novidade na área educacional. O professor, nessa abordagem, não é o único detentor do saber, mas assume uma postura de guia, aquele que partilha com as crianças as responsabilidades e ajuda a conduzir a construção do conhecimento. Na visão de Lima e Maués (2006, p. 195), o professor contribui assim:

Ele propõe e discute questões, contribui no planejamento de investigação dos alunos, orienta no levantamento de evidências, auxilia no estabelecimento de relações entre evidências e explicações teóricas, possibilita a discussão e a argumentação entre os colegas, promove a sistematização do conhecimento.

Concordamos que o ENCI não é uma estratégia de ensino, mas “[...] configura-se como uma abordagem didática [...]” (SASSERON, 2015, p. 58), não sendo, portanto, um método a seguir, mas que vise à participação da criança nas várias estratégias que a levem, a partir de suas hipóteses, a interagir com os conhecimentos já existentes. E o professor, neste segmento, atua como um promotor de todo o processo educacional.

Certamente, é no cotidiano escolar em que ocorrem as ações de colaboração entre os sujeitos e:

Utilizar atividades investigativas como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a agir sobre seu objeto de estudo, relacionando o objeto com os acontecimentos buscando causas dessa relação, procurando, portanto uma explicação causal para o resultado de suas ações e ou interações. (AZEVEDO, 2004, p. 22)

Partimos de uma concepção de que a proposta do ENCI seja iniciada nos anos iniciais, pois a apresentação de fenômenos científicos precocemente auxilia a introdução de conceitos científicos. Portanto, o professor ocupa uma importância nesse processo, ao introduzir o aluno desde o início de sua escolarização na cultura científica. Dessa maneira, concordamos com Fumagalli (1998, p. 15), ao afirmar que “não ensinar ciências nas primeiras idades invocando uma suposta incapacidade intelectual das crianças é uma forma de discriminá-las como sujeitos sociais”.

Entendemos ser com as crianças, na mais tenra idade, que os assuntos sociais e emergentes possam ser inseridos no currículo escolar. Neste sentido, faz-se importante, o quanto antes, proporcionar a reflexão e a investigação dos fenômenos naturais da realidade que os cerca, para que, no decorrer de sua vida e dentro da vivência escolar, possuam ferramentas para transformar e interagir com o meio em que vivem.

Assim, teremos neste estudo a seguinte questão de investigação:

► Como se desenvolveu a mediação realizada entre uma professora e seus alunos a partir do desenvolvimento de uma proposta formativa e colaborativa entre professores e pesquisadora envolvendo o Ensino de Ciências por Investigação?

Trazemos a abordagem do ENCI para desenvolvermos nosso estudo, que apresenta como objetivo geral:

Analisar a mediação realizada por uma professora em uma atividade junto a um grupo de crianças do 1º ano de uma escola municipal de Vila Velha - ES a partir do desenvolvimento de uma proposta formativa e colaborativa envolvendo o Ensino de Ciências por Investigação.

Como conteúdo a ser abordado na proposta do ENCI, aduzimos o tema “Resíduos Sólidos” (RS) por estar no dia a dia da criança e ser alvo de preocupação ambiental e social. Devido à importância do descarte consciente dos nossos resíduos, dispomos de uma lei que busca demandar políticas públicas na área dos RS, por se tratar de um “importante passo para que o Brasil atinja novos patamares de

consciência ambiental, de tecnologia limpa e de crescimento sustentável.” (BRASIL, 2012, p. 7).

Nosso intuito, deste modo, é o de trazer o tema buscando investigar a realidade vivida pelas crianças diante dos desafios ambientais que enfrenta em sua localidade “e as relações que as mesmas têm com a sociedade, além de poder promover o desenvolvimento de autonomia intelectual dos alunos” (SASSERON, 2018, p. 1081). Pretendemos, assim, alcançar os respectivos objetivos específicos:

- ∨ Descrever o desenvolvimento da SEI realizada por uma das professoras participantes da formação junto a um grupo de crianças do 1º ano com o tema “Resíduos Sólidos”;
- ∨ Identificar no desenvolvimento da SEI os pressupostos do ENCI.
- ∨ Compreender, a partir do processo formativo, como uma das professoras avaliou sua participação e sua condução nas atividades realizadas.

Como produto educacional, elaboramos um guia didático contendo a proposta de formação realizada e a proposta da SEI que foi desenvolvida junto aos estudantes. A intenção de elaboração desse guia didático é apresentar uma proposta de formação de professores, dentro de um viés colaborativo, para que os discentes possam avaliar se esta poderia fazer parte de sua prática pedagógica, haja vista que, para muitos desses profissionais, essa abordagem não fez parte de sua formação. Deste modo, entendemos que o ENCI possa aproximar a linguagem científica dos professores e alunos, disponibilizando ferramentas para o indivíduo ampliar sua visão em relação ao mundo a partir da ciência.

Para o desenvolvimento de nosso estudo, utilizamos como referenciais teóricos, a partir da matriz histórico-cultural, Vigotski (2001, 2002), abordando os conceitos de linguagem, mediação, interação; no Ensino de Ciências por Investigação, Carvalho (2010, 2013), Azevedo (2004), Sasseron (2015, 2018), Lima, Maués, (2006), Munford; Lima, (2007).

Para desenvolvermos as reflexões e análises do tema, a dissertação se divide em seis capítulos e suas subdivisões. Dessa maneira, iniciamos com introdução do nosso estudo, contendo alguns caminhos que desejamos percorrer. O primeiro capítulo apresenta o levantamento bibliográfico, situando nossa pesquisa nos estudos produzidos, acerca das discussões sobre RS nos anos iniciais com a proposta do ENCI. O segundo capítulo traz o referencial teórico, com os autores que dialogam com a temática. No terceiro, a metodologia, nossas ações no desenrolar da pesquisa. No quarto, refletimos sobre análise dos dados produzidos na escola. No quinto capítulo, apresentamos o nosso produto educacional e no sexto conversamos a respeito das considerações finais.

## **1 SITUANDO NOSSO TEMA: UM LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO ACERCA DAS DISCUSSÕES SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS ANOS INICIAIS COM A PROPOSTA DO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO**

Apresentaremos um levantamento bibliográfico contendo contribuições das produções acadêmicas, realizado com busca nas bibliotecas digitais e acesso às pesquisas que têm sido produzidas na área. Nessa busca, procuramos efetuar uma análise das produções decorrentes nos anos iniciais do EF, com a utilização da abordagem do ENCI e abrangendo o tema RS.

Realizamos um recorte temporal, nos anos de 2011 até 2018, pois, nesse período, encontramos trabalhos realizados nos anos iniciais do EF, além de abranger a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A busca das produções foi feita de maneira online, nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino por Investigação (ENPEC), nas dissertações do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) - EDUCIMAT (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Também em três principais revistas na área da Educação e Educação em Ciências, com avaliação A1 e A2, no Qualis de Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES): Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC), Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (EPEC) e Revista Investigações em Ensino de Ciências (IENCI).

Delimitamos a pesquisar na área de ensino de Ciências e utilizamos os seguintes descritores: “anos iniciais”, “séries iniciais”, “resíduos sólidos” e “ensino por investigação”. Após a localização das produções, realizamos a seleção por meio da leitura dos resumos e nas demais partes dos trabalhos, para maior compreensão das que apresentavam diálogo com nosso estudo.

Iniciamos a busca nos anais do ENPEC e, dos 6829 trabalhos para análise, selecionamos quatro que trazem contribuições com nossa temática e enfatizam a proposta do ENCI nos anos iniciais, todavia abordando vários temas, de acordo com o quadro abaixo:

**Quadro 1** – Trabalhos do ENPEC

Encontros anuais	Título do trabalho	Autores e Instituições
VIII 2011	Pesquisando o tema resíduos sólidos nas atas do ENPEC.	André da Silva Brites; Ivone Evangelista Cabral – (UFRJ).
IX 2013	Desenvolvimento de habilidades de investigação em crianças pequenas: um caminho para a promoção da Alfabetização Científica.	Tatiana Schneider Vieira de Moraes, Anna Maria Pessoa de Carvalho – (USP)
	Prática investigativa na sala de aula de ciências: vozes e saberes nos discursos das crianças de 6 anos.	Kely Cristina Nogueira Souto, Elaine Soares França, Danusa Munford, Francisco Ângelo Coutinho, Vanessa Ferraz Almeida Neves, Mariana Guedes Machado – (UFMG)
	Ensino por investigação no primeiro ano do ensino fundamental: análise pedagógica dos três momentos pedagógicos de ciências para alfabetização científica de crianças.	Patrícia Bastos Leonor, Sidnei Quezada Meireles Leite, Manuella Amado Villar – (IFES)

Fonte: Atas ENPEC, 2011 a 2018.

Para ampliar nossa análise, pesquisamos nas dissertações do EDUCIMAT e, entre 48 trabalhos, encontramos dois que dialogam em parte com nossa temática, pois foram realizados nos anos iniciais, tendo ou não a proposta do ENCI em seu estudo. No quadro abaixo, temos os dois trabalhos elencados para análise.

**Quadro 2** – Dissertações EDUCIMAT

Ano	Título do trabalho	Autores e Instituições
2013	Ensino por investigação nos anos iniciais: análise de sequências didáticas de ciências sobre seres vivos na perspectiva da Alfabetização Científica.	Patrícia Bastos Leonor – IFES

2015	Alfabetização Científica no contexto dos anos iniciais do ensino fundamental: (des)construindo práticas pedagógicas.	Robson Vinicius Cordeiro – IFES
------	--	---------------------------------

Fonte: Dissertações EDUCIMAT, 2011 A 2018.

Prosseguindo nossa busca, nos periódicos, dos 644 estudos pesquisados, elencamos seis trabalhos que nos ajudarão a analisar a importância do ENCI nos anos iniciais. Segue o quadro com os artigos selecionados.

**Quadro 3 – Artigos de periódicos**

Periódico	Ano	Título do artigo	Autores e instituições
Investigações em Ensino de Ciências	2011	Água na vida cotidiana e nas aulas de ciências: análise de interações discursivas e estratégias didáticas de uma professora dos anos iniciais do Ensino Fundamental	Andreza Fortini da Silva, Orlando Jr. G. Aguiar Jr. - (UFMG)
	2013	Iniciação à alfabetização científica nos anos iniciais: contribuições de uma sequência didática.	Juliana Pinto Viecheneski, Marciah Regina Carletto – (UFTPR)
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	2013	Investigação sobre atividades experimentais de conhecimento físico nas séries iniciais.	Sandra Maria Silva, Hiraldo Serra – (UFGD)
	2018	Sequência Didática com enfoque investigativo: alterações significativas na elaboração de hipóteses e estruturação de perguntas realizadas por alunos do Ensino Fundamental I.	Veronica Gomes dos Santos, Eduardo Galembeck – (UNICAMP)
	2016	Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da Alfabetização Científica nos primeiros anos do	Liliane Oliveira de Brito, Elton Casado Fireman –

Revista Ensaio		Ensino Fundamental.	(UFAL)
	2017	Investigação científica para o 1º ano do ensino fundamental: uma articulação entre falas e representações gráficas dos alunos.	Tatiana Schneider Vieira de Moraes, Anna Maria Pessoa de Carvalho – (USP)

Fonte: Periódicos RBPEC, Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências e IENCI, 2011 a 2018.

Destacamos que poucas são as pesquisas sobre o tema RS aplicadas nos anos iniciais do EF e com a abordagem do ENCI. No entanto, realizamos uma busca mais ampla utilizando os descritores na web e encontramos um trabalho que dialoga com nosso estudo. Apresentamos, no quadro abaixo, o trabalho que contribui com nossa proposta.

**Quadro 4 – Trabalho sobre RS**

Ano	Tipo	Título do trabalho	Autores e instituições
2018	Revista Espaço Pedagógico – Artigo	Atividades investigativas e indicadores da Alfabetização Científica em alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental.	Andréia de Freitas Zompero – UEL, Fernanda Tedeschi – Unopar

Fonte: Revista Espaço Pedagógico , 2011 a 2018

### 1.1 O QUE DIZEM AS PESQUISAS SOBRE ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS

Autores como Lima e Maués (2006) e Carvalho (2010, 2013) têm realizado pesquisas e socializado a importância de iniciar o ENCI nos anos iniciais, devido à contribuição que promove ao ensino de Ciências.

Para enriquecer nossa reflexão, elencamos estudos que nos interessaram por estarem ligados ao nosso objeto de estudo, bem como por terem como foco os anos

iniciais e a proposta do ENCI. Nessa direção, traremos as reflexões das pesquisas analisadas.

Carvalho; Moraes, (2013) apontam em seu trabalho o desenvolvimento de habilidades de investigação em crianças pequenas, no intuito de promover a Alfabetização Científica - AC. As autoras salientam que a importância do ensino de Ciências para as crianças na tenra idade vem ganhando destaque nas pesquisas nacionais e internacionais. Nessa perspectiva, uma das justificativas é que a apresentação de fenômenos científicos precocemente auxilia a introdução de conteúdos de maneira mais formal. A pesquisa foi elaborada a partir de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI), pelas pesquisadoras em colaboração com a professora aplicadora. As crianças possuíam seis anos de idade e participaram desse trabalho durante um bimestre, em que suas atividades foram gravadas e os registros escritos registrados em portfólios para análise dos dados. O tema da SEI foi sobre “De onde vêm as borboletas?”. Para as investigações, foram realizadas leituras de livros sobre o tema, além do uso de materiais para a investigação (lupa, régua e folhas de sulfite A3), assim como a promoção de diálogo sobre as descobertas, com a mediação da professora. Na análise dos registros por desenhos, verificou-se que as crianças observam e registram dados durante as investigações. Em relação à oralidade, argumentam sobre assuntos científicos, mesmo utilizando discursos curtos. O que ainda resta é compreender essa comunicação entre os colegas e a professora para buscar indicadores da alfabetização científica nesse processo inicial com o mundo de Ciências. E, para a construção do conhecimento científico, é necessário utilizar as ferramentas para que o ENCI faça parte dos anos iniciais do EF.

Nesse contexto, Souto, et. al. (2013), utilizaram o ENCI com crianças de seis anos, trabalhando o tema plantas, em que observaram diferentes vegetais em vários ambientes para, a partir da luminosidade, descobrir locais mais propícios para o seu crescimento. Foram realizados experimentos, conversas em grupos, desenhos e aulas de campo. Concluíram que, devido à maneira como a pesquisa é conduzida, as crianças podem incorporar elementos da prática e utilizar na construção e explicação de um novo saber. Os autores salientam a importância de valorizar o conhecimento que a criança traz, mesmo estando em seu mundo imaginário, porém,

mediados pelo professor. Ademais, atestaram também que é possível iniciar o ensino de Ciências com os pequenos, mas que, para tanto, o processo de investigação precisa dialogar com a ciência, o real e a fantasia, dando voz aos sujeitos.

Compartilhando desse pensamento, destacamos o trabalho de Leonor; Leite; Amado, (2013), que realizaram a pesquisa no primeiro ano do EF com o objetivo de avaliar os aspectos pedagógicos de uma Sequência Didática (SD) sobre os seres microscópicos, valendo-se do ENCI para a promoção da AC. Utilizaram observações, fotografias, relatos orais, experimentos e questionários para análise dos dados. A partir dos dados coletados, chegaram à conclusão de que é possível aplicar o ensino por investigação desde o primeiro ano do EF e que a aplicação da SD promoveu a AC.

Ampliando nossa análise do ENCI nos anos iniciais, nas duas dissertações do EDUCIMAT, os dois trabalhos desenvolvidos: um sobre “os seres vivos” e o outro com o tema “vida”, reforçam a importância de começar o quanto antes, ou seja, o ensino de Ciências nos anos iniciais. Leonor (2013, p.22) concluiu que “pesquisar esses sujeitos na concepção de que, apesar de pouca idade e do contexto sócio econômico, encontramos reais possibilidades de uma educação científica crítica”.

Entretanto, Cordeiro (2015) analisou práticas pedagógicas em busca da AC no EF no contexto dos anos iniciais, utilizando o tema Vida defendeu uma AC voltada para as necessidades do mundo atual e da autonomia do sujeito.

Dando continuidade à nossa reflexão sobre O ENCI, nos anos iniciais, trazemos vários outros trabalhos que versam sobre esse assunto.

Os autores Serra; Silva (2013) versam sobre a importância das atividades investigativas nos anos iniciais, por apresentarem caráter lúdico para entendimento de fenômenos do cotidiano da criança. Galembeck; Santos (2018) expõem a reflexão de que o ENCI rompe com aulas desinteressantes, principalmente no EF, e propõem sequências didáticas investigativas.

A pesquisa de Brito; Fireman, (2016) fala do ENCI no primeiro ano do EF, utilizando o tema Arco-íris e desenvolvendo o estudo na perspectiva da AC. Os resultados indicaram que há indícios de construção de conhecimentos conceituais, autonomia, cooperação e consenso das crianças.

Autores como Carvalho; Moraes, (2017), que desenvolveram o estudo no primeiro ano do EF, defendem a importância do registro das hipóteses, já que não se encontram alfabetizados, em forma de desenho, para inseri-los na investigação científica, reforçando a necessidade de o ENCI estar presente nas aulas de Ciências desde muito cedo.

Ademais, autores como Aguiar Jr.; Silva, (2011) observaram a aula de uma professora que valorizou o discurso das crianças. E Carletto; Viecheneski (2013) analisaram uma sequência didática sobre alimentação humana, no primeiro ano do EF, e salientaram: (i) a importância do ensino de Ciências e da mediação do professor; (ii) que os pequenos têm direito a cultura científica.

## 1.2 O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO E A TEMÁTICA RESÍDUOS SÓLIDOS NOS ANOS INICIAIS

Com relação à temática dos RS nos anos iniciais e na perspectiva do ENCI, encontramos um trabalho que discute a importância do tema. Nessa linha de pensamento, Zompero e Tedeschi (2018), argumentaram que os RS fazem parte do cotidiano das crianças, em casa, na escola e na rua, e defendem que “na proposta do aprendizado por investigação, os alunos possam ter uma participação ativa na construção de seu próprio conhecimento [...]” (TEDESCHI, ZOMPERO, 2018, p. 547). O estudo foi realizado com crianças do segundo ano do EF, tendo como objetivo analisar os indicadores da AC, descritos por Sasseron e Carvalho (2008). Utilizaram uma SD investigativa, composta por problema, levantamento e teste de hipóteses, organização dos dados e conclusão. Foram aplicadas uma vez por semana, durante quatro meses. Na análise de textos ou desenhos, observaram-se

indicadores da AC e a evolução da linguagem científica, salientando a importância do ENCI no ensino de Ciências e na construção dos conceitos científicos.

Autores como Brittes; Cabral (2011), que, ao analisarem o tema RS nas atas da ENPEC de 1997 a 2009, concluíram que a temática aparece nas áreas de Educação Ambiental e Ensino de Ciências, e que esse tema deveria estar no currículo da escola, devido a sua importância, haja vista que se preocupa com a sustentabilidade socioambiental e, de acordo com a precaução de nosso país em adotar soluções para o problema dos RS.

O tema RS é de suma importância e deveria estar no currículo das escolas. Contudo, os autores citados neste levantamento bibliográfico dialogam o ensino de Ciências, abordando vários temas e enfatizam que comecem com as crianças dos anos iniciais. Nesse sentido, apontamos que o estudo da temática RS nos anos iniciais do EF é pouco estudado e é de fundamental importância na promoção da aprendizagem em Ciências, de modo que possa garantir as bases para a construção de outros conhecimentos, de forma reflexiva e sistematizada.

A partir dessa revisão, podemos ressaltar a relevância de nossa pesquisa, que apresenta o tema RS ligado ao cotidiano, e, assim, propor soluções para problemas levantados pelas crianças. Realizando este estudo no primeiro ano do EF, enfatizamos que apostamos nos pequenos, a fim de proporcionar a reflexão de assuntos científicos e que necessitam de um estudo mais detalhado e abrangente, com o intuito de disponibilizar as ferramentas para o sujeito compreender e atuar no seu dia a dia. Afirmamos que o ENCI é uma proposta que busca tornar as aulas mais desafiantes, buscando, em cada etapa da aula, problematizar, sistematizar, contextualizar o conhecimento. Defendemos que o ENCI “tem um papel importante no desenvolvimento, desde que oportunize as crianças expressar seus modos de pensar, de questionar e de explicar o mundo” (LIMA, MAUÉS, 2006, p. 193).

No próximo capítulo, o referencial teórico, traz autores que embasam e dialogam com nossa proposta de estudo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO COMO ABORDAGEM DIDÁTICA NUMA PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL

Partimos de uma matriz histórico-cultural, citada por estudiosos da área de Ciências, como Carvalho (2013), Sasseron e Solino (2018), Lima e Maués (2006), para explicitar como o indivíduo interage com o outro, com as ferramentas, na construção do conhecimento. Dentre as várias reflexões de Vigotski, nos deteremos na linguagem, mediação, interação, pois dialogam com nossa proposta neste estudo.

Vigotski (2001) salienta que a relação entre o pensamento e a linguagem se dá com mudanças no desenvolvimento do indivíduo, ou seja, não acontece de maneira linear e de igual forma, coincidentes; em determinados momentos são paralelas, se cruzam e se distanciam. Dessa maneira, demonstram que, aprendizado e desenvolvimento são processos que não coincidem, mas um se cruza com o outro. Os estudos de Vigotski nos ajudam a olhar para o sujeito e enxergá-lo como único e detentor de possibilidades de intervenção, todavia, um campo aberto para novas aprendizagens. Assim, entendemos que não temos receitas prontas para essa interação. No entanto, o caminho não é limitado, mas cheio de alternativas, principalmente no espaço escolar.

A linguagem, tão essencial na comunicação, na interação entre os atores, é uma linha central no desenvolvimento humano. É importante analisar o seu papel nas relações humanas, na escola e na aquisição do conhecimento com a partilha das experiências individuais a partir da palavra dita, ouvida, questionada. Neste sentido, a voz do outro, a linguagem na interação “atua como mediadora na constituição da consciência à medida que veicula significados e sentidos”. (TRAZZI; OLIVEIRA, 2015, p. 2). Entendemos que, no espaço escolar, essa troca de vozes objetiva a apropriação do conhecimento sistematizado.

Carvalho (2013) menciona também a importância das ferramentas ou os elementos da cultura, que fazem a mediação entre os sujeitos e, assim, com o meio em que

vive. Nessa interação, a linguagem é a mais importante, pois o indivíduo, valendo-se desses meios, além de proporcionar a comunicação entre professor e crianças, pode ampliar seus conceitos, sua aprendizagem, partindo para novos conhecimentos.

Ampliando nossa reflexão, Carvalho (2013) aponta que a principal contribuição de Vigotski foi a de modificar a visão da interação professor-aluno, pois parte do pressuposto de que nossas funções mentais mais elevadas surgem de interações sociais. Daí a importância de trazeremos as ferramentas que contribuem para o que chamou de mediação.

O indivíduo vai desenvolvendo suas capacidades mentais, ampliando seus conceitos sobre o mundo, interagindo com as ferramentas, artefatos culturais e a mediação impulsiona a aprendizagem, mediação essa que possibilita ao sujeito confrontar os conhecimentos já elaborados com suas experiências: “A mediação do outro desperta na mente da criança um sistema de processos complexos de compreensão ativa e responsiva, sujeitos à experiência e habilidades que ela já domina” (FONTANA, 2005, p. 19).

Lima e Maués (2006) reafirmam a importância da mediação no processo de aprendizagem e apontam que:

[...] a ação do sujeito sobre o mundo é mediada socialmente pelo outro e pelas ferramentas psicológicas que uma determinada cultura possui. O processo de aprendizagem resulta de uma interação sócio-cultural; é através dos “outros” e da linguagem que nós humanos estabelecemos relações com os objetos de conhecimento. (LIMA, MAUÉS, 2006, p. 191)

A escola se constitui como espaço de interação, propício para que as crianças tenham oportunidade de testar seus conhecimentos prévios, oriundos de sua cultura e, assim, por meio dos assuntos abordados, tomem posse do conhecimento sistematizado.

Por isso, destacamos a importância do outro na aprendizagem, sem, contudo, desconsiderar outros elementos importantes para analisarmos essa interação, conforme aponta Carvalho (2013, p. 4):

A interação social não se define apenas pela comunicação entre professor e o aluno, mas também pelo ambiente em que a comunicação ocorre, de modo que o aprendiz interage também com os problemas, os assuntos, a informação e os valores culturais dos próprios conteúdos com os quais estamos trabalhando em sala de aula.

Nas aulas de ciências, quando o professor, utilizando a proposta do ENCI e desenvolvendo o ensino em forma de problemas que podem ser propostos às e/ou pelas crianças, afirmamos que, “na perspectiva vigotskiana, os problemas podem refletir contradições sociais e conceituais as quais emergem do meio social circundante do sujeito” (SOLINO; SASSERON, 2018, p. 120). Nessa perspectiva, a utilização de problematizações contribui para que, com a mediação, possam proporcionar a visão dos fenômenos naturais por meio da ciência, ampliando os conhecimentos em relação à sua realidade.

Partindo do pressuposto de que é necessário ressignificar as práticas pedagógicas, contribuindo com um ensino mais provocativo, que leve a resolução de problemas com investigação, na perspectiva de ver o mundo a partir da ciência, autores da área de ensino de Ciências, como Azevedo (2004), Lima e Maués (2006), Munford e Lima (2007), Sá, Lima e Aguiar Junior (2011), Carvalho (2013), Sasseron (2015), defendem a abordagem do ENCI em uma perspectiva interativa e dialógica. Iniciativas como o Laboratório de Educação em Ciências (LabEC) da UFES, criado em 2013 e que desenvolve atividades de ensino, extensão e pesquisa voltados ao ENCI e formação de professores.

Munford e Lima (2007) salientam que o ENCI não é uma novidade, pois já vem sendo discutido em países da América do Norte e Europa. Sá et. al. (2007), trazem como exemplo os Estados Unidos e Inglaterra, que já apresentam em seus currículos nacionais a inserção da abordagem nos currículos. Em nosso país, vem

crescendo a discussão sobre essa abordagem didática e, devido a sua importância, ganha espaço no meio acadêmico.

O termo ENCI não é consenso entre os pesquisadores da área, pois possui um caráter inacabado. Mesmo em países em que a proposta já é consolidada, tem uma polissemia no sentido do termo investigação (SÁ, LIMA, AGUIAR JUNIOR, 2011). No entanto, há um consenso na maneira da construção dos conhecimentos científicos, que demanda utilizar processos de investigação para aprender Ciências. Munford e Lima, (2007, p. 92) apontam uma preocupação entre os estudiosos de que “há um grande distanciamento entre a ciência ensinada nas escolas e a ciência praticada nas universidades, em laboratórios e outras instituições de pesquisa”. Preocupação que requer propor meios para que esse distanciamento possa ser amenizado com práticas que possibilitem uma aproximação entre os conceitos científicos e a sua origem.

Lima e Maués (2006 p. 194) apostam na curiosidade das crianças e esse mesmo sujeito é aquele que busca explicações sobre o mundo que o cerca e se dispõe a indagar suas hipóteses com os outros. Nesse sentido, “essa disposição é da ordem do saber ser e estar no mundo, de se relacionar com os outros, com as ideais próprias e alheias.”.

Para as atividades serem consideradas investigativas, Azevedo (2004, p. 21) reforça que “a ação do aluno não deve se limitar apenas ao trabalho de manipulação ou observação, ela deve também conter características de um trabalho científico.” Para que a investigação ocorra, é necessária uma série de características que abordaremos neste estudo.

Sasseron (2015, p. 58) aborda que o ensino por investigação não é apenas uma estratégia, mas, junto ao fazer pedagógico do professor, a autora denominou de “abordagem didática”, podendo ser aliada a outras formas de ensinar, desde que utilize a investigação com os estudantes, sendo um guia e não o detentor do saber.

Pensar o ENCI é romper com alguns paradigmas e Sasseron (2018) enfatiza que o ensino de Ciências esteve atrelado a cumprir um roteiro de etapas de uma atividade,

ou seja, o conhecimento de processos. No entanto, atualmente, requer não só essas atividades práticas, mas também a aprendizagem conceitual. Entendemos que a autora, ao fazer esse resgate, reforça que a aprendizagem requer estratégias para que a criança possa refletir e construir, a partir de suas hipóteses, o conhecimento sistematizado.

Percebemos a preocupação dos autores em relação a melhor maneira de desenvolver um ensino mais reflexivo, utilizando a investigação não somente para reproduzir conhecimentos elaborados, mas com a apropriação de práticas e normas da cultura científica. Nessa perspectiva, Sasseron (2018, p. 1068) aponta cinco elementos para entendermos a ideia do ENCI:

[...] o papel intelectual e ativo dos estudantes; a aprendizagem para além dos conteúdos conceituais; o ensino por meio da apresentação de novas culturas aos estudantes; a construção de relações entre práticas cotidianas e práticas para o ensino; a aprendizagem para a mudança social.

A intenção em propor a investigação não vislumbra o comportamento das crianças como cientistas, mas a criação de um ambiente escolar mais investigativo, em que a inserção na cultura científica possa ir se ampliando, para aquisição da linguagem da ciência (CARVALHO, 2013). Nessa direção, enfatizamos ser nos anos iniciais o começo das indagações sobre o mundo natural e, na interação com o outro, a construção do conhecimento.

O ENCI, por ser uma abordagem didática, requer que o professor repense algumas posturas e utilize diferentes estratégias para que a aula possa proporcionar que a investigação ocorra de maneira individual e coletiva. Nesse sentido, o desenvolvimento da proposta com base na SEI, adaptada por Azevedo (2004) e Carvalho (2013), que segue no quadro abaixo:

**Quadro 5** – Proposta com base na SEI, adaptada por Azevedo e Carvalho

<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>  <b>Sistematização do conhecimento elaborado individual</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.  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?
<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).

Podemos considerar que cada etapa é uma estratégia e, para que a investigação comece, é necessária a elaboração de um problema bem atraente, que leve a criança a indagações, bem como levantamento de suas hipóteses. Sasseron e Solino (2018) destacam que o problema é uma situação a desvendar, pois é

incompleta e perturbadora. Ele surge no planejamento do professor, no decorrer da aula, quando surgem outras questões de interesse para investigação.

Na perspectiva do ENCI, o conhecimento prévio dos estudantes tem sua importância quando cada um traz para a discussão sua vivência. Quando Carvalho (2013), Azevedo (2004) e Borges (2002) propõem que as investigações sejam realizadas em pequenos grupos, é para que os estudantes tenham oportunidade de propor soluções ao problema da aula, em grupos menores, problema esse que pode partir de uma atividade experimental ou não.

Em relação à sistematização do conhecimento, acontece a participação de um momento em grupo e outro em individual. Essa dinâmica visa proporcionar ao estudante lidar com os conceitos e a sistematização dos conhecimentos de maneira reflexiva.

O objetivo do ENCI não se encerra com o término da aula e a sistematização individual, pois a contextualização sugere levar para o dia a dia e a vivência social, para assim dar sentido ao estudo. A partir da contextualização podem surgir outros problemas de investigação.

Na conclusão de uma atividade investigativa, Carvalho (2013) propõe uma avaliação que geralmente é feita para avaliar aprendizagens conceituais. Contudo, o professor ficará atento às outras aprendizagens: (i) processuais (descreve o que observou; relaciona causa e efeito; explica o fenômeno observado) e (ii) atitudinais (respeita a fala dos colegas, coopera com as decisões do grupo).

Ao falarmos de ENCI, a todo o momento mencionamos personagens dessa construção, que são os professores e as crianças. Nesse sentido, vamos ampliar nosso olhar sobre o papel de ambos.

## 2.2 O PAPEL DO PROFESSOR NESSA ABORDAGEM?

Todas as disciplinas são importantes, mas nosso enfoque é em Ciências, uma disciplina que deveria buscar uma aprendizagem mais voltada para o direito da criança, a fim de ajudá-la a questionar e compreender os fenômenos que a cercam de maneira investigativa, bem como ser capaz de transformar sua realidade.

Nossa reflexão sobre a docência na disciplina de Ciências nos anos iniciais partindo do pressuposto de que esse professor não tem uma formação específica na área, mas ministra a disciplina. Lima e Maués (2006, p. 43) reforçam que é um desafio superar a “crítica do déficit conceitual” do professor dos anos iniciais, que pode, deve e sabe ensinar Ciências para as crianças. Dessa maneira, afirmamos que os conteúdos científicos, as práticas científicas e epistêmicas e a mediação do professor fazem parte do cotidiano escolar.

Lima e Maués (2006, p. 193) defendem que o ensino de Ciências nos anos iniciais seja uma “experiência compartilhada”. Neste âmbito, o professor, o mais experiente, seria um guia, um companheiro de caminhada. Defendem, ainda, que não é necessário ter conhecimento aprofundado dos conceitos científicos, mas a partir das ideias gerais a serem apresentadas na aula, possa, a partir da investigação, selecionar, organizar e problematizar os assuntos estudados.

Sem dúvida, a interação entre professor e crianças, a valorização do conhecimento prévio e a aprendizagem de maneira compartilhada vão acontecendo e o grupo, conseqüentemente, busca respostas para suas indagações e curiosidades. Maués e Lima (2006) sinalizam que o ambiente de vivências promove a relação do mundo material com a realidade dos educandos, o que proporcionará outras aprendizagens.

Concordamos com Barcellos et al. (2019, p. 37) que, ao defenderem o ENCI, salientam que essa abordagem “requer uma mudança de postura radical por parte do professor, em relação ao ensino tradicional que centraliza os processos educativos em torno do seu discurso”. Nessa abordagem, o professor orienta o estudo, uma vez que o conhecimento é construído pela interação entre os

envolvidos. Na visão de Lima e Maués (2006), ele contribui para que haja confronto de ideias e, assim, os estudantes possam testar suas hipóteses junto ao grupo para ao final chegarem às conclusões. A conclusão consiste no momento em que o professor apresenta nomes, conceitos, dando o suporte para que ocorra a sistematização do saber.

Na interação de professor, aluno e conhecimento, “[...] o desenvolvimento de um ensino fecundo nos indica que o professor possui um papel crucial como mediador do processo de ensino e aprendizagem [...]” (TRAZZI; OLIVEIRA, 2015, p. 3), em que o ato de mediar seria o de estar junto, incentivando, conduzindo, problematizando, almejando a construção do conhecimento sistematizado pelos estudantes.

Nessa relação colaborativa, Azevedo (2004, p. 25) defende um professor “questionador”, aquele que propõe as questões, acompanha as reflexões do grupo, desafia e orienta o processo de aprendizagem, a todo instante atento aos anseios e direcionamento da classe, questionando as hipóteses corretas e também as incorretas, além de respeitar o percurso de aprendizagem das crianças.

As crianças, por sua vez, para que possam ser envolvidas em uma proposta investigativa, precisam também ter sua postura diante do que é estudado. A seguir, falaremos a respeito dessa maneira de se posicionar diante de um ensino que busca a investigação.

### 2.3 E AS CRIANÇAS, NESSA PERSPECTIVA?

Partimos do pressuposto da importância do saber do professor que compartilha ideias, responsabilidades. Em se tratando dos anos iniciais, não apresenta formação específica na área de Ciências. Nesse sentido, apostamos em uma aprendizagem compartilhada em que o papel do professor é de guia, orientando as etapas para que o ensino seja por investigação e valorize o conhecimento que a criança traz e

partilha com o grupo. Sasseron e Solino (2018) trazem a reflexão de atribuição de protagonismo às crianças, considerando que, criando possibilidades para que assumam o problema da aula para si, sejam motivadas a testar suas ideias com o grupo, questionando a procura da resposta.

As crianças não assumem um papel de passividade, somente executando tarefas, mas, nessa colaboração, contribuem com suas vivências e partilha das experiências dos colegas e do professor. Para Azevedo (2004), só haverá aprendizagem se houver o envolvimento do estudante, bem como sua ação na resolução do problema, em que será levado a buscar soluções e refletir, ou seja, participar da elaboração do conhecimento em uma atitude ativa.

Também é relevante as atividades serem realizadas em grupos menores, para que oportunizem a participação do estudante ao explicitar seu ponto de vista, pois na educação científica é primordial a argumentação e a reflexão sobre os fatos. É no levantamento de hipóteses que o estudante constrói e organiza o seu pensamento, tomando parte do problema e sua compreensão (CARVALHO, 2010).

A curiosidade é presente no indivíduo e, quando está envolvido no processo de ensino aprendizagem, é levado a buscar meios para solucionar os problemas da aula. Azevedo (2004, p. 23) menciona o envolvimento emocional do estudante, pois passa a utilizar suas “estruturas mentais de forma crítica, suas habilidades e também suas emoções”. Nesse processo, participa ativamente das aulas e deixa de ser um mero cumpridor de tarefas, um simples receptor de informações.

A prática do professor, quando pensada em proporcionar maior envolvimento entre as crianças e o conhecimento, pode disponibilizar formas de trabalhar os assuntos de forma que o educando possa, de maneira investigativa, externar o que sabe e aprender com o outro.

No próximo capítulo, trazemos a metodologia, nossas ações no desenrolar da pesquisa.

### 3 METODOLOGIA

Investigar a realidade baseada nos sujeitos que a compõem e no contexto histórico atual, como compreender, contribuir, propor caminhos é nosso olhar neste estudo. “E, uma vez que a pesquisa é uma atividade social, praticá-la significa desempenhar um papel social” (BOOTH; COLOMB; WILLIAMS, 2000, p. 17).

A escolha metodológica parte do pressuposto de que a pesquisa adentra o espaço escolar, ambiente em que circulam várias teorias e práticas. Nosso intuito, na pesquisa-ação, é o de “servir de instrumento de mudança social” (BARBIER, p. 53, 2007), abandonando a descrição e observação neutra da realidade. Nessa direção, ao elegermos o trabalho com a pesquisa-ação, temos a clareza de que, para pensarmos em mudanças na prática, pesquisa e ação devem estar juntas (FRANCO, 2005.).

Como aporte teórico, a pesquisa qualitativa constitui-se em uma pesquisa-ação crítico-colaborativa. No sentido de obtermos dados construídos socialmente, buscamos, a partir da proposta, elaborar uma pesquisa pautada nas questões que emergirão da realidade pesquisada.

Afirmamos que “a aproximação entre pesquisador e pesquisado, longe de ser um mecanismo de ‘contaminação’ da pesquisa, significa a possibilidade de construção de outras compreensões acerca das nossas experiências” (LIMA; GERALDI, GERALDI, 2015, p. 19). Por certo que o pesquisador tem um papel muito importante, sério e responsável na pesquisa e Barbier (2007) chama atenção para sua função:

O pesquisador desempenha, então seu papel profissional numa dialética que articula constantemente a implicação e o distanciamento, a afetividade e a racionalidade, o simbólico e o imaginário, a mediação e o desafio, a autoformação e a heteroformação, a ciência e a arte (BARBIER, 2007, p. 18).

Embasados pela pesquisa-ação crítico-colaborativa como fio condutor é que iremos delinear nosso caminhar, tendo como base as orientações de um pesquisador atento

a todas as demandas do contexto. Com certeza, “não pretende apenas compreender ou descrever o mundo da prática, mas transformá-lo” (FRANCO, 2005, p. 483).

### 3.1 A ESCOLA EM FOCO

A escola em que realizamos a pesquisa fica no município de Vila Velha, na unidade em que atuo há cerca de quinze anos, inclusive realizando atividades em conjunto com uma parte das professoras deste estudo. Faz parte das sessenta e uma escolas da rede. A Unidade Municipal de Ensino Fundamental (UMEF) atende estudantes da EF (de nove anos e Educação de Jovens e Adultos – EJA), nos turnos matutino, vespertino e noturno, em média com 1.000 estudantes. Possui projeto de reforço escolar, Programa Força no Esporte (PROFESP) – do governo federal. Além desses projetos, temos os individuais e os realizados em colaboração com os demais professores, o que enriquece a prática pedagógica.

A escola foi criada em 1965, está inserida em uma região periférica, possui uma clientela mista, em que a maioria tem uma condição financeira razoável e a minoria é bem carente. A maior parte dos estudantes reside na redondeza. É um espaço respeitado e valorizado pela comunidade escolar, pelo trabalho que desenvolve ao longo dos seus cinquenta e quatro anos de atuação. A Unidade de Ensino pesquisada possui 17 turmas no turno matutino e duas pedagogas para atendimento pedagógico.

### 3.2 SUJEITOS

Foram envolvidas na pesquisa 21 crianças do 1º ano do EF, com idade entre 6 e 7 anos, a pedagoga do turno matutino e cinco professoras das turmas do 1º ano que participaram do processo de formação, planejamento e aplicação da SEI.

Para o desenvolvimento da pesquisa, obedecemos aos padrões éticos e, como forma de registro, direcionamos aos sujeitos da pesquisa e aos pais/responsáveis a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (anexos I, II, III). O termo em questão tinha o intuito de informar sobre: (i) a pesquisa e seu objetivo, (ii) etapas do estudo, (iii) a participação voluntária, podendo haver desistência a qualquer momento, (iv) os nomes reais não serão divulgados, somente os fictícios e (v), o registro e transcrição dos áudios serão para fins restritos aos objetivos do estudo.

### **3.2.1 A pedagoga**

A Fátima é uma servidora contratada e já conhecida da escola, atendendo aos primeiros anos que são cinco, foco de nosso estudo. As professoras possuem planejamento semanal com ela e no momento da contratualização, conversamos e decidimos sobre a importância do enfoque na disciplina de Ciências.

Possui formação em Pedagogia, com pós-graduação em Artes e Educação Especial. Atua há dezoito anos na área de Educação, como professora e pedagoga.

### **3.2.2 Professoras da escola**

A escola possui cinco turmas de primeiro ano no turno matutino, nas quais o estudo será desenvolvido. As professoras são todas alfabetizadoras e sempre desenvolveram seu trabalho em turmas de primeiro e segundo ano do EF.

A professora Natália é efetiva na PMVV, formada em Pedagogia por um curso à distância, em parceria da PMVV com a Universidade Federal do Espírito Santo – UFES. Em seu relato, as aulas presenciais aconteciam duas vezes na semana e escreviam muitos projetos. Possui especialização em Educação Especial.

A professora Suzana também é efetiva na rede e tem formação em Pedagogia, com especialização na Educação de Jovens e Adultos, Psicopedagogia e Gestão Escolar.

Neuza é formada em Pedagogia por um curso à distância, possui especialização em Educação Especial e Infantil. É contratada na rede, mas muito conhecida na unidade por atuar por vários anos.

Vanda é formada em Pedagogia e aposentada, é contratada e sempre escolhe a escola para atuar.

### **3.2.3 A professora Maria**

A professora Maria, professora da turma em que foi feita a produção de dados para análise, é formada em Pedagogia por uma faculdade particular, presencial, com especialização em Educação Infantil e Anos Iniciais, atuando por quinze anos na área da Educação como professora regente. É concursada na PMVV e em outra prefeitura, ministrando aulas nos anos iniciais do EF e na Educação Infantil.

Fizemos o concurso no ano de 2003 e começamos a trabalhar em 2004, eu em fevereiro e Maria em agosto. No turno matutino, funciona o grupo dos anos iniciais e ela sempre prefere as turmas de primeiro ano. A professora mostrou-se bem interessada em nossa formação na escola e sempre disposta a participar dos encontros de formação, contribuindo com suas opiniões.

### **3.3 A TURMA**

A turma possui 21 crianças, sendo 8 meninas e 13 meninos. De acordo com a professora Maria, a turma é boa e apresenta um bom comportamento, responsabilidade e comprometimento em realizar as atividades propostas.

Percebi que as crianças estavam sempre dispostas a investigar assuntos novos, demonstrando curiosidade nas falas e nos gestos. Pude analisar que a turma tem um potencial para juntos construírem aprendizagens. No entanto, três estudantes, por passarem por problemas familiares, apresentavam comportamento agitado e muitas vezes agressivo, o que tumultuava a organização da sala no momento das atividades, causando agitação e comprometendo ao desempenho escolar.

### 3.4 PROCESSO DE PRODUÇÃO DE DADOS

As ações do estudo foram todas documentadas. A princípio, na escola, conversando com as professoras e pedagoga sobre a pesquisa e sua relevância no ambiente escolar, já que conhecemos em parte a realidade a ser investigada. A saber, que durante a pesquisa me encontrava afastada das minhas atividades, pois estava de licença para estudos. Posteriormente, desenvolvemos a formação e o planejamento com as professoras e aplicação da SEI pelas docentes.

De acordo com Carvalho (2013), muitas mudanças vêm ocorrendo no campo educacional na área de Ciências, em que o conhecimento era transmitido de maneira pronta e acabado. Esses conhecimentos foram aumentando e tivemos a necessidade de valorizar a qualidade, pois “[...] ninguém hoje tem a capacidade de saber tudo, assim passou-se a privilegiar mais o processo de obtenção do conhecimento [...]” (CARVALHO, 2013, p. 1) Também muitos estudos epistemológicos e psicológicos na área da aprendizagem, dos quais destacamos as contribuições de Vigotski, que trouxe um cunho mais social para a interação com o conhecimento sistematizado. Poderemos assim, propor que as práticas pedagógicas possibilitem a criança pensar cientificamente, tendo as ferramentas para indagar, refletir, concluir.

Partindo da reflexão de como pensamos o ensino, ao assumirmos o ENCI como abordagem didática, nossa intenção neste estudo é utilizar a SEI, pois, na aplicação e análise dos dados produzidos colaborativamente no ambiente escolar, Carvalho (2013, p. 7) propõe a SEIs, apontando 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, as aulas na perspectiva da SEI podem ser organizadas a partir de um tema e as etapas seguintes visarão o diálogo, soluções para o problema inicial, surgimento de outros estudos, visando à apropriação do conhecimento sistematizado.

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 e 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 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, possa proporcionar um ensino mais dialógico e colaborativo, considerando que a SEI não é fechada e organizada pelo professor, pois, conforme as atividades se desenvolvem, as crianças propõem aprofundamentos de temas ou novos estudos.

Dessa forma, a SEI intitulada: “Resíduos Sólidos - responsabilidade de todos” foi organizada em torno dos seguintes problemas de investigação, como demonstra o quadro a seguir:

**Quadro 6** - Problemas de investigação na SEI

Sequência	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.

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

**Quadro 7** - SEI Resíduos Sólidos: responsabilidade de todos

<b>Sequência de Ensino Investigativa – SEI</b>	
Título	<b>Resíduos Sólidos: responsabilidade de todos</b>
Público alvo	Cinco professoras e sua turma de 1º ano do EF

PROBLEMATIZAÇÃO				
Problematizações		<p>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?</p>		
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 e coletoras de materiais</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</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>

	<p>recicláveis;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Analisar a quantidade de RS que produzimos;</li> <li>▶ Identificar os RS que são recicláveis.</li> </ul>		<p>incentivá-las a externarem suas opiniões sobre o assunto.</p>	
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=MiuIckYJfQY&amp;t=54s">https://www.youtube.com/watch?v=MiuIckYJfQY&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 e descarte 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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- RS da residência das crianças.</li> </ul>

			<p>RS de uma semana;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Listar e quantificar em ficha própria os RS de uma semana;</li> <li>- Vídeos, desenhos e escrita individual.</li> </ul>	
<b>CONTEXTUALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO</b>				
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. – Realizar 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:</li> <li>1. Quanto tempo o lixo demora para se decompor? (Yuni); <a href="https://www.youtube.com/watch?v=vxv7x2LcnI8&amp;t=5s">https://www.youtube.com/watch?v=vxv7x2LcnI8&amp;t=5s</a></li> </ul>

				2. Decomposição de frutas e legumes (Vailasaber). <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ykBFTiYLwnU">https://www.youtube.com/watch?v=ykBFTiYLwnU</a>
--	--	--	--	--

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

Prosseguindo o delinear da pesquisa, conversamos com os professores e pedagoga sobre a pesquisa e sua relevância no ambiente escolar. Assim, planejamos nossas ações com as professoras, tudo documentado no diário de campo: a formação, o planejamento das atividades investigativas e a aplicação de aulas com filmagem e fotos, bem como produção escrita das crianças na perspectiva do ENCI.

Sabemos que a pesquisa não tem o intuito de criticar a realidade, mas sim propor caminhos para contemplar o direito da criança em ver o mundo com os olhos da ciência. Esse percurso ocorreu no período de abril a novembro de 2019, momento rico de partilha de saberes sendo que a formação e planejamento da SEI ocorreram com encontros de 15 em 15 dias, mas sua aplicação aconteceu durante uma vez por semana.

Com os dados, analisaremos trechos da interação entre crianças e professor na busca da construção do conhecimento. Com o estudo, esperamos contribuir com a formação de professores com a proposta do ENCI, de maneira colaborativa.

### 3.5 O CAMINHO DA PESQUISA

#### 3.5.1 Caracterização do processo de pesquisa

Para o desenvolvimento de nossa pesquisa, utilizamos Barbier (2007), que apresenta uma abordagem em espiral, em que organizamos nossas ações com os passos abaixo:

1. Identificação do problema e da contratualização;
2. O planejamento e a realização em espiral;
3. As técnicas da pesquisa-ação: observação participante; as técnicas do banal e do cotidiano; alcance e limites; o diário de itinerância – rascunho elaborado e comentado; a teorização, a avaliação e publicação dos resultados.

O desenvolvimento e análise da atividade foi proposta com base na SEI adaptada por Azevedo (2004) e Carvalho (2013), de acordo com o quadro a seguir:

**Quadro 8 - Momentos da pesquisa**

1° momento	Identificação de uma situação problema e contratualização (cotidiano escolar e disciplina de Ciências).
2° momento	Planejamento e ação 1 (formação com cinco professoras e uma pedagoga); Realização de duas formações (1 – O ensino de Ciências: algumas considerações curriculares; 2 – Ensino de Ciências por investigação)
3° momento	Avaliação e teorização: retroação ao problema (após as duas formações teóricas)
4° momento	Planejamento e ação 2 (planejamento das atividades da SEI) Cinco atividades foram planejadas (1 - Ida ao REVIVE; 2 – Qual a diferença entre lixo e RS?); 3 - Quantos RS produzimos em uma semana?; 4 – Qual material demora mais para se decompor?.
5° momento	Avaliação e teorização: retroação ao problema (após planejamento da SEI para a aplicação nas turmas)

6° momento	Planejamento e ação 3 (análise da mediação pedagógica da professora Maria);
7° momento	Avaliação e teorização (entrevista com a professora).

Fonte: Barbier, 2007.

### 3.5.2 Desenrolar da pesquisa

Esta etapa baseia-se na proposta de Barbier (2007), que traz uma abordagem em espiral, em que se utiliza uma reflexão permanente sobre a ação.

#### 3.5.2.1 - 1° momento: Identificação de uma situação problema e contratualização (cotidiano escolar e disciplina de Ciências)

Atuo nessa Unidade de Ensino desde fevereiro de 2004 e conheço um pouco a realidade dos anos iniciais, mais especificamente o primeiro ano do EF. O foco do ensino aprendizagem se dá na alfabetização de leitura e escrita e matemática e, muitas vezes, as demais disciplinas ficam desassistidas, nesse caso, Ciências. Diante desse fato, ao ingressar no mestrado e me aprofundar na abordagem do ENCI, pude explicar melhor a proposta às professoras, que aceitaram o desafio de construirmos juntas nossas ações.

Na primeira ida à escola, informei que já havia entrado em contato com o diretor Raul, no dia dez de abril de 2019, cuja resposta da possibilidade em realizar a pesquisa foi “a casa é sua”. Também disse que havia falado com a professora Maria. Na ocasião, foi explicado que o objetivo era desenvolver o estudo nesta escola, pois é o local em que atuo e gostaria de desenvolvê-lo com as turmas dos primeiros anos. Informei, ainda, que a análise dos dados se daria com uma das turmas.

São cinco turmas de primeiro ano e a princípio pensei em realizar com três turmas, pois elas têm planejamento coletivo no mesmo dia. Em conversa com a pedagoga,

ela pediu para incluir as outras duas e assim organizamos o horário em que as outras duas tivessem também um planejamento juntas. Na ocasião, solicitei um livro de Ciências da turma e prontamente fui atendida. A pedagoga ficou interessada em participar dos momentos de formação, o que foi muito rico, até mesmo para intervenções posteriores junto ao grupo de professoras.

O primeiro contato foi via telefone, com o diretor, para ida à escola. Depois, com a professora Maria, pois já nos conhecemos há aproximadamente quinze anos e trabalhamos junto todo esse tempo. Em conversa com a professora, fui informada que em 2019 são cinco turmas de 1º ano, com as professoras: Maria, Vanda, Neuza, Natália e Suzana e o planejamento coletivo acontece na quinta-feira, com Maria, Natália e Neuza, juntas no segundo horário (de 7h50min às 8h40min). Dessa maneira, combinamos o dia onze de abril para conversar com as demais professoras e a pedagoga.

O intuito da conversa foi sobre o envolvimento dos sujeitos, partindo do pressuposto de que nessa fase preliminar fosse incluída a organização dos dias, hora, local, a ética da pesquisa; ações que necessitam ser refletidas para assim construir consenso, confiança e clima de colaboração (FRANCO, 2019, p. 365).

No primeiro encontro da pesquisa, identifiquei-me com a coordenadora, que me encaminhou para a pedagoga, com a qual conversei sobre a proposta da pesquisa. Após isso, fui muito bem recebida pelos meus colegas de trabalho e me senti em casa.

Em diálogo com as três professoras, conversamos 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, apresentando, assim, a proposta do ENCI, em que faríamos um processo de construção e desenvolvimento de uma proposta formativa com as professoras das cinco turmas. Todavia, somente uma seria o foco das análises. Mesmo assim, as discentes demonstraram interesse e segui perguntando se elas estavam desenvolvendo algum projeto juntas, pois é de praxe, na escola. Fui informada que seria uma apresentação cultural sobre o personagem Dumbo (filme) e também incluiriam Os

saltimbancos (animais abandonados), no mês de julho de 2019. Maria disse que o tema é “A vida é um picadeiro cheio de emoções”, e a ideia principal é o *bullying* e a valorização do outro. Disse, no momento, que precisávamos escolher um assunto para nosso estudo e que poderia estar relacionado com o projeto delas. Natália salientou que está trabalhando sobre o ambiente e em conversa sugeri alguns temas sobre resíduos sólidos, órgãos dos sentidos, meio ambiente. Em conversa, Neuza e Natália disseram que nas escolas que trabalham à tarde tem projeto com recolhimento de materiais recicláveis. Foram unânimes em dizer que preferem o tema RS e salientei que poderíamos realizar aula de campo e planejamentos de nossas ações.

Achamos por bem nos reunirmos de quinze em quinze dias e marcamos o próximo encontro para o dia vinte e cinco de abril, na segunda aula. Iniciaremos a formação com as professoras e pedagoga, com o tema “O ensino de Ciências: algumas considerações curriculares”.

Na quarta aula (9h30min às 10h40min), conversamos com Vanda e Suzana, analisamos a proposta do estudo e elas decidiram desenvolver o assunto escolhido pelas outras professoras para ter unidade. Marcamos assim a formação para o dia vinte e cinco de abril.

### 3.5.2.2 - 2º momento: Planejamento e ação 1 (formação com cinco professoras e uma pedagoga)

#### a) Formação 1 - O ensino de Ciências: algumas considerações curriculares<sup>2</sup>

No segundo encontro, dia vinte e cinco de abril de 2019, nos reunimos às 8hs: três professoras (Maria, Natália, Neuza e a pedagoga) e começamos a conversar sobre

---

<sup>2</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>.

o currículo de Ciências. Cada participante recebeu uma cópia do material, escrito por mim, e utilizamos o notebook também com slides, ora usávamos o computador, ora líamos no artigo. Fomos dialogando e observando 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, observamos 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, necessidade da mudança no enfoque de Ciências.

Após o recreio, realizamos a ação com mais duas professoras (Suzana e Vanda), na qual ao abordarmos o assunto e conversamos sobre a necessidade de também o professor questionar o currículo, pensando nas necessidades das crianças, já que devemos partir dos conhecimentos prévios e a valorização de todos eles.

As professoras dos dois grupos externaram que gostaram do estudo, mas “há que se dar tempo para amadurecer novos olhares, sentimentos de dissonâncias, aberturas e defesas ao novo” (FRANCO, 2012, p. 197). Assim, marcamos nosso próximo encontro para dia nove de maio de 2019, quando utilizamos uma experiência de duas professoras abordando o mesmo assunto de forma diferenciada.

#### b) Formação 2: O ensino aprendizagem como investigação<sup>3</sup>

No terceiro encontro, no dia nove de maio de 2019, reunimo-nos para a formação, em que 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

---

<sup>3</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).

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, água em temperatura ambiente. Na medida em que conversávamos sobre as hipóteses das crianças (contidas no exemplo do livro), fomos incluindo experimentos que poderiam enriquecer a aprendizagem de acordo com suas hipóteses (comparação de água gelada no copo, com água na temperatura ambiente e água gelada com corante). Fomos lendo as perguntas sugeridas e fazendo o caminho que a criança poderia fazer. Falamos da 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.

Nesse dia, consegui conversar com três professoras, pois uma estava de prêmio incentivo (política de incentivo para o profissional não se ausentar do trabalho, ganhando no próximo ano seis dias, para agendar e utilizar quando precisar), outra sua casa havia pegado fogo num cômodo (após a formação fui a sua casa fazer uma visita), a pedagoga estava em formação na Secretaria de Educação. Mesmo com data marcada previamente, a escola é dinâmica e muitos imprevistos podem acontecer. Marcamos nosso próximo encontro para o dia trinta de maio de 2019, em que começaríamos a planejar nosso estudo com o tema RS elencado por elas.

### 3.5.2.3 - 3º momento: Avaliação e teorização: retroação ao problema (após as duas formações teóricas)

Após concluir as duas primeiras formações, as professoras disseram que o ensino utilizando o ENCI é mais adequado para haver aprendizagens, já que a criança está interagindo, questionando, manipulando materiais e percorre um caminho para

chegar ao conhecimento. Também pode em sua família aplicar o que aprendeu, ajudando-o a percorrer novamente o caminho que usou para chegar até a resolução do problema da aula.

#### 3.5.2.4 - 4º momento: Planejamento e ação 2 (planejamento das atividades da Sequência de Ensino Investigativa)

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

Para conhecer o local da aula de campo, no dia vinte e sete de maio de 2019 fui ao espaço REVIVE (Associação Vila Velhense de coletores de materiais recicláveis), situado à Rua Três, Quadra 11, Lote 8, Novo México, Vila Velha-ES. Fui atendida por uma associada que mostrou o local e passou um contato telefônico para maiores esclarecimentos para a visita com as crianças. Na ocasião, informou que vinte e duas famílias vivem da renda da venda de materiais recicláveis e têm a ajuda da PMVV.

No quarto encontro, dia trinta de maio de 2019, reunimo-nos para falar de nossa aula de campo no REVIVE, um momento de aguçar a curiosidade das crianças sobre o tema a ser desenvolvido a partir dessa aula. Conversamos sobre o objetivo dessa associação, endereço, vimos algumas fotos e vídeo sobre esse local, embora não houvesse muitos materiais *online* de pesquisa disponível.

A professora Neuza, ao ver as fotos do REVIVE, questionou: “Esse lixo é que eles pegam na escola? É aquele saco que tem na escola?”. Informei que o nome é bags e ficam em escolas e empresas para separação de resíduos para reciclagem. 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.

Combinamos de marcar nossa visita para setembro de 2019, na semana de nove a treze e passar para a pedagoga para organizarmos junto ao diretor. Marcamos

nosso próximo planejamento para o dia treze de junho de 2019, para planejar nossa primeira atividade com as crianças na escola.

Um dia antes do nosso próximo encontro, fiquei sabendo que havia pegado fogo em alguma parte da escola. Uma professora me perguntou via telefone se eu iria. Disse a ela que, embora preocupada com a situação, iria mesmo assim, para saber dos fatos. Chegando à escola, fui informada que havia pegado fogo em uma sala de aula. Por isso, as aulas foram suspensas devido à perícia do Corpo de Bombeiros a ser realizada e a visita do secretário de educação. Os professores estariam em planejamento e resolvendo pendências da festa cultural. Fiquei na escola e ajudei as professoras do primeiro ano a confeccionarem materiais para uma dança. Combinamos que após duas semanas nos reuniríamos, pois na próxima havia um feriado na quinta-feira, dia em que podemos nos reunir com as cinco professoras. Diante disso, o encontro ficou marcado para o dia vinte e sete de junho de 2019.

- b) Planejamento: aula 2 (Qual a diferença entre lixo e Resíduo Sólido?) e aula 3 (Quantos Resíduos Sólidos produzimos em uma semana?)<sup>4</sup>

No quinto encontro, dia vinte e sete de junho de 2019 nos reunimos das 7h50min até 9h30min, com três professoras no horário de planejamento coletivo. Fizemos uma recapitulação das nossas ações até o momento e inserimos o planejamento do dia. Após a aula de campo no REVIVE, nosso problema da próxima aula: 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 9** - Planejamento aula 2: Qual a diferença entre lixo e RS?

<b>A proposição do problema (as crianças)</b>	Realizar uma contextualização do tema (no caso,
---	---

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

<b>divididas em pequenos grupos).</b>	nossa ida ao REVIVE) e propor o problema: Qual a diferença entre lixo e RS?
<b>Levantamento e teste de hipóteses (ideias)</b>	Cada criança responde a pergunta do problema, do seu jeito, trazendo seus conhecimentos prévios. Nessa aula teremos lixo e resíduos sólidos para as crianças manipularem.
<b>Sistematização dos conhecimentos elaborados em grupo</b>	→ Recolher os materiais, fazer um grande grupo. Retomar as perguntas: Como vocês conseguiram resolver o problema? O que é lixo, o que é resíduo sólido?
<b>Sistematização do conhecimento elaborado individual</b>	→ Apresentação de vídeo: Resíduo sólido (Programa Água Brasil)  → Escrever ou desenhar sobre o conhecimento construído em grupo e individualmente.
<b>Contextualização</b>	Por meio de pergunta: No seu dia a dia vocês convivem com lixo e resíduos sólidos? E o que fazer para diminuir esse problema? (voltar às discussões do vídeo).
<b>Avaliação</b>	Utilizaremos os escritos e desenhos das crianças. Também analisaremos as atitudes posteriores relacionadas à postura diante do trato com o lixo e os resíduos sólidos.

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

Nesse dia, aproveitamos para planejar a aula 3, pois, devido ao ocorrido do fogo na escola, tínhamos passado por um atraso em nossa organização. O problema da aula 3 era: Quanto resíduo sólido produzimos em uma semana? Partindo dessa reflexão, nessa atividade a criança será levada a pensar em como solucionar esse problema e chegando à conclusão que deverá juntar os seus resíduos da semana. Em conversa com as professoras, concluímos que seria melhor que os RS juntados

fossem também os do lanche da criança, pois, assim, dia a dia, iriam incentivando a todos. Contudo, deixamos em aberto para cada professor ver o que é melhor para sua turma. Sendo assim a aula ficou planejada da seguinte forma, de acordo com os quadros a seguir:

**Quadro 10** - Quantos resíduos sólidos produzimos em uma semana?

<p><b>A proposição do problema (as crianças divididas em pequenos grupos).</b></p>	<p>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?</p>
<p><b>Levantamento e teste de hipóteses (ideias)</b></p>	<p>Cada criança responde a pergunta do problema, do seu jeito, trazendo seus conhecimentos prévios para testarem suas hipóteses.</p>
<p><b>Sistematização dos conhecimentos elaborados em grupo</b></p> <p><b>Sistematização do conhecimento elaborado individual</b></p>	<p>→ Retomar o tema com perguntas: como vocês conseguiram resolver o problema? Produzimos muito ou pouco RS em uma semana? Como podemos saber essa quantidade?</p> <p>→ Problematizar de como poderemos testar nossas hipóteses sobre a quantidade de RS que produzimos. Chegar à conclusão que deveremos juntar os resíduos durante uma semana.</p> <p>→ Escrever ou desenhar sobre o conhecimento construído em grupo e individualmente.</p>
<p><b>Contextualização</b></p>	<p>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?</p>
<p><b>Avaliação</b></p>	<p>Utilizaremos os escritos e desenhos das crianças. Também analisaremos as atitudes posteriores</p>

	relacionadas à postura diante do trato com os RS.
--	---

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

**Quadro 11** - 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).

Obs. Os quadros 4 e 5 foram utilizados para a aula 4 também, para socializar a quantidade de RS juntado e anotado na ficha e a sistematização e contextualização dos saberes.

Após o recreio, sentamo-nos com as outras duas professoras, mas nesse dia não foi possível, pois estavam terminando materiais para a festa cultural, a acontecer no dia seis de julho de 2019. Então me dispus a ajudá-las, inclusive compareci no dia do evento, para ajudar e participar da festa.

Nesse dia, conversamos com o diretor e a pedagoga sobre a aula de campo no REVIVE, pois necessitaria de ônibus. Na ocasião, informamos que nosso planejamento seria para a semana de nove a treze de setembro de 2019 e que

pediríamos o Transporte Social (programa da CETURB/ES - Companhia Estadual de Transportes Coletivos de Passageiros do Estado do Espírito Santo, que disponibiliza ônibus do sistema transcol para órgãos públicos, sem ônus). Todavia, com vinte e quatro horas de antecedência, por telefone, havia o risco de informarem não ser possível contemplar o pedido. No entanto, o diretor se dispôs a utilizar o recurso da escola, caso isso acontecesse.

Marcamos o próximo encontro para dia onze de julho de 2019.

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

No sexto encontro, dia onze de julho de 2019, conseguimos planejar com os dois grupos de professoras, nos seus respectivos horários. Com o primeiro grupo, planejamos a aula quatro, a conclusão de quanto RS é produzido em uma semana, e, na aula cinco, com o problema: Qual material demora mais para se decompor?, levando o grupo a realizar um experimento com garrafa PET 2l, contendo terra em cada um com: plástico, metal, vidro, papel e material orgânico (nesse caso, maçã e tomate), para ser observado e anotado em sala de aula durante três semanas.

Com o grupo após o recreio, planejamos as aulas dois e três (não tínhamos conseguido devido à arrumação da festa da escola), bem como as aulas quatro e cinco.

Nesse dia, conversamos também sobre a aplicação das aulas realizadas por cada professora. No próximo encontro, dia vinte e cinco de julho, planejaríamos as duas atividades finais da SEI e nosso cronograma para a aplicação das aulas.

O quadro abaixo se refere à aula 6:

---

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

**Quadro 12** - 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 em que os estudantes analisaram a quantidade de lixo de uma semana). Propor o problema: <b>Qual material demora mais para se decompor?</b>
<b>Levantamento e teste de hipóteses (ideias)</b>	Cada criança responde à pergunta do problema, do seu jeito, trazendo seus conhecimentos prévios para testarem suas hipóteses. Nesse caso teremos material: plástico, metal, vidro, papel e orgânico para manipularem e conversarem sobre suas hipóteses.
<b>Sistematização dos conhecimentos elaborados em grupo</b>	<p>→ Recolher os materiais e fazer um grande grupo. Retomar o tema com perguntas: Como vocês conseguiram resolver o problema? Qual material demora mais tempo para se decompor? E qual material demora menos?</p> <p>→ Em grupo, problematizaremos de como poderíamos testar nossas hipóteses sobre a decomposição desses materiais, até chegarmos a organizarmos nosso experimento que será observado durante 3 semanas (em garrafas plásticas com terra, em cada uma colocar um tipo de material: plástico, metal, vidro, papel e orgânico)</p>
<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 já viram os RS ou alimento se decompondo? Isso é importante? Por quê? E o RS que demora muito 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).

**Quadro 13** - Ficha de anotação da observação de materiais quanto a sua decomposição

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

Fonte: Adaptado de Zompero e Tedeschi (2018).

Nesse dia, conversamos também sobre a aplicação das aulas que seriam realizadas por cada professora. Também foi definido para o próximo encontro, dia vinte e cinco de julho de 2019, o planejamento das duas atividades finais da SEI, assim nosso cronograma para a aplicação das aulas.

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

Infelizmente, no dia vinte e cinco de julho de 2019, não conseguimos nos encontrar e marcamos para o dia primeiro de agosto nosso sétimo encontro. Nesse momento, concluímos a aula do experimento sobre o tempo de decomposição de materiais com materiais ao longo de três semanas. Lemos e conversamos sobre as etapas da aula e, assim, decidimos que para a sistematização passaríamos vídeos

demonstrando a decomposição de alguns materiais, de acordo com o quadro abaixo:

**Quadro 14** - Conclusão do experimento: Qual material demora mais para se decompor?

<p><b>A proposição do problema (as crianças divididas em pequenos grupos).</b></p>	<p>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?</p>
<p><b>Levantamento e teste de hipóteses (ideias)</b></p>	<p>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.</p>
<p><b>Sistematização dos conhecimentos elaborados em grupo</b></p> <p><b>Sistematização do conhecimento elaborado individual</b></p>	<p>→ 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 que demora mais tempo para se decompor? Qual demora menos?</p> <p>→ Vídeos para sistematização: Quanto tempo o lixo demora para se decompor? (Yuni); Decomposição de frutas (Vailasaber).</p> <p>→ Escrever ou desenhar sobre o conhecimento construído em grupo e agora individualmente.</p>
<p><b>Contextualização</b></p>	<p>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?</p>
<p><b>Avaliação</b></p>	<p>Utilizaremos os escritos e desenhos das crianças. Também analisaremos as atitudes posteriores relacionadas à postura diante do trato com os RS.</p>

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

### 3.5.2.5 - 5º momento: Avaliação e teorização: retroação ao problema (após planejamento da SEI para sua aplicação nas turmas)

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 professoras seguindo o horário das aulas, para não haver conflito com outras disciplinas, com a comemoração da semana da criança. E estão organizados no quadro abaixo:

**Quadro 15** - 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: Dados da autora

Utilizamos como estratégia de comunicação entre nós um grupo no whatsapp que facilitou todo o processo formativo e o compartilhamento de ideias e materiais.

### 3.5.2.6 6º momento - Planejamento e ação 3 (análise da mediação pedagógica da professora Maria)

Carvalho (2013), embasada na teoria de Vigotski, destaca a importância da linguagem, um artefato cultural, que proporciona a interação entre professor, alunos e o conhecimento. Não tratamos somente da comunicação em si, mas a linguagem que propõe problemas, conteúdos e valores culturais, ou seja, outras maneiras de interagir com o conhecimento.

Nesse sentido, na sala de aula, as interações sociais são mediadas pelo uso de artefatos culturais, em que a linguagem oral é a mais importante. Não destacamos somente a linguagem verbal, mas outras, pois “as ciências necessitam, de figuras, tabelas, gráficos e até mesmo da linguagem matemática para expressar suas construções” (CARVALHO, 2013, p. 6).

Assim, ao elegermos o ENCI como proposta, destacamos a importância da mediação da professora. Uma mediação comprometida com a criação de um ambiente propício à investigação, com problemas de estudo, partilha de saberes, ambiente de diálogo e construção de conhecimento coletivamente.

### 3.5.2.7 7º momento - Avaliação e teorização (entrevista com a professora)

Organizamos um questionário com a professora, a fim de avaliar todo o processo. As perguntas foram formuladas previamente e, deste modo, as questões apresentadas à professora foram:

**Quadro 16** – Questionário avaliativo com a professora

Perguntas
1. Como foi para você participar de uma pesquisa envolvendo colegas de trabalho e a sua turma?
2. Como avalia a proposta pedagógica do Ensino de Ciências por Investigação?
3. Você aplicaria essa proposta em suas aulas? Por quê?
4. Quais dificuldades encontrou?

Fonte: Dados da autora

## 3.6 PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DOS DADOS

Para fins de análise, delimitamos dois grandes eixos: 1 - A mediação da professora no trabalho com os alunos; 2 – A avaliação da professora durante o processo formativo e na mediação realizada junto aos alunos.

No primeiro eixo, circunscrevemos as atividades constantes dos quadros 12, 13 e 14 e realizamos uma análise com base nos pressupostos básicos do ensino por investigação e na mediação realizada em sala de aula considerando a professora em interação com os alunos. Os dados foram produzidos na aplicação de uma SEI e as transcrições e registros em diário de campo foram selecionados e apresentados na análise em forma de episódios. Mortimer e Scott (2003), inspirados na noção de

enunciação de Bakhtin, definem episódios como segmentos do discurso que têm fronteiras claras, em termos de conteúdo temático, da fase didática ou das tarefas que são desenvolvidas. Assim, para cada episódio, as falas são apresentadas em um fluxo discursivo contínuo para que não se perca o sentido e o contexto da atividade. Com o objetivo de analisar o desenvolvimento da mediação realizada, procuramos delimitar, para cada episódio, uma categoria de análise baseada nos pressupostos do ensino por investigação, conforme delimitado na SEI (quadro 7 ): (i) A proposição do problema e o levantamento de hipóteses; (ii) Teste de hipóteses; (iii) Sistematização do conhecimento e (iv) Contextualização do conhecimento.

No segundo eixo, utilizamos a entrevista semiestruturada individual, gravada com a autorização prévia da professora e da escola. A partir da transcrição do áudio da entrevista do conteúdo registrado no diário de campo, realizamos a análise por meio da técnica de análise de conteúdo. De acordo com Bardin (1994, p. 18), essa análise é uma técnica que tem por finalidade a descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto da comunicação. As falas e a visão do mundo dos sujeitos estão representadas em sua linguagem.

No capítulo a seguir, apresentamos a análise dos dados produzidos.

## 4 ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo, apresentamos, inicialmente, as análises do primeiro eixo - A mediação da professora no trabalho com os alunos e, em seguida, apresentamos as análises do eixo 2: A avaliação da professora durante o processo formativo e na mediação realizada junto aos alunos.

### 4.1 EIXO: 1 - A MEDIAÇÃO DA PROFESSORA NO TRABALHO COM OS ALUNOS

Neste eixo, baseamo-nos em Carvalho (2013), quando aponta que uma SEI possui alguns momentos chave. 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 e/ou um vídeo, 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.

#### 4.1.1 Problematização e levantamento de hipóteses

Em todo o planejamento e aplicação da SEI, debruçamo-nos em dois aspectos: a 'elaboração do problema' e a 'liberdade intelectual', pois, ao assumirmos o ENCI como postura pedagógica, entendemos que são dois itens essenciais na construção do conhecimento. Segundo Carvalho (2018, p.767),

a diretriz principal de uma atividade investigativa é o cuidado do(a) professor(a) com o grau de liberdade intelectual dado ao aluno e com a elaboração do problema. Estes dois itens são bastante importantes, pois é o

problema proposto que irá desencadear o raciocínio dos alunos e sem liberdade intelectual eles não terão coragem de expor seus pensamentos, seus raciocínios e suas argumentações.

Nesse sentido, o problema de investigação proposto, “**Qual material demora mais tempo para se decompor?**”, foi elaborado a partir de uma problematização que teve início na aula de campo, envolvendo as crianças com a professora, pesquisadora e associados, em uma associação de coletores de materiais recicláveis – REVIVE, com o objetivo de conhecer o espaço, sua importância, analisar a quantidade de RS recicláveis que Vila Velha produz e sua destinação. Na entrada, as crianças presenciaram muitos materiais misturados e, no decorrer da visita, observaram o trabalho de separação, como são agrupados, juntados em fardos e destinados à reciclagem. As crianças tiveram a liberdade de perguntar a qualquer momento, de acordo com suas dúvidas. Após o horário do lanche, tiveram 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 palestra tratou acerca da reciclagem, que, no caso do REVIVE, vira renda para as famílias que participam da associação e contribuem para a preservação da natureza. A seguir, seguem algumas imagens do local visitado.



Figura 1 – REVIVE

Fonte: <<https://www.vilavelha.es.gov.br/noticias/2017/11/revive-recebe-equipamentos-para-coleta-seletiva-18413>>. Acesso em: 15 Mar. 2020.



Figura 2 – Aula de campo REVIVE  
 Fonte: Acervo da autora (2019).

O roteiro tem início na sala de aula, pois a escola não possui laboratório de Ciências. As crianças foram organizadas em pequenos grupos e, a princípio, aconteceu uma conversa em torno da expressão ‘decompor’. Nessa fase, que são as etapas iniciais de uma SEI, ocorreu a proposição do problema da aula e o levantamento de hipóteses pelas crianças. Para analisarmos a problematização e o levantamento de hipóteses, segue o episódio 1:

**Quadro 17** - Episódio 1 - Problematização e levantamento de hipóteses

- 001 Professora** – Na aula de hoje vamos falar sobre o quê? Alguém já leu aqui? (apontando o quadro).
- 002 Coro** – Qual material demora mais tempo para se decompor?
- 003 Professora** – Isso! Qual material demora mais para se decompor? Alguém sabe o que é decompor? Ninguém? Nunca ouviram falar em decomposição?
- 004 Coro** – Eu não.
- 005 Professora** – Alguém imagina o que seja? Vamos ler de novo: Qual material demora mais tempo para se decompor? O que vocês acham que quer dizer essa frase?
- 006 Liliane** – Que tem que reciclar.
- 007 Daniel** – Para fazer o material de novo.
- 008 Professora** – Para fazer o material de novo? É isso? Fazer o quê?
- 009 Denis** – É degradável.
- 010 Professora** – O que é degradável?

**011 Denis** – É que está no ambiente?

**012 Professora** – É, é isso. Mas o que vai acontecer quando ele estiver no ambiente?

**013 Denis** – Vai ser... E se ele for bom para reciclar, vai para o REVIVE para reciclar.

**014 Professora** - Vamos pensar, todos aqueles RS que a gente produziu na nossa casa, trouxe aqui para a escola, que todas as famílias produzem, todas as pessoas do planeta produzem isso. Algumas pessoas fazem o que a gente faz: recolhe, separa, lava, né? Depois vai lá para o REVIVE. Como vocês disseram, lá eles fazem a separação desse material e vendem. E quando não é feito isso? Algumas pessoas fazem o que com os RS?

**015 Denis** – Joga no lixo.

**016 Professora** – Joga no lixo, na lixeira? É só na lixeira que joga? Todo mundo joga na lixeira?

**017 Ramon** – Às vezes joga.

**018 Professora** – Às vezes na reciclagem, na lixeira. Todo mundo faz isso?

**019 Coro** – Não.

**020 Denis** – Às vezes joga na rua.

**021 Professora** – Joga na rua? Aonde mais?

**022 Liliane** – No mar.

**023 Denis** – No esgoto.

**024 Professora** – No esgoto, no bueiro, você quer dizer, né?

**025 Ramon** – Mas lá tá tudo sujo mesmo.

**026 Professora** – Por causa disso a gente pode jogar lá?

**027 Ramon** – Acho que não.

**028 Denis** – E também pode entupir.

**029 Professora** – E quando chove acontece o quê?

**030 Denis** – Que nem aqui na escola. (se referindo quando alagou o primeiro pavimento do prédio, com a enxurrada vinda da rua).

**031 Professora** – E quando esse material está em contato com a natureza, no mar, na terra, ninguém recolhe. O que acontece com ele?

**032 Denis** – O bicho come.

**033 Professora** – O bicho come?

**034 Denis** – Come.

**035 Ramon** – Sim.

**036 Professora** – Será que todos os materiais ele consegue fazer isso?

**037 Denis** – Nem todos, mas às vezes consegue.

**038 Professora** – Qual você acha que se deteriora primeiro? Se decompõe? É isso aí que ele falou que o bicho come. Existem microrganismos realmente que fazem esse trabalho, certo? Isso que é a decomposição, ele vai se desmanchar, se desfazer. Alguns bichinhos, alguns microrganismos trabalham para que isso aconteça para esse material se desfazer na natureza. Só que isso acontece com facilidade, com rapidez, será? É rápido esse processo? Para pensar no material, o metal por exemplo.

**039 Denis** – Não.

**040 Professora** – Vidro, plástico, papel (mostrando os materiais). E esse aqui?

**041 Coro** – Tomate.

**042 Professora** – Demora muito tempo para se decompor? Sim ou não?

**043 Coro** – Não.

**044 Professora** – O processo aqui é mais rápido ou mais demorado?

**045 Coro** – Mais demorado.

**046 Professora** – Mais demorado do que o papel, o plástico, o metal? Qual material demora mais tempo para se decompor?

**047 Coro** – Metal.

**048 Ramon** – Comida.

**049 Professora** – Comida?

**050 Marcelo** – Eu acho que é porque ele é muito grande.

**051 Professora** – Você acha que depende do tamanho? Agora você vão conversar nos grupinhos e pensar em qual material demora mais tempo para se decompor, se desfazer na natureza. Qual material demora mais tempo para se decompor? Se dissolver?

**052 Liliane** – Papelão.

**053 Denis** – Metal. Liliane, você só falou papelão, mas se ele ficar na água vai desmanchar.

**054 Professora** – E vocês aqui?

**055 Darlan** – Eu acho que é o vidro.

**056 Professora** – E você?

**057 Isadora** – Eu não sei.

**058 Professora** – Qual material que demora mais tempo para se decompor?

**059 Pietro** – Metal.

**060 Ramon** – Comida.

**061 Hermes** – Plástico.

**062 Regina** – Eu acho que é metal.

**063 Professora** – E vocês aqui. Qual material demora mais tempo para se decompor?

**064 Daniel** – Metal.

**065 Guido** – Metal.

**066 Marcelo** – Plástico.

#### LEVANTAMENTO DE HIPÓTESES NA MONTAGEM DO EXPERIMENTO

**067 Professora** - Ontem a gente falou na aula que para a gente saber sobre uma informação, ter um conhecimento sobre algo a gente falou que precisa saber o quê?

**068 Denis** – Fazer pesquisa.

**069 Professora** – Pesquisa, e para a gente descobrir, ter uma noção de quanto tempo esse material se decompõe na natureza, tem que fazer o quê, em?

**070 Denis** – Pesquisa.

**071 Professora** – Como a gente pode fazer isso então?

**072 Coro** – Internet, livros.

**073 Professora** – Mas aqui, com esse material que a gente tem, no dia a dia, a gente tem como pesquisar sem ser na internet? Fazer uma experiência? Alguma coisa assim? A gente teria outra forma de pesquisar sobre isso? A decomposição dos materiais? Vocês acham que sim ou não?

**074 Ramon** – Não.

**075 Professora** – Vocês acham que não? De jeito nenhum?

**076 Denis** – No livro.

**077 Professora** – A gente pesquisando assim, pegando o material, sentindo.

**078 Denis** – Dá.

**079 Professora** – Como a gente poderia fazer?

**080 Mariana** – A gente pode ir pegando os materiais, jornal, a gente joga na água para ver se vai derreter.

**081 Professora** – Só na água que a gente pode fazer a experiência?

**082 Coro** – Não.

**083 Professora** – Mariana disse que podemos pegar esses materiais vidro, papel, metal e colocar na água para ver o que vai acontecer (a aluna acena a cabeça que sim). Só na água que a gente pode fazer isso? Alguém tem alguma sugestão?

**084 Liliane** – Pode ser com óleo.

**085 Professora** – Com óleo? A gente pode usar óleo na natureza?

**086 Liliane** – Não.

**087 Daniel** – O metal quando joga na água não acontece nada.

**088 Professora** – Não? Quando a gente coloca o metal não acontece nadinha? Depende da água, né? Mas a gente trouxe outra proposta para vocês. O que é isso? (Mostrando o substrato).

**089 Coro** – Terra.

**090 Professora** – É terra. Ao invés de usarmos água, vamos usar terra para fazer um experimento. Nessa experimentação, psiu! (muito barulho). A gente não vai precisar usar a internet, vamos fazer aqui e observar todos os dias, tá legal? Então vamos sentar na rodinha (crianças organizadas em roda e os objetos para o experimento no meio - cinco garrafas PET de 2 litros transparentes e cortadas ao meio, substrato, metade de um tomate e de uma maçã, plástico - vários tipos, vidro, papel e papelão, metal). Vamos lá então. O que vocês acham que vai acontecer aqui? Para que esse material todo?

**091 Denis** – Para fazer uma pesquisa?

**092 Professora** – Uma pesquisa sobre o quê?

**093 Denis** – Sobre quanto tempo demora pra, pra u... Para qual objeto que demora mais tempo para se decompor.

**094 Professora** – Cada material, né? A gente tem aqui, o quê?

**095 Coro** – Papelão, plástico, metal.

**096 Professora** – Isso aqui é o quê?

**097 Coro** – Comida.

**098 Professora** – Isso aqui?

**099 Coro** – Vidro.

**100 Professora** – Como vocês acham que vamos fazer essa experiência? É água que vamos colocar na garrafa?

**101 Coro** – Não, terra.

**102 Professora** – Vamos fazer o seguinte então, vamos chamar um colega para ajudar. Pode vim Denis, depois chamo outro. Pega uma garrafa. (a professora abre o substrato e ajuda a colocar um pouco no fundo da garrafa, enquanto Denis segura, enquanto isso, as crianças comentam sobre o substrato).

**103 Daniel** – Parece pó de café.

**104 Professora** – É porque isso aqui é um material preparado para o jardim, né?

**105 Daniel** – Também parece carvão.

Obs. A professora, o Denis, Cauã e Saulo foram colocando o substrato nas cinco garrafas.

**106 Professora** – É substrato, já falei. (após as garrafas com o substrato, foram passando para cada criança ir visualizando, uns pegam para sentir a textura, Ramon sujou o dedo e ficou mostrando para os colegas). Vamos colocar o primeiro material. Isso aqui é o quê?

**107 Coro** – Vidro.

**108 Professora** – Cadê a água? (decidimos em conversa colocar em cada experimento um pouco de água). Vamos colocar um pouco de água em cada um (cinco crianças que estão com as garrafas se aproximam). Coloca as garrafas aqui no meio para a gente colocar os materiais, agora.

**109 Daniel** – Você me chama?

**110 Professora** - Chamo. Chega para lá Denis, Pietro, entra na roda, Marcelo, senta. Isso aqui é um material perigoso, né? (mostrando o vidro).

**111 Coro** – É.

**112 Professora** – Pode se cortar, pode?

**113 Coro** – Sim.

**114 Professora** – Vocês lembram como tem que ser o descarte do vidro?

**115 Denis** – Tia, separado.

**116 Professora** – Como que a gente faz? Vamos organizar a roda, todos com perninha de índio (pernas cruzadas). Isso. Vamos lá, agora todo mundo participando. Esse aqui é qual material?

**117 Coro** – Vidro.

**118 Professora** – A gente estava falando como que é feito o descarte do vidro. A gente joga assim? (simulando jogar em qualquer lugar).

**119 Coro** – Não.

**120 Professora** – Por quê?

**121 Denis** – Pode cortar a mão.

**122 Professora** – Pode cortar alguém, alguém pode se machucar. E como a gente faz o descarte então, alguém lembra?

**123 Denis** – Eu lembro, pega uma caixinha de leite vazia, corta, coloca o vidro dentro e bota dentro de uma sacola.

**124 Professora** – Ok. Vamos colocar o primeiro material aqui. (A professora pergunta para mim se é para enterrar um pouco e respondo que sim. Ela faz e me mostra e peço para enterrar mais um pouco). Dá para ver o material aqui dentro?

**127 Coro** – Dá.

**128 Professora** – Esse aqui que material é?

**129 Coro** – Metal.

**130 Professora** – Esse também é perigoso quando está assim, né? (latinha de alumínio que cortamos em pedaços menores). A gente pode se cortar (termina de colocar o metal no experimento). Todo mundo consegue observar?

**131 Coro** – Sim.

**132 Professora** – E esse material aqui?

**133 Coro** – Plástico (tinha lacre plástico, copinho de iogurte, tampa de garrafa PET).

**134 Professora** – Todo mundo consegue observar? Esse material aqui, gente? (após colocar os plásticos no experimento).

**135 Coro** – Papel.

**136 Hermes** – É papel e papelão. (A professora coloca dentro do experimento papel ofício, papelão, rolo de papel higiênico). Agora a gente tem o que aqui?

**137 Coro** – Tomate.

**138 Professora** – Alimento, né? Uma fruta e um vegetal. (cochicha comigo sobre se o tomate é uma fruta). Na verdade todas as duas são frutas. Vou colocar assim (meio de lado as duas metades).

**139 Pesquisadora** – Vai deixar aberto? (A professora vai pegando a parte de cima das garrafas).

**140 Professora** – Vou passar a fita não (a professora encaixa a parte de cima da garrafa e expões todas os cinco experimentos no centro da roda). Agora, olhando assim, qual material demora mais tempo para se decompor?

**141 Três crianças** – O tomate e a maçã.

**142 Professora** – Quem acha que é o tomate e a maçã levanta a mão. (muitos levantaram).

**143 Denis** – O vidro vai ser bem difícil.

**144 Professora** – Daniel, acha que o papel demora menos tempo que a maçã e o tomate? (acena que sim). E qual é o material que vai demorar mais tempo?

**145 Denis** – O vidro.

**146 Professora** – Denis acha que é o vidro.

**147 Denis** – Porque o vidro já está acostumado. Esse vidro que ficou molhado dentro dele vai demorar muito mais.

**148 Professora** – Vamos ouvir o Marcelo.

**149 Marcelo** – Eu acho que é o metal.

**150 Daniel** – Para mim é o plástico.

**151 Guido** – O vidro.

**152 Professora** – Gente está muito bagunçado. Está bonito isso?

**153 Coro** – Não.

**154 Professora** – Qual que você acha que vai demorar mais tempo para se decompor na natureza?

**155 Saulo** – O ferro, o papelão e o vidro.

**156 Professora** – Qual que você acha que vai derreter, sumir rapidinho?

**157 Saulo** – Eu acho o alimento.

**158 Isadora** – Acho que é o vidro.

**159 Ramon** – Vidro mesmo, porque é pequenininho.

**160 Professora** – O vidro vai demorar menos tempo porque só tem um vidro?

**161 Denis** – Nada a ver, mano.

**162 Professora** – Colocamos na garrafa PET transparente por qual motivo? Alguém imagina?

**163 Denis** – Para a gente conseguir ver.

**164 Professora** – Então a gente vai observar por três semanas e também vamos fazer umas anotações. E aí, no final, a gente vai ver qual desse material levou mais tempo, se decompôs ou não se decompôs. O que vai acontecer? Está legal? Vamos colocar em cima do armário. Agora, a gente vai fazer um desenho e também vamos escrever sobre a aula de hoje. Foi sobre o quê?

**165 Denis** – RS

**166 Professora** – Foi sobre RS?

**167 Denis** – Pesquisa.

**168 Professora** – Pesquisa sobre o quê?

**169 Denis** – Sobre qual tipo de material ou alimento que demora mais para...

**170 Professora** – Se decompor. Então a gente vai anotar isso aqui, olha (apontando para o problema da aula). Vamos anotar isso na folhinha, fazer o desenho da aula de hoje, vamos escrever um textinho sobre a aula. Como foi, o que agente fez, se foi legal... O que vai acontecer daqui para frente? Legal?

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

O problema proposto compreendia investigar qual material demoraria mais tempo para se decompor, com o objetivo de analisar a importância da separação dos materiais recicláveis do lixo não reciclável e a descarte mais consciente.

De acordo com Carvalho (2013), o problema pode ser experimental ou não. No entanto, precisa ser bem organizado, para que levem os estudantes a sentirem-se desafiados a resolvê-lo e consigam manipular os materiais, caso haja, para chegar à solução.

Nesse sentido, a situação problema, tão essencial para o início de uma SEI, se bem pensada, poderá promover a interação entre os sujeitos envolvidos na investigação, pois

[...] entendemos que o papel do problema pedagógico na abordagem investigativa envolve uma motivação a ser desencadeada durante o enfrentamento do problema, a qual dependerá não somente do grau de interesse e curiosidade que o problema deverá criar, mas também da atuação colaborativa do professor para com os estudantes. (SOLINO; SASSERON, 2018).

A professora, ao expor o problema, busca envolver as crianças e proporcionar um clima de investigação em que, por meio da linguagem, orienta e explica o objetivo da aula. As crianças se mostram atentas e prontas para contribuir com o que pensam e sabem sobre o assunto. Vejamos um trecho dessa interação, nos turnos de 001 a 003:

**001 Professora** – A aula de hoje vamos falar sobre o quê? Alguém já leu aqui? (apontando o quadro).

**002 Coro** – Qual material demora mais tempo para se decompor?

**003 Professora** – Isso! Qual material demora mais para se decompor? Alguém sabe o que é decompor? Ninguém? Nunca ouviram falar em decomposição?

A organização em pequenos grupos parte do princípio de que “[...] é muito mais fácil propor suas ideias a um colega que ao professor” (CARVALHO, 2013, p. 9). Nessa organização, as crianças levantam suas hipóteses, pois sabem que esse momento será permitido. Nesse caso, por se tratar de uma atividade investigativa, podemos afirmar que, com a proposição do problema, “o aluno está com a parte ativa do raciocínio” (CARVALHO, 2018, p. 769), podendo a qualquer momento falar o que pensa e apresentar suas dúvidas.

Carvalho cita que os estudos de Vigotski “mostram a importância do outro nessa construção e a importância da linguagem no desenvolvimento intelectual do aluno” (CARVALHO, 2018, p. 772). Pontuamos que, através da linguagem, da fala do outro, é que as crianças vão levantando suas hipóteses acerca do assunto investigado. A transcrição abaixo demonstra o empenho de todos na resolução do problema:

**014 Professora** – Será que isso é decompor? (Denis balança os ombros em dúvida). Vamos pensar. Todos aqueles RS que a gente produziu na

nossa casa, trouxe aqui para a escola, que todas as famílias produzem, todas as pessoas do planeta produzem isso. Algumas pessoas fazem o que a gente faz: recolhe, separa, lava, né? Depois vai lá para o REVIVE, como vocês disseram. Lá, eles fazem a separação desse material e vendem. E quando não é feito isso? Algumas pessoas fazem o que com os RS?

**015 Denis** – Joga no lixo.

**016 Professora** – Joga no lixo, na lixeira? É só na lixeira que joga? Todo mundo joga na lixeira?

**017 Ramon** – Às vezes, joga.

**018 Professora** – Às vezes, na reciclagem, na lixeira. Todo mundo faz isso?

**019 Coro** – Não.

**020 Denis** – Às vezes joga na rua.

**021 Professora** – Joga na rua? Aonde mais?

**022 Liliane** – No mar.

**023 Denis** – No esgoto.

**024 Professora** – No esgoto, no bueiro, você quer dizer, né?

**025 Ramon** – Mas lá tá tudo sujo mesmo.

**026 Professora** – Por causa disso a gente pode jogar lá?

**027 Ramon** – Acho que não.

**028 Denis** – E também pode entupir.

**029 Professora** – E quando chove acontece o quê?

**030 Denis** – Que nem aqui na escola. (se referindo quando alagou o primeiro pavimento do prédio, com a enxurrada vinda da rua).

**031 Professora** – E quando esse material está em contato com a natureza, no mar, na terra, ninguém recolhe. O que acontece com ele?

**032 Denis** – O bicho come.

**033 Professora** – O bicho come?

**034 Denis** – Come.

**035 Ramon** – Sim.

**036 Professora** – Será que todos os materiais ele consegue fazer isso?

**037 Denis** – Nem todos, mas às vezes consegue.

A transcrição do diálogo reflete o interesse das crianças sobre o assunto e, em suas falas, utilizam a liberdade em expor seus conhecimentos prévios, fruto de sua vivência. A professora, por sua vez, em posição de guia, conduzindo com indagações, em busca das hipóteses de cada um, promovendo uma construção coletiva do saber.

Prosseguindo, apostando na linguagem e na liberdade do pensamento das crianças, a professora vai desafiando-as ainda mais, para que as hipóteses sejam externadas. Acompanhemos o trecho abaixo, em que as crianças são levadas a dizer o material que demora mais tempo para se decompor:

**038 Professora** – Qual você acha que se deteriora primeiro? Se decompõe? É isso aí que ele falou, que o bicho come. Existem microrganismos realmente que fazem esse trabalho, certo? Isso que é a decomposição, ele vai se desmanchar, se desfazer. Alguns bichinhos,

alguns microrganismos trabalham para que isso aconteça para esse material se desfazer na natureza. Só que isso acontece com facilidade, com rapidez, será? É rápido, esse processo? Para pensar no material, o metal por exemplo.

**039 Denis** – Não.

**040 Professora** – Vidro, plástico, papel (mostrando os materiais). E esse aqui?

**041 Coro** – Tomate.

**042 Professora** – Demora muito tempo para se decompor? Sim ou não?

**043 Coro** – Não.

**044 Professora** – O processo aqui é mais rápido ou mais demorado?

**045 Coro** – Mais demorado.

**046 Professora** – Mais demorado do que o papel, o plástico, o metal? Qual material demora mais tempo para se decompor?

**047 Coro** – Metal.

**048 Ramon** – Comida.

**049 Professora** – Comida?

**050 Marcelo** – Eu acho que é, porque ele é muito grande.

**051 Professora** – Você acha que depende do tamanho? Agora, vocês vão conversar nos grupinhos e pensar em qual material demora mais tempo para se decompor, se desfazer na natureza. Qual material demora mais tempo para se decompor? Se dissolver?

**052 Liliane** – Papelão.

**053 Denis** – Metal. Liliane, você só falou papelão, mas se ele ficar na água, vai desmanchar.

**054 Professora** – E vocês aqui?

**055 Darlan** – Eu acho que é o vidro.

**056 Professora** – E você?

**057 Isadora** – Eu não sei.

**058 Professora** – Qual material que demora mais tempo para se decompor?

**059 Pietro** – Metal.

**060 Ramon** – Comida.

**061 Hermes** – Plástico.

**062 Regina** – Eu acho que é metal.

**063 Professora** – E vocês aqui. Qual material demora mais tempo para se decompor?

**064 Daniel** – Metal.

**065 Guido** – Metal.

**066 Marcelo** – Plástico.

Percebemos, nas falas das crianças, de acordo com o conhecimento que trazem que, sem medo de errar, apostam em algum material, na tentativa da resposta ao problema a ser resolvido. Nesse caso, em uma prévia, a maioria das crianças nomeou o metal com o que demoraria mais tempo para se decompor. Por isso a importância das atividades investigativas, pois visam proporcionar “condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor” (CARVALHO, 2013, p. 7).

Prosseguindo no levantamento das hipóteses na montagem do experimento, analisamos a fala da professora, incentivando a investigação por meio do experimento montado com as crianças:

**073 Professora** – Mas aqui, com esse material que a gente tem, no dia a dia, a gente tem como pesquisar sem ser na internet? Fazer uma experiência? Alguma coisa assim? A gente teria outra forma de pesquisar sobre isso? A decomposição dos materiais? Vocês acham que sim ou não?

As crianças deram sugestões de como seria a montagem do experimento, contemplando seu pensamento em relação à decomposição dos materiais. Carvalho (2013) salienta que, nessa fase, os alunos vão propondo de acordo como pensam, para irem testando e até mesmo errando, para verificar que a ideia não funciona. Vejamos no diálogo a seguir:

**079 Professora** – Como a gente poderia fazer?

**080 Mariana** – A gente pode ir pegando os materiais, jornal... A gente joga na água para ver se vai derreter.

**081 Professora** – Só na água que a gente pode fazer a experiência?

**082 Coro** – Não.

**083 Professora** – Mariana disse que podemos pegar esses materiais, vidro, papel, metal e colocar na água para ver o que vai acontecer (a aluna acena a cabeça que sim). Só na água que a gente pode fazer isso? Alguém tem alguma sugestão?

**084 Liliane** – Pode ser com óleo.

**085 Professora** – Com óleo? A gente pode usar óleo na natureza?

**086 Liliane** – Não.

**087 Daniel** – O metal, quando joga na água, não acontece nada.

**088 Professora** – Não? Quando a gente coloca o metal não acontece nadinha? Depende da água, né?

Nesse sentido, na interação com o conhecimento, a professora, ao dar voz às crianças, proporciona um ambiente de investigação e em nenhum momento fornece a resposta ao problema. A postura da professora garante o teste de hipóteses, mais um caminhar na proposta do ENCI.

#### 4.1.2 Teste de hipóteses: montagem e observação do experimento

Após a proposição do problema e o levantamento de hipóteses, a etapa seguinte contempla o teste de hipóteses. Para este, as crianças foram levadas a construir a ideia de investigar por meio de um experimento. Os materiais foram planejados e organizados pela professora e pesquisadora: 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, de acordo com a figura abaixo:



Figura 3 – Experimento da decomposição  
Fonte: Dados da autora (2019).

Para a montagem do experimento, as crianças foram convidadas, por meio das perguntas da professora, a construir o experimento com os materiais disponíveis. Ao organizarem o experimento, confrontaram as suas primeiras hipóteses com as observações e anotações.

#### QUADRO 18 - Episódio 2 – Teste de hipóteses

ANÁLISE DO EXPERIMENTO após duas semanas
Os estudantes, em pequenos grupos, iam à mesa da professora para observar os experimentos e

assim externarem suas hipóteses;

#### GRUPO 1

**171 Professora** – Houve mudança da semana passada para esta?

**172 Liliane** – A gente colocou areia molhada, botou um pedaço de tomate e botou os animaizinhos aqui (experimento com alimento - no experimento, havia larvas brancas na terra e se localizavam tanto na terra quanto na extensão da garrafa em direção à tampa).

**173 Professora** – A gente colocou os animaizinhos aí?

**174 Grupo** – Não.

**175 Professora** – Peraí, se a gente não colocou os animaizinhos, como é que eles apareceram aí, então?

**176 Bruna** – Os animais que eram do alimento.

**177 Professora** – E eles servem para quê?

**178 Bruna** – Para comer o alimento.

**179 Professora** – O que aconteceu aí?

**180 Bruna** – O tomate ficou murcho.

**181 Professora** – Murcho?

**182 Liliane** – O tomate estragou e a maçã estragou.

**183 Professora** – Vocês estão observando alguma coisa além disso?

**184 Liliane** – Uma raiz que estão aqui embaixo escondidas.

**185 Professora** – Tem raiz escondida aí?

**186 Liliane** – Tem, olha aqui.

**187 Bruna** – Tô vendo, está cheio de minhoquinha.

**188 Professora** – Minhoquinha, né? E por que tem essa água aqui dentro, será?

**189 Bruna** – É porque é do alimento.

**190 Professora** – Será que é por isso que a terra fica mais fértil quando a gente coloca o alimento lá? Tem diferença dessa terra (experimento com alimento) para esse (experimento com metal)?

**191 Grupo** – Tem.

**192 Professora** – O que tem de diferente?

**193 Liliane** – É porque tem um pouquinho de água aqui (experimento com alimento) e aqui nesses não (experimento com metal, papel, vidro, plástico).

**194 Alice** – Os outros a terra tá seca.

**195 Liliane** – O papelão está molhado.

**196 Professora** – Como o papelão molhou?

**197 Liliane** – Porque ficou muito dentro do vidro, a garrafa está fechada.

**198 Professora** – E aconteceu o quê? (Enquanto isso a Bruna derrubou a garrafa do experimento com alimento, que abriu o meio da garrafa e entornou um pouco da terra com água e algumas larvas, em cima da mesa).

**199 Grupo** – Am... Bruna o que você fez?

**200 Pesquisadora** – Tem que lavar a mãozinha agora. (A professora recolheu a garrafa e fechou novamente, ficando um pouco do material em cima da mesa. No material, havia umas larvas e as crianças ficaram encantadas.

**201 Bruna** – Olha! Está se mexendo! (todos ficaram observando)

## GRUPO 2

**202 Professora** – Houve mudança da semana passada para essa?

**203 Hermes** – Só essa que mudou (experimento com alimento).

**204 Professora** – Mudou o que aqui?

**205 Hermes** – A maçã e o tomate.

**206 Professora** – O que aconteceu com a maçã e o tomate?

**207 Hermes** – Ele escureceu mais.

**208 Professora** – Teve alguma mudança aqui dentro? (experimento com alimento).

**209 Pietro** – Tem uma minhoca gigante.

**210 Professora** – O que aconteceu aqui, Saulo? (experimento com papel).

**211 Saulo** – Molhou o papelão.

**212 Professora** – E como é que molhou?

**213 Saulo** – É porque tem terra e água aqui embaixo e molhou o papelão.

**214 Professora** – E aqui (experimento com vidro) e aqui (experimento com plástico) teve mudança?

**215 Grupo** – Não.

**216 Professora** – E agora, o que vocês acham que demora mais tempo para se dissolver na natureza?

**217 Hermes** – Esse (experimento com papel e papelão), esse (experimento com vidro), e aqui (experimento com plástico).

**218 Professora** – E o que você acha, Saulo?

**219 Saulo** – É porque... (se enrolou e não respondeu).

GRUPO 3

**220 Professora** – Houve alguma mudança da semana passada para agora?

**221 Ramon** – Houve.

**222 Professora** – O que aconteceu aqui, Ramon?

**223 Ramon** – Esse aqui está normal (experimento com papel e papelão), normal (experimento com metal), esse aqui estragou (experimento com alimento), normal (experimento com plástico), e normal (experimento com vidro).

**224 Marcelo** – Na verdade, o tomate foi para debaixo da terra.

**225 Professora** – Foi? Se misturou na terra?

**226 Marcelo** – Sim, não tô vendo, ó (apontando o experimento com alimento).

**227 Professora** – E como isso aconteceu? (silêncio no grupo). Marcelo disse que o tomate está no meio da terra, se misturou. Mas como isso aconteceu?

**228 Marcelo** – Ele foi descendo.

**229 Darlan** – A água evaporou e não tinha lugar para sair.

**230 Professora** – O que foi, Darlan? A água evaporou e voltou para a terra, por que não tinha lugar para ela sair?

**231 Darlan** – A raiz está se mexendo. (se referindo à larva no experimento com alimento).

**232 Professora** – Olha, é uma raiz? (mostrando o experimento).

**233 Darlan** – Não.

**234 Professora** - É o quê?

**235 Darlan** – É uma minhóquinha.

**236 Professora** – E como ela apareceu aí?

**237 Darlan** – Por causa da terra. Será que ela já estava na terra quando você colocou?

**238 Professora** – Será? Ou elas se reproduziram aí? A gente viu essas minhóquinhos quando a gente colocou?

**239 Darlan** – Não. Acho que ele tava na terra.

**240 Pesquisadora** - E elas estão aí para quê, será?

**241 Darlan** – Acho que estão comendo as frutas.

**242 Professora** – Acha que estão comendo as frutas?

**243 Darlan** – Acho que sim.

**244 Professora** – Eu acho também.

**245 Grupo** – Eu também.

#### GRUPO 4

**246 Professora** – Da semana passada para essa, o que mudou? O que está diferente?

**247 Daniel** – Ela estava inteira e agora estragou. (experimento com alimento).

**248 Alice** – Murchou.

**249 Professora** – E teve algumas mudanças aí?

**250 Daniel** – Entrou esses negócios aqui (larvas).

**251 Professora** – Entrou? Entrou por onde? Está fechado.

**252 Daniel** – É da terra?

**253 Professora** – Será o que elas estão fazendo aqui dentro?

**254 Daniel** – Estão comendo as frutas?

**255 Professora** – E aqui teve mais alguma mudança? Além das minhoquinhas que vocês falaram?

**256 Alice** - O papelão está úmido.

**257 Professora** – O que será que aconteceu com ele?

**258 Daniel** – Vai ficar mole e vai rasgar?

**259 Professora** – E esse (experimento com vidro)?

**260 Daniel** – O vidro não aconteceu nada.

**261 Professora** – Por que será?

**262 Daniel** – Só quebrou.

**263 Professora** – Mas a gente já colocou ele assim. E o metal?

**264 Alice** – Não aconteceu nada.

**265 Professora** – Por que esse aqui (experimento com alimento) tem mais água na terra?

**266 Alice**– Você colocou.

**267 Professora** – Eu coloquei? A gente colocou mais água aí?

**268 Grupo** – Não.

#### GRUPO 5

**269 Professora** – Esses materiais, resíduos sólidos, houve alguma mudança? Olha direitinho.

- 270 Lorenzo** – Você colocou outro negócio (referindo-se a larvas no experimento com alimento).
- 271 Professora** – Eu não coloquei não. Não é mesmo? Aconteceu algo diferente aqui no papelão?
- 272 Isadora** – Não.
- 273 Professora** – Aconteceu, Lorenzo?
- 274 Lorenzo** – Balançou a cabeça afirmando que sim.
- 275 Professora** – Aconteceu, sim. O que foi?
- 276 Regina** – Essa a terra ficou boa (experimento com alimento).
- 277 Professora** – Por que a terra ficou boa?
- 278 Regina** – Porque os bichinhos comeram.
- 279 Professora** – Comeram o quê?
- 280 Regina** – Comeram os alimentos que estavam aqui dentro.
- 281 Isadora** – O tomate murçou.
- 282 Professora** – Cadê a maçã? Tem aqui ainda.
- 283 Isadora** – Aqui.
- 284 Professora** – Ainda tem um pedacinho.
- 285 Kaio** – E aqui não aconteceu nada (experimento com plástico).
- 286 Professora** – Que material é esse aqui?
- 287 Kaio** – Plástico.
- 288 Professora** – E esse aqui? (experimento com metal).
- 289 Lorenzo** – Também não aconteceu nada.
- 290 Professora** – Que material é esse?
- 291 Isadora** – Metal?
- 292 Professora** – E aqui? (experimento com papel).
- 293 Isadora** – Papel
- 294 Professora** – E esse aqui? (experimento com vidro).
- 295 Grupo** – Vidro.
- 296 Professora** – Houve alguma mudança nos outros: no plástico, no metal e no papel?
- 297 Grupo** – Não.
- 298 Regina** – Só nesse (experimento com alimento) e nesse (experimento com papel e papelão).
- 299 Professora** – O que está acontecendo aqui, no papel?

**300 Kaio** – O papel molhou.

**301 Isadora** – Está sujando.

**302 Professora** – E quando ele molha acontece o quê com o papel?

**303 Regina** – Ele fica molhado e rasga.

**304 Professora** – Será que está acontecendo isso aí?

**304 Regina e Isadora** – (balançam os ombros em dúvida, olhando para o experimento).

**306 Professora** – Será que está acontecendo esse processo de rasgar?

**307 Isadora** – (balança a cabeça que não).

**308 Professora** – Por que descolou? (refere-se ao rolo de papel higiênico).

**309 Regina e Isadora** – (ficaram observando mais ainda).

**310 Professora** – E aí eu vou fazer a pergunta que a gente fez lá no início, quando a gente preparou essa atividade: Qual o material que demora mais tempo para se decompor, se desfazer na natureza?

**311 Elisa** – (apontou para o plástico).

**312 Regina** - (apontou para o plástico).

**313 Isadora** - (apontou para o papel).

**314 Kaio** - (apontou para o plástico).

**315 Professora** – Qual que leva menos tempo?

**316 Regina e Elisa** – Apontaram o experimento com alimento.

**317 Isadora** – apontou o experimento com papel e papelão.

Obs. A professora distribuiu as fichas para que, coletivamente, anotassem as observações da segunda semana.

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

No teste de hipóteses é importante o confronto das hipóteses com as observações, anotações e diálogos, nessa interação, o conhecimento é organizado e construído. Nessa perspectiva, concordamos com Carvalho, que explicita que:

[...] a partir das hipóteses – das ideias dos alunos que quando testadas experimentalmente deram certo que eles terão a oportunidade de construir o conhecimento. As hipóteses que quando testadas não deram certo também são muito importantes nessa construção, pois é a partir do erro – o que não deu certo – que os alunos têm confiança no que é certo, eliminando

as variáveis que não interferem na resolução do problema. (CARVALHO, 2013, p. 8-9)

O diálogo com as crianças é bem rico. Elas “falam com desenvoltura sobre o que pensam, sem medo ou vergonha de errar” (LIMA; MAUÉS, 2006, p. 194). Essa característica, nessa fase da vida, proporciona um ambiente de aprendizagem com mediação do professor. Nesse caso, analisemos o diálogo a seguir, em que as crianças estavam em pequenos grupos, pontuando as mudanças que observaram no experimento:

**171 Professora** – Houve mudança da semana passada para esta?

GRUPO 1

**182 Liliane** – O tomate estragou e a maçã estragou. O papelão está molhado.

GRUPO 2

**203 Hermes** – Só essa que mudou (experimento com alimento).

**211 Saulo** – Molhou o papelão.

GRUPO 3

**220 Professora** – Houve alguma mudança da semana passada para agora?

**221 Ramon** – Houve.

**222 Professora** – O que aconteceu aqui, Ramon?

**223 Ramon** – Esse aqui está normal (experimento com papel e papelão), normal (experimento com metal), esse aqui estragou (experimento com alimento), normal (experimento com plástico), e normal (experimento com vidro).

GRUPO 4

**247 Daniel** – Ela estava inteira e agora estragou. (experimento com alimento).

**256 Alice** - O papelão está úmido.

**260 Daniel** – O vidro não aconteceu nada.

GRUPO 5

**281 Isadora** – O tomate murchou.

**296 Professora** – Houve alguma mudança nos outros: no plástico, no metal e no papel?

**297 Grupo** – Não.

**298 Regina** – Só nesse (experimento com alimento) e nesse (experimento com papel e papelão).

A interação entre as crianças demonstrou uma riqueza de argumentos que foi pautada na observação do experimento, comparando as mudanças nos materiais.

Entendemos que “no âmbito das ciências, a argumentação configura-se como uma forma de comunicar conhecimentos e ideias” (SASSERON, p. 59, 2015). A liberdade em comunicar os pensamentos ocorreu em toda a aplicação da SEI. Nesse contexto, as interações discursivas podem proporcionar a argumentação e contribuir para o pensamento científico (SASSERON, 2015). Na perspectiva do ENCI, os argumentos das crianças pautados na resolução de problema, sua solução e exposição de ideias direcionam para uma atividade argumentativa e busca da construção do conhecimento. As ideias de que: “o tomate estragou”, “o papelão está úmido”, “o vidro não aconteceu nada”, proporcionaram o teste de hipóteses, na tentativa de juntos chegarem à solução do problema, sempre com a mediação da professora. Mediação está atenta às falas e à condução da resolução do problema. No teste de hipóteses, observamos as crianças, desde o início, sempre curiosas e dispostas a observar e anotar tudo que viram e ouviram. Além de observar o processo de decomposição dos materiais, em suas falas, salientaram mudanças no experimento do alimento, que esteve presente na fala e na tentativa da descoberta desse fenômeno. Elas observaram que o experimento acumulou mais água que os outros e ainda apareceram umas larvas brancas, algo que as intrigou muito. De acordo com as falas abaixo, observemos às suas indagações:

**171 Professora** – Houve mudança da semana passada para esta?

GRUPO 1

**171 Professora** – Houve mudança da semana passada para esta?

**172 Liliane** – A gente colocou areia molhada, botou um pedaço de tomate e botou os animaizinhos aqui (experimento com alimento - no experimento, havia larvas brancas na terra e se localizavam tanto na terra quanto na extensão da garrafa em direção à tampa).

**173 Professora** – A gente colocou os animaizinhos aí?

**174 Grupo** – Não.

**175 Professora** – Peraí, se a gente não colocou os animaizinhos, como é que eles apareceram aí, então?

**176 Bruna** – Os animais que eram do alimento.

**177 Professora** – E eles servem para quê?

**178 Bruna** – Para comer o alimento.

GRUPO 2

**204 Professora** – Mudou o que aqui?

**205 Hermes** – A maçã e o tomate.

**206 Professora** – O que aconteceu com a maçã e o tomate?

**207 Hermes** – Ele escureceu mais.

**208 Professora** – Teve alguma mudança aqui dentro? (experimento com alimento).

**209 Pietro** – Tem uma minhoca gigante.

GRUPO 3

- 224 Marcelo** – Na verdade o tomate foi para debaixo da terra.  
**225 Professora** – Foi? Se misturou na terra?  
**226 Marcelo** – Sim, não tô vendo, ó (apontando o experimento com alimento).  
**227 Professora** – E como isso aconteceu? (silêncio no grupo). Marcelo disse que o tomate está no meio da terra, se misturou. Mas como isso aconteceu?  
**228 Marcelo** – Ele foi descendo.  
**229 Darlan** – A água evaporou e não tinha lugar para sair.  
**230 Professora** – O que foi, Darlan? A água evaporou e voltou para a terra, por que não tinha lugar para ela sair?  
**231 Darlan** – A raiz está se mexendo. (se referindo à larva no experimento com alimento).  
**232 Professora** – Olha, é uma raiz? (mostrando o experimento).  
**233 Darlan** – Não.  
**234 Professora** - É o quê?  
**235 Darlan** – É uma minhoquinha.  
**236 Professora** – E como ela apareceu aí?  
**237 Darlan** – Por causa da terra. Será que ela já estava na terra quando você colocou?  
**238 Professora** – Será? Ou elas se reproduziram aí? A gente viu essas minhoquinhas quando a gente colocou?  
**239 Darlan** – Não. Acho que ele tava na terra.  
**240 Pesquisadora** - E elas estão aí para quê, será?  
**241 Darlan** – Acho que estão comendo as frutas.  
**242 Professora** – Acha que estão comendo as frutas?  
**243 Darlan** – Acho que sim.  
**244 Professora** – Eu acho também.  
**245 Grupo** – Eu também.

GRUPO 4

- 246 Professora** – Da semana passada para esta, o que mudou? O que está diferente?  
**247 Daniel** – Ela estava inteira e agora estragou. (experimento com alimento).  
**248 Alice** – Murchou.  
**249 Professora** – E teve algumas mudanças aí?  
**250 Daniel** – Entrou esses negócios aqui (larvas).  
**251 Professora** – Entrou? Entrou por onde? Está fechado.  
**252 Daniel** – É da terra?  
**253 Professora** – Será o que elas estão fazendo aqui dentro?  
**254 Daniel** – Estão comendo as frutas?

GRUPO 5

- 276 Regina** – Essa a terra ficou boa (experimento com alimento).  
**277 Professora** – Por que a terra ficou boa?  
**278 Regina** – Porque os bichinhos comeram.  
**279 Professora** – Comeram o quê?  
**280 Regina** – Comeram os alimentos que estavam aqui dentro.  
**281 Isadora** – O tomate murchou.  
**282 Professora** – Cadê a maçã? Tem aqui ainda.  
**283 Isadora** – Aqui.  
**284 Professora** – Ainda tem um pedacinho.

Percebemos que as crianças, quando se dispõem a investigar, externam e questionam sobre o que veem e, mesmo pequenas, procuram utilizar expressões

para explicar e serem entendidas. Nesse momento, o papel da professora é conduzir o processo, criando condições para que o conhecimento seja construído. Lima e Maués (2006) destacam que o papel do professor nas atividades investigativas é criar um espaço de intensas trocas verbais, aliadas ao comprometimento no trabalho colaborativo.

No diálogo acima, para descrever as larvas do experimento do alimento, usaram expressões do tipo “animaizinhos”, “minhoca gigante”, “raiz se mexendo”, “minhoquinha”, “esses negócios aqui”, “bichinhos”, no entanto, todas as expressões estavam na direção em nomear o que observaram e queriam compreender. Nesse sentido, a professora foi conduzindo o grupo para a sistematização do conhecimento.

#### 4.1.3 Sistematização do conhecimento

A fase da sistematização requer uma atenção do professor, com disponibilização de tempo e espaço para que o conhecimento seja sistematizado, além de permitir que as crianças discutam novamente, comparando suas primeiras ideias com as informações dialogadas ou trazidas pelo professor (Carvalho, 2013).

Neste episódio 3, a professora organizou as crianças em uma grande roda com o experimento localizado em seu centro, para garantir a visualização e o diálogo. A análise da sistematização dos conhecimentos privilegiou o experimento, a interação entre os sujeitos e a liberdade intelectual, de forma que as crianças pudessem, com calma, comparar suas ideias com a conclusão do experimento, bem como chegar à conclusão do problema: Qual material demora mais tempo para se decompor?

#### Quadro 19 – Episódio 3 – Sistematização do conhecimento

**318 Professora** – Vamos combinar aqui: um de cada vez, então, para ficar mais fácil, menos barulhento. A gente vai levantar a mãozinha assim (gesto) quando quiser falar. Tá legal? Então, vamos lá. Se todo mundo levantar ao mesmo tempo, vou falar fulano.

Vamos lá, a gente vai observar se houve alguma mudança da última vez que a gente fez as

observações em relação aos materiais que estão aqui se decompondo na natureza, certo? A gente quer saber também desde o primeiro dia que a gente colocou os materiais, a gente fez a experiência e teve uma pergunta: Qual desse material demora mais tempo para se decompor na natureza? Vocês deram uma resposta lá naquela época, uns disseram que o tomate, maçã, outros disseram que era o metal, o vidro, outros disseram que era o papelão. Então tinha um monte de sugestões, né? Então hoje a gente vai ver se continua, se mudou, se vocês pensam diferente daquela primeira observação, se houve mudanças significativas ou não. Tá legal?

Então, observando da última vez que a gente olhou, teve mudanças? Mudou alguma coisa nos materiais que estão aí?

**319 Isadora** – Sim.

**320 Professora** - Sim? Então um de cada vez, Isadora vai falar primeiro.

**321 Isadora** – O tomate e a maçã.

**322 Professora** – O tomate e a maçã? O que houve de mudança?

**323 Isadora** – A maçã ficou velha e o tomate também.

**324 Professora** – Tá. Fala, Alice.

**325 Alice** – (começou a falar e não dava para ouvi-la).

**326 Professora** – Fala mais alto.

**327 Alice** – O papelão ali (apontando o experimento de papel e papelão) foi ficando molhado e rasgando.

**328 Professora** – Quem mais vai falar? Fala, Marcelo.

**329 Marcelo** – Para mim, o tomate e a maçã vão ficar dentro da terra.

**330 Professora** – Misturado na terra? É isso?

**331 Marcelo** – E vai nascer uma planta.

**332 Professora** – Por que você acha que vai nascer uma planta?

**333 Darlan** – (interrompe) Porque estão na terra.

**334 Marcelo** – Porque vai entrar debaixo da terra e como tem semente do tomate e da maçã, pode nascer uma planta.

**335 Professora** – Será que a semente do tomate vai brotar aí? E vamos deixar para ver, né tia Ivete?

**336 Pesquisadora** – É.

**337 Darlan** – O papelão tá mudado.

**338 Professora** – Teve mais alguma mudança no papelão? (ficaram observando). Denis quer falar. Fala, Denis.

**339 Denis** – O papelão tá muito mais molhado.

**340 Professora** – Fala, Saulo.

**341 Saulo** – O papelão molhou, rasgou, ficou igual esse aqui, branco que é o papel.

**342 Professora** – O papel rasgou?

**343 Saulo** – (balançou a cabeça que sim).

**344 Professora** – E os outros têm nenhuma observação, não?

**345 Marcelo** – O vidro não mudou nada.

**346 Professora** – Tudo está meio sujo? Por quê?

**347 Darlan** – Porque está na terra.

**348 Professora** – Fala, Denis.

**349 Denis** – O tomate está com esse negócio branco aqui. Está aparecendo que queimou.

**350 Professora** – O quê? Essa camada branca aí para cima?

**351 Denis** – Aham.

**352 Professora** – Será que é o quê isso aí?

**353 Darlan** – É água.

**354 Professora** – Não. Essa camada branca que está para cima. Será o quê é isso?

**355 Elisa** – Bichinho.

**356 Professora** – É bichinho?

**357 Marcelo** – Eu acho que é a semente do tomate.

**358 Professora** – Você acha que é a semente do tomate? Elisa acha que é bichinho? Ramon.

**359 Ramon** – Para mim, o vidro não mudou nada. Continua a mesma coisa.

**360 Professora** – E o papelão e os alimentos? (silêncio). Mudou alguma coisa?

**361 Ramon** – Para mim... A maçã ficou mais murcha do que tava e... O tomate ficou mais murcho também.

**362 Professora** – Daniel, sua vez.

**363 Daniel** – O... Plástico não mudou nada, só está um pouco molhado, porque às vezes botaram água e está um pouco molhado.

**364 Professora** – E a água evaporou?

**365 Daniel** – Não evaporou. Só esse (experimento com alimento).

**366 Professora** – Mas esse aqui (experimento com plástico). Não tinha água, não?

**367 Daniel** – (balançou a cabeça que não).

**368 Liliane** – O metal não mudou nada, ele continua da mesma forma.

**369 Professora** – Fala, Elisa.

**370 Elisa** – O papelão está molhado.

**371 Professora** – Você quer dizer que tem uma água aí? É isso? Uma gotícula de água, né?

**372 Elisa** – (acenou a cabeça que sim).

**373 Professora** – Daniel quer falar? Fala, Daniel.

**374 Daniel** – O papel tá úmido.

**375 Denis** – Tia, tava vendo aqui que morreu uns bichinhos (experimento do alimento).

**376 Professora** – Eles morreram, os bichinhos que estavam aí?

**377 Denis** – Sim. Alguns morreram e alguns deixaram marcas. (muitos começaram a falar juntos)

**378 Professora** – Ó, era um de cada vez, já tá todo mundo falando ao mesmo tempo.

Ó, o Denis disse que aqui (experimento com alimento) estava cheio de bichinho na última vez que a gente olhou, observou e aí eu passei uma fita aqui (no meio da garrafa) e Denis e o Kaio falaram que morreram. Morreram por que, então?

**379 Daniel** – Porque estava sem ar.

**380 Professora** – Por que não tem como respirar, é isso? Todo ser vivo precisa de ar para sobreviver, para respirar.

**381 Professora** – Mais alguém quer falar?

**382 Grupo** – Eu, eu, eu (vários levantaram as mãos).

**383 Professora** – Mas então vamos um de cada vez. Senão está ficando barulho. Fala, Liliane.

**384 Liliane** – O tomate e a maçã ficaram com um pouco de água, parecendo lama.

**385 Professora** – Por que será que tem mais água no tomate e na maçã?

**386 Liliane** – Não sei.

**387 Professora** – Marcelo, sossega. Por que você acha que tem mais água aqui?

**388 Liliane** – Não sei.

**389 Professora** – Por que, Daniel?

**390 Daniel** – Porque no tomate, quando a mãe corta, sai um bichinho.

**391 Professora** – Por que ele tem água, né? Agora que a gente observou, vou fazer a pergunta de novo, mas cada um vai dar sua resposta. Certo? Então, depois dessas observações, todas que a gente fez, posso falar? Todo mundo tá me ouvindo?

**392 Grupo** – Sim.

**393 Professora** – Agora, sim. Vou fazer a pergunta novamente. (A professora pediu uma criança

para sentar na cadeira e deixar a roda, pois foi advertido várias vezes).

**394 Professora** – Qual desses materiais demora mais tempo para se decompor na natureza?

**395 Grupo** – Vidro, vidro.

**396 Professora** – Peraê, o combinado foi o quê? Um de cada vez levantar a mão. Então vamos fazer pela rodinha. Pode abaixar a mão. Vamos lá Alice.

**397 Alice** – O plástico.

**398 Professora** – Você Isadora.

**399 Isadora** – O plástico.

**400 Professora** – Bruna.

**401 Bruna** – O vidro.

**402 Professora** – Regina.

**403 Regina** – Plástico.

**403 Professora** – (apontou a mão para Liliane).

**404 Liliane** – Eu acho que é o vidro, porque o vidro não aconteceu nada.

**405 Professora** – Nada, né? Fala, Daniel.

**406 Daniel** – O vidro, porque até agora não aconteceu nada.

**407 Professora** – Elisa.

**408 Elisa** – O vidro.

**409 Professora** – Lorenzo.

**410 Lorenzo** – Metal.

**411 Professora** – Ramon.

**412 Ramon** – O plástico. Para mim, não mudou nada.

**413 Professora** – Mas qual demora mais tempo para se decompor?

**414 Ramon** – O tomate.

**415 Professora** – Tem certeza? Você está vendo o tomate e a maçã ainda? Esse (experimento com alimento) demora mais ou menos tempo?

**416 Ramon** – Am? Menos.

**417 Professora** – Mas qual demora mais tempo para se decompor?

**418 Ramon** – Esse (apontou para o experimento com vidro).

**419 Professora** - Fala o nome.

**420 Ramon** – Vidro.

**421 Professora** – Ygor.

**422 Ygor** – Metal.

**423 Professora** – Saulo.

**424 Saulo** – Am? Papel.

**425 Pietro** – Vidro.

**426 Professora** – Você.

**427 Denis** – Vidro.

**428 Professora** – Daniel.

**429 Daniel** – Metal.

**430 Professora** – Caíque.

**431 Kaio** – Esqueci. Peraí. Vidro.

**432 Denis** – Vidro ganhou!

**433 Professora** – Marcelo.

**434 Marcelo** – O ferro.

**435 Professora** – Só uma observação: o Darlan disse que o metal começou a sujar. Realmente tem umas pintinhas no metal. Alguém sabe dizer por quê. (mostrando às crianças o experimento com metal). Estão aparecendo essas pintinhas no metal?

**436 Regina** – É terra.

**437 Professora** – É terra? Alguém sabe dizer? (e continua mostrando o experimento).

**438 Alice** – Está molhando e fica um pouquinho de terra.

**439 Professora** – Alguém já ouviu falar em ferrugem?

**440 Denis** – Ferrugem dá dengue.

**441 Professora** – E o que ele faz com o metal?

**442 Denis** – Ele estraga.

**443 Professora** – Ele estraga, ele corrói. Então, será que é isso que está acontecendo com o metal?

**444 Grupo** – Sim.

**445 Professora** – E o vidro, aconteceu alguma coisa?

**446 Grupo** – Não.

**447 Professora** – E o plástico?

**448 Grupo** – Não.

**449 Professora** – Então vou fazer a pergunta de novo: qual desses materiais demora mais tempo para se decompor na natureza?

**450 Grupo** – Vidro.

**451 Pesquisadora** – Vamos ver um vídeo que vai passar quanto tempo cada material demora para se decompor. Vocês vão ver no vídeo.

**452 Professora** – A Liliane disse que essa terra aqui (experimento com alimento) está mais molhada. Todo mundo consegue observar? E eu perguntei por quê. O Daniel disse que o tomate e a maçã têm água. É verdade isso?

**453 Grupo** – Sim.

**454 Professora** – Todo mundo concorda?

**455 Grupo** – Sim.

**456 Professora** – Então, como eles estão se dissolvendo, a água do tomate e da maçã está indo para onde?

**457 Grupo** – Para a terra.

**458 Professora** – Tinha umas coisinhas brancas antes de a gente começar a mexer. Alguém disse que era bichinho.

**459 Daniel** – É tipo umas minhoquinhas. Pequenininhas, brancas.

**460 Professora** – Acho que são mesmo microrganismos e fungos (olhando para a pesquisadora).

**461 Pesquisadora** – Eu não sei.

**462 Professora** – O bolor.

**463 Pesquisadora** – Ah, sim! O bolor. Mas aquele bichinho é diferente.

**464 Professora** – Tinha uma camada branca aqui por cima.

**465 Pesquisadora** – Sim, sim.

**466 Professora** – Aquela camadinha branca que estava por cima da terra são os fungos. Agora aqueles bichinhos que a gente observou e ainda tem alguns, não sei.

**467 Pesquisadora** – Eu perguntei a minha professora e ela disse que já estavam na garrafa e na fruta e se desenvolveram.

**468 Professora** – Tia Ivete falou que os bichinhos que estavam aqui, ela procurou saber: eles já estavam ou na garrafa que não estava bem lavada, ou na fruta que também não estava bem lavada.

**469 Pesquisadora** – Ou na terra.

**470 Professora** – Ou na terra.

**471 Pesquisadora** – Sim.

**472 Professora** – É aí, gente, quando a gente come alimento ou coloca o dedo na boca, sujo, será

que a gente está colocando esses bichinhos na boca?

**473 Grupo** – Sim.

**474 Professora** – Sim, tá vendo quanta coisa dá para observar aqui? Vamos pensar então antes de colocar o dedo na boca. (os estudantes foram convidados pela professora para anotarem na ficha as observações finais do experimento).

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

A sistematização foi motivada com a última observação e anotação do experimento. Entendemos que o papel do professor é de suma importância, pois nessa fase, “ao ouvir o outro, ao responder à professora, o aluno não só relembra do que fez como também colabora na construção do conhecimento que está sendo sistematizado”. (Carvalho, 2013, p. 9).

A professora, a todo o momento, conduz e organiza para que todos tenham a oportunidade de falar, de acordo com a transcrição abaixo:

**318 Professora** – Vamos combinar aqui um de cada vez, então, para ficar mais fácil, menos barulhento. A gente vai levantar a mãozinha assim (gesto) quando quiser falar. Tá legal? Então, vamos lá. Se todo mundo levantar ao mesmo tempo, vou falar fulano. Vamos lá, a gente vai observar se houve alguma mudança da última vez que a gente fez as observações em relação aos materiais que estão aqui se decompondo na natureza, certo? A gente quer saber também desde o primeiro dia que a gente colocou os materiais, a gente fez a experiência e teve uma pergunta: Qual desse material demora mais tempo para se decompor na natureza? Vocês deram uma resposta lá naquela época. Uns disseram que o tomate, maçã, outros disseram que era o metal, o vidro, outros disseram que era o papelão. Então, tinha um monte de sugestões, né? Então hoje a gente vai ver se continua, se mudou, se vocês pensam diferente daquela primeira observação, se houve mudanças significativas ou não. Tá legal? Então, observando da última vez que a gente olhou, teve mudanças? Mudou alguma coisa nos materiais que estão aí?

Garantir que as crianças externem suas opiniões e sejam ouvidas tem o intuito de proporcionar o confronto de ideias com os colegas e as indagações da professora. Assim, muitas opiniões foram questionadas na medida em que cada sujeito discute o assunto ou acrescenta um fato novo.

Nesse propósito, ao elegermos o ENCI, preocupamo-nos com a liberdade de pensamento das crianças. Carvalho (2018), em seus estudos, chamou esse fato de “liberdade intelectual”, que vai do grau de liberdade 1 até o 5. Nesse desenrolar, organizamos nossa pesquisa no grau de liberdade intelectual 3, em que o professor “propõe o problema e as hipóteses são discutidas com os alunos, mas são estes que buscam fazer a experiência, sob a supervisão do professor, que retomará a discussão com os alunos quando da discussão das conclusões” (CARVALHO, 2018, p. 769). As falas descritas abaixo comprovam a liberdade com que as crianças, por meio da investigação, procuram responder ao problema, em dois recortes dos episódios 1 e 2 da SEI:

Na problematização e levantamento de hipóteses:

**046 Professora** – Mais demorado do que o papel, o plástico, o metal? Qual material demora mais tempo para se decompor?

**047 Coro** – Metal.

No teste de hipóteses:

**255 Professora** – E aqui, teve mais alguma mudança? Além das minhoquinhas que vocês falaram?

**256 Alice** - O papelão está úmido.

**257 Professora** – O que será que aconteceu com ele?

**258 Daniel** – Vai ficar mole e vai rasgar?

**259 Professora** – E esse (experimento com vidro)?

**260 Daniel** – O vidro não aconteceu nada.

Na investigação sobre o tema, pode haver a mudança de opiniões. Ao observarem o experimento, as crianças apontam o que observaram, de acordo com as transcrições abaixo:

**359 Ramon** – Para mim, o vidro não mudou nada. Continua a mesma coisa.

**360 Professora** – E o papelão e os alimentos? (silêncio). Mudou alguma coisa?

**361 Ramon** – Para mim... A maçã ficou mais murcha do que tava e... O tomate ficou mais murcho também.

**362 Professora** – Daniel, sua vez.

**363 Daniel** – O... Plástico não mudou nada, só está um pouco molhado, porque às vezes botaram água e está um pouco molhado.

As crianças descrevem em suas falas os materiais que apresentaram mudanças e os que não mudaram nada. Com a liberdade da fala e a orientação da professora, a sistematização foi se configurando. Ao final, puderam concluir o problema inicial: Qual material demora mais tempo para se decompor? Como mostra a transcrição abaixo:

**394 Professora** – Qual desses materiais demora mais tempo para se decompor na natureza?

**395 Grupo** – Vidro, vidro.

A resposta ao problema foi desvendada antes da professora organizar o grupo e pedir que cada um falasse a sua resposta ao problema inicial, de qual material demoraria mais tempo para se decompor. Observamos que as crianças, na fala individual, apontaram como resposta três materiais, os que não apresentaram mudanças significativas (metal, plástico e vidro), mas também pontuaram que o alimento e o papel apresentaram muitas mudanças. Para concluir essa fase, as crianças, com a junção de todas as observações e falas dos colegas e professora, chegaram à conclusão do problema, conforme o trecho a seguir:

**445 Professora** – E o vidro, aconteceu alguma coisa?

**446 Grupo** – Não.

**447 Professora** – E o plástico?

**448 Grupo** – Não.

**449 Professora** – Então vou fazer a pergunta de novo: qual desses materiais demora mais tempo para se decompor na natureza?

**450 Grupo** – Vidro.

A interação da professora com o grupo, conduzindo o diálogo com perguntas, proporcionou a argumentação sobre o tema, aproximando-se de posturas científicas.

Reiteramos que “todos os estudantes têm o direito de aprender estratégias para pensar cientificamente” (LIMA e MAUÉS, 2006, p. 194). Mesmo tão pequenos, o direito em construir o conhecimento não lhes pode ser negado, pois nos diálogos observamos postura séria das crianças em investigar e, assim, organizar as informações coletivamente.

Para a sistematização, organizamos a observação final do experimento, disponibilizando espaço para as crianças chegarem à conclusão. No entanto, procuramos, na contextualização, apresentar elementos para situar o tema no dia a dia, bem como proporcionar a sistematização com possíveis dúvidas sobre a decomposição dos materiais.

#### 4.1.4 Contextualização do conhecimento

A contextualização permite que o estudo ganhe sentido na vida das crianças, para que percebam a importância de aplicar o conhecimento no dia a dia ou aprofundar os assuntos (CARVALHO, 2013). Nessa etapa, planejamos a apresentação de dois vídeos para a contextualização do conhecimento, uma forma de aproximar ainda mais o assunto estudado com a realidade e a responsabilidade com os RS que produzimos diariamente, além de aprofundar assuntos como a importância dos 3 R (reutilize, recicle, reduza). As crianças foram reunidas em um grande grupo e conduzidas pela pesquisadora.

#### Quadro 20 – Episódio 4 – Contextualização do conhecimento (vídeo 1)

VÍDEO 1: Quanto tempo o lixo demora para se decompor? (Yuni)

**475 Pesquisadora** – O vídeo vai mostrar quanto tempo demora a decomposição dos materiais na natureza. Vamos supor que você jogou lá na terra, no seu quintal. Vem a chuva em cima daquele objeto, vem sol... Quanto tempo, se eu deixar lá na natureza, quanto tempo que alguns resíduos vão demorar em dissolver, para desaparecer? Se eu jogar um papel na natureza, no chão, quanto tempo vai demorar para ele sumir, não existir mais? Então, olha só: a primeira imagem no vídeo são cascas de frutas que se você jogar no quintal, por exemplo, vai gastar de 1 a 3 meses. Um mês tem quantos dias?

**476 Denis** – Sete.

**477 Pesquisadora** – 30. Vai gastar 90 dias, ou seja, 3 meses. O que está escrito aqui?

**478 Coro** – Papel.

**Pesquisadora** – O papel demora de 3 a 6 meses. Vai gastar mais ou menos do que as cascas de frutas?

**479 Coro** – Mais.

**480 Pesquisadora** – Mais tempo. Então, se jogar um papel na rua, ele vai se decompor em mais ou menos metade de um ano. O que está escrito aqui?

**481 Coro** – Pano.

**482 Pesquisadora** – O pano pode durar de 6 meses a 1 ano. Você joga um pedaço de pano lá e ele vai se decompor em no máximo um ano. É muito ou pouco tempo?

**483 Coro** – Muito.

**484 Denis** – Papelão (leu no vídeo).

**485 Pesquisadora** – Caixa de papelão, 6 meses ou mais. Quanto tempo tem o papelão do nosso experimento? Tem um mês, né, Maria? Um mês. Então ele tem 1 mês que ele está aqui. Ele demora seis meses.

**486 Denis** – Porque o tomate ele estraga.

**487 Pesquisadora** – Quem se decompõe primeiro, as cascas de frutas ou o papelão?

**488 Coro** – Cascas de frutas.

**489 Pesquisadora** – As frutas (mostrando o experimento) começaram a desaparecer e o papelão não. Por quê? Porque ele demora mais tempo para se decompor do que as frutas.

**490 Pesquisadora** – Gente, chi...

**491 Coro** – Clete.

**492 Pesquisadora** – Olha para minha mão (mostrando os 5 dedos). O chiclete demora 5 anos. Quantos anos você tem?

**493 Alice** – Sete.

**494 Pesquisadora** – Olha só, coloca os cinco dedinhos aí. É muito ou pouco tempo?

**495 Coro** – Muito.

**496 Pesquisadora** – Isopor, quanto tempo?

**497 Denis** – Oito.

**498 Coro** – Oito anos.

**499 Pesquisadora** – Vamos vendo, já apareceu o vidro?

**500 Coro** – Não.

**501 Pesquisadora** – Já apareceu o metal?

**502 Coro** – Não.

**503 Pesquisadora** – Isso aqui é o quê?

**504 Coro** – Garrafa PET.

**505 Pesquisadora** – Não, gente.

**506 Coro** – Latinha.

**507 Pesquisadora** – A latinha de alumínio, essa que a gente colocou aqui no experimento (mostrando). Ela vai demorar...

**508 Coro** – 10 anos

**509 Pesquisadora** – 10 anos (mostrando as duas mãos). Aí eu joga uma latinha lá no meu quintal. Quanto tempo ela vai demorar para ir se decompondo?

**510 Coro** – 10 anos.

**511 Pesquisadora** – É muito tempo ou pouco?

**512 Coro** – Muito

**513 Pesquisadora** – Oh, madeira, 15 anos. Sacolas plásticas, aquelas fininhas de supermercado. Quanto?

**514 Coro** – 140 anos

**515 Pesquisadora** – Mais do que o metal, né? A professora falou que a sacola plástica vai demorar mais tempo que a latinha que é um material mais grossinho. Quando a gente vai ao supermercado, leva para casa várias sacolinhas e aí joga em qualquer lugar, às vezes. Quem está levando para o caminhão do lixo, beleza. Quem não, está destruindo a natureza.

Copo plástico, 50 anos. Temos a latinha de alumínio, essa aqui é outra latinha, que vem milho, sardinha, é outro tipo de metal. Quanto tempo?

**516 Coro** – 100 anos.

**517 Pesquisadora** – Então vai demorar 100 anos. Às vezes a gente não consegue viver cem anos. Se jogar uma latinha, aquele que vem o leite em pó dentro, ela vai demorar 100 anos. É pouco tempo?

**518 Coro** – Não.

**519 Pesquisadora** – É muito. Opa! O plástico. O plástico, gente! (mostrando o experimento).

**520 Coro** – 450 anos.

**521 Pesquisadora** – 450 anos. Você vai morrer, seu filho vai crescer, vai ter netos...

**522 Professora** – Vão morrer, eu também, o neto também vai morrer.

**523 Pesquisadora** – E aí, o plástico vai continuar lá. Ah, eu vou jogar só um copinho de iogurte, 450 anos. E uma fralda, gente? 600 anos para ela decompor. Lixo radioativo faz mal para nossa saúde. Quanto?

**524 Coro** – 250.

**525 Pesquisadora** – 250.000 anos

**526 Ramon** – Mais do que o plástico.

**527 Coro** – Pneu (leram).

**528 Pesquisadora** – Está escrito assim...

**529 Coro** – In – de - ter - mi - na - do

**530 Pesquisadora** – O que é indeterminado?

**531 Ramon** – Mil.

**532 Professora** – Não sabe nem quanto anos.

**533 Pesquisadora** – Não sabemos quanto tempo. Você joga um pneu lá, além dele acumular água, o mosquitinho da dengue vai e coloca ovinho, que nasce e causa doença. Vai ficar na natureza, oh (gesto com os dedos)... Indeterminado, não sabemos nem quanto tempo.

**534 Isadora** – E se furar o pneu?

**535 Pesquisadora** – Aí não acumula água e você também pode usar o pneu para outras coisas.

**536 Isadora** – Para fazer balanço.

**537 Pesquisadora** – Esse aqui, a borracha que a gente usa na escola. Indeterminado também. E o pneu é feito de quê?

**538 Coro** – Borracha.

**539 Pesquisadora** – Será que chegou no nosso?

**540 Coro** - Um ano.

**541 Professora** – Vê lá o que está escrito.

**542 Denis** – Vidro, 1 milhão de anos.

**543 Pesquisadora** – 1 milhão de anos é pouco?

**544 Coro** – Não.

**545 Pesquisadora** – Espera aí, então. De acordo com o que a gente ouviu, esse aqui (experimento com alimento): quanto tempo?

**546 Pietro** – 1 a 3 meses.

**547 Pesquisadora** - Esse aqui (experimento com papel e papelão), lembra?

**548 Daniel** – 3 a 6 meses.

**549 Pesquisadora** – Esse aqui (experimento com metal), quantos anos? Quem lembra?

**550 Darlan** – 10 anos

**551 Pesquisadora** – E esse, o plástico? (aguardando resposta). 450 anos. E esse? (experimento com vidro).

**552 Coro** – 1 milhão de anos.

**553 Pesquisadora** – Agora, vamos ver quem é sincero, hein? Quem foi que falou que o vidro demora mais tempo para se decompor? (vários levantaram as mãos).

**554 Denis** – Mentira, Kaio, você falou que era o...

**555 Pesquisadora** – Muita gente falou que era o plástico e no final, quando a professora estava conduzindo, a maioria falou que era qual?

**556 Coro** – O vidro.

**557 Pesquisadora** – Então, palmas para o 1º ano, muito bem! Continuando... Papel toalha, 2 a 4

semanas.

**558 Professora** – Esses são no mar. Agora vamos ver no mar.

**559 Pesquisadora** – O papelão, na terra, de 6 meses a mais. Na água, 2 meses. Por que será? O que a água vai fazer?

**560 Marcelo** – Vai rasgar tudo.

**561 Pesquisadora** – O que tem no mar? tem outra coisa no mar que vai ajudar?

**562 Coro** – Peixe.

**563 Professora** – Não.

**564 Denis** – Sal.

**565 Pesquisadora** - Será que o sal ajuda a decompor os materiais? Sim. Vamos ver mais aqui. Dentro da água, olha, palito de fósforo, 6 meses, cigarro, 2 anos. Mesmo dentro da água, aquele pedacinho do cigarro que as pessoas jogam vai demorar 2 anos.

Latinha de alumínio ,10 anos. Na terra, também é 10 anos. Vai demorar o mesmo tempo.

Madeira, 13 anos. A boia de isopor, dentro do mar vai demorar 80 anos. É pouco ou muito?

**566 Coro** – Muito.

**567 Pesquisadora** – Essas 3 palavras começam com qual letra?

**568 Coro** – R

**569 Pesquisadora** – 3 R. O que está escrito aqui?

**570 Coro** – Re-du-za.

**571 Pesquisadora** – O que quer dizer reduza? Reduzir é aumentar ou diminuir?

**572 Coro** – Diminuir.

**573 Pesquisadora** – Gente, reduza, diminua. Esse aqui.

**574 Coro** – Re-u-ti-li-ze.

**575 Pesquisadora** – O que é reutilize?

**576 Daniel** – Fazer alguma coisa com o lixo.

**577 Pesquisadora** – Usar de novo. Por exemplo, essa garrafa (mostrando a garrafa PET). O que tinha dentro, antes dela estar aqui?

**578 Denis** – Líquido.

**579 Professora** – Vem o quê dentro dessa garrafa?

**580 Daniel** – Refrigerante.

**581 Pesquisadora** – Essa embalagem é do refrigerante. Quando a gente pegou para fazer o experimento, a gente fez isso aqui (mostrando a palavra reutilize), reutilizou.

**582 Pesquisadora** – E o último?

**583 Darlan** – Re-ci-cle.

**584 Pesquisadora** - O que é reciclar?

**585 Isadora** – Pegar uma garrafinha de refrigerante, recortar e fazer um aviãozinho.

**586 Pesquisadora** – Reduzir é reduzir; reutilizar é pegar uma garrafa e utilizar para outra coisa: fazer um carrinho, um experimento. Agora, o que é reciclar? Lá no REVIVE o que eles fazem?

**587 Denis** – Eles vendem.

**588 Daniel** – Eles separam o lixo.

**589 Pesquisadora** – Eles separam o lixo para quê? No REVIVE, eles separam cada tipo de material para eles venderem para uma fábrica que vai fazer um plástico novo, um metal novo.

Quem vai querer comprar um refrigerante com uma garrafa suja, toda amassada? Alguém vai querer?

**590 Isadora** – Aí eles vendem para comprar comida para eles.

**591 Pesquisadora** – Acabou esse vídeo. Todo mundo sentadinho. Vai ter um vídeo sobre alimentos se decompondo. Darlan, desses materiais aqui, o que você mais produz? (com os experimentos com alimento, plástico, metal, vidro, papel e papelão – na mesa)

**592 Darlan** – Plástico.

**593 Pesquisadora** – Quanto tempo o plástico demora para se decompor?

**594 Daniel** – 450 anos.

**595 Pesquisadora** – 450 anos é muito ou pouco tempo?

**596 Coro** – Muito.

**597 Pesquisadora** – Então, mesmo a gente reciclando ou colocando para o caminhão do lixo recolher, mesmo assim é muito tempo. Agora, eu vou fazer uma pergunta para o Denis. Obrigada, Darlan. Denis, a gente produz muito plástico, realmente. O que a gente deve fazer é lembrar dos 3R: REDUZA – REUTILIZE – RECICLE. De repente, produzir menos.

**598 Denis** – Reciclar.

**599 Pesquisadora** - Para você é a melhor opção?

**600 Denis** – Sim.

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

#### Quadro 21 – Contextualização do conhecimento (vídeo 2)

VÍDEO 2: Decomposição de frutas (Vailasaber)

**601 Pesquisadora** – Presta atenção, olha lá.

**602 Isadora** – Que isso?

**603 Pesquisadora** – Olha.

**604 Marcelo** – Meu Deus.

**605 Liliane** – É comida.

- 606 Denis** – Nossa, a comida estava novinha.
- 607 Ramon** – Falou bem, estava novinha.
- 608 Pesquisadora** – Olha, Marcelo.
- 609 Ramon** – Nunca vi uma coisa apodrecendo e depois virar planta.
- 610 Pesquisadora** - Querem ver de novo?
- 611 Coro** – Sim.
- 612 Pesquisadora** – Maçã, tomate.
- 613 Daniel** – Cebola.
- 614 Pesquisadora** – Aquele que brotou é a batata. Tem aqui, tomate, ameixa, maçã.
- 615 Isadora** – Uva.
- 616 Darlan** – Banana. A batata apodreceu.
- 617 Marcelo** – Que mágica é isso?
- 618 Daniel** – Não é mágica, não. Eles colocam a semente.
- 619 Pesquisadora** – Tinha RS ou alimentos?
- 620 Coro** – Alimentos.
- 621 Pesquisadora** – O que foi acontecendo com eles?
- 622 Daniel** – foi murchando, estragando.
- 623 Pesquisadora** – Murchando, estragando e aconteceu uma coisa que Marcelo falou aqui. O que aconteceu lá, Marcelo? (Marcelo ficou pensando) O que aconteceu com a batata?
- 624 Marcelo** – Virou uma planta.
- 625 Pesquisadora** – Brotou. Aquilo ali nasce rápido, muito rápido?
- 626 Denis** - É de ano em ano.
- 627 Pesquisadora** – Deixe-me fazer uma perguntinha. Se eu pegar um tomate, colocar em cima da pia e o outro na geladeira. Qual vai estragar primeiro?
- 628 Isadora** – Da geladeira.
- 629 Denis** – Da pia, porque algum animal pode estragar. E também fica no ar.
- 630 Pesquisadora** – Então, o Denis está falando que alguns bichinhos podem estragar o tomate em cima da pia. E dentro da geladeira?
- 631 Denis** – Não, por que é muito gelado.

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

Para Carvalho (2013), a contextualização pode ir além do conteúdo estudado, valendo-se de textos, vídeos, jogos, entre outros, de forma que essas atividades

sejam para aplicação do conteúdo em estudo ou para seu aprofundamento. Também podem ser ponto de partida outros estudos, novas SEIs.

Na aplicação da SEI, as crianças foram construindo um raciocínio crítico em torno dos RS. Com os vídeos, nosso objetivo foi o de mostrar o tempo de decomposição dos RS e alimentos, comprovando as observações do nosso experimento. Quando o tempo de decomposição do vidro foi apresentado, elas ficaram eufóricas e quiseram comentar. Vejamos o trecho do episódio a seguir:

**539 Pesquisadora** – Será que chegou no nosso?

**540 Coro** - Um ano.

**541 Professora** – Vê lá o que está escrito.

**542 Denis** – Vidro, 1 milhão de anos.

**543 Pesquisadora** – 1 milhão de anos é pouco?

**544 Coro** – Não.

**545 Pesquisadora** – Espera aí, então. De acordo com o que a gente ouviu, esse aqui (experimento com alimento): quanto tempo?

**546 Pietro** – 1 a 3 meses.

**547 Pesquisadora** - Esse aqui (experimento com papel e papelão), lembra?

**548 Daniel** – 3 a 6 meses.

**549 Pesquisadora** – Esse aqui (experimento com metal), quantos anos? Quem lembra?

**550 Darlan** – 10 anos

**551 Pesquisadora** – E esse, o plástico? (aguardando resposta) 450 anos. E esse? (experimento com vidro).

**552 Coro** – 1 milhão de anos.

**553 Pesquisadora** – Agora, vamos ver quem é sincero, hein? Quem foi que falou que o vidro demora mais tempo para se decompor? (vários levantaram as mãos)

**554 Denis** – Mentira, Kaio, você falou que era o...

**555 Pesquisadora** – Muita gente falou que era o plástico e no final, quando a professora estava conduzindo, a maioria falou que era qual?

**556 Coro** – O vidro.

**557 Pesquisadora** – Então, palmas para o 1º ano, muito bem! Continuando, papel toalha, 2 a 4 semanas.

Percebemos que o vídeo confirmou as hipóteses que muitas crianças haviam levantado no decorrer da investigação. Para essas crianças que estão experimentando o ENCI, percebemos o entusiasmo em construir o saber e trilhar um caminho em busca da construção do conhecimento.

Prosseguindo, o vídeo trazia uma reflexão sobre os 3R. Dessa forma, aproveitamos para aprofundar sobre a nossa responsabilidade com os RS que produzimos. Essa

análise do vídeo proporcionou mencionar que cada um pode realizar algo pela preservação do planeta. Segue um diálogo que destacamos, abaixo:

- 567 Pesquisadora** – Essas 3 palavras começam com qual letra?  
**568 Coro** – R  
**569 Pesquisadora** – 3 R. O que está escrito aqui?  
**570 Coro** – Re-du-za.  
**571 Pesquisadora** – O que quer dizer reduza? Reduzir é aumentar ou diminuir?  
**572 Coro** – Diminuir.  
**573 Pesquisadora** – Gente, reduza, diminua. Esse aqui.  
**574 Coro** – Re-u-ti-li-ze.  
**575 Pesquisadora** – O que é reutilize?  
**576 Daniel** – Fazer alguma coisa com o lixo.  
**577 Pesquisadora** – Usar de novo. Por exemplo, essa garrafa (mostrando a garrafa PET), o que tinha dentro, antes dela estar aqui?  
**578 Denis** – Líquido.  
**579 Professora** – Vem o que dentro dessa garrafa?  
**580 Daniel** – Refrigerante.  
**581 Pesquisadora** – Essa embalagem é do refrigerante. Quando a gente pegou para fazer o experimento, a gente fez isso aqui (mostrando a palavra reutilize), reutilizou.  
**582 Pesquisadora** – E o último?  
**583 Darlan** – Re-ci-cle.  
**584 Pesquisadora** - O que é reciclar?  
**585 Isadora** – Pegar uma garrafinha de refrigerante, recortar e fazer um aviãozinho.  
**586 Pesquisadora** – Reduza é reduzir; reutilizar é pegar uma garrafa e utilizar para outra coisa: fazer um carrinho, um experimento. Agora, o que é reciclar? Lá no REVIVE, o que eles fazem?  
**587 Denis** – Eles vendem.  
**588 Daniel** – Eles separam o lixo.  
**589 Pesquisadora** – Eles separam o lixo para quê? No REVIVE, eles separam cada tipo de material para eles venderem para uma fábrica que vai fazer um plástico novo, um metal novo.  
Quem vai querer comprar um refrigerante com uma garrafa suja, toda amassada, alguém vai querer?  
**590 Isadora** – Aí eles vendem para comprar comida para eles.  
**591 Pesquisadora** – Acabou esse vídeo. Todo mundo sentadinho, vai ter um vídeo sobre alimentos se decompondo. Darlan, desses materiais aqui, o que você mais produz? (com os experimentos com alimento, plástico, metal, vidro, papel e papelão – na mesa)  
**592 Darlan** – Plástico.  
**593 Pesquisadora** – Quanto tempo o plástico demora para se decompor?  
**594 Daniel** – 450 anos.  
**595 Pesquisadora** – 450 anos é muito ou pouco tempo?  
**596 Coro** – Muito.  
**597 Pesquisadora** – Então, mesmo a gente reciclando ou colocando para o caminhão do lixo recolher, mesmo assim é muito tempo. Agora, eu vou fazer uma pergunta para o Denis. Obrigada, Darlan. Denis, a gente produz muito plástico, realmente. O que a gente deve fazer é lembrar dos 3R: REDUZA – REUTILIZE – RECICLE. De repente, produzir menos.  
**598 Denis** – Reciclar.  
**599 Pesquisadora** - Para você é a melhor opção?  
**600 Denis** – Sim.

Ao analisarmos o trecho acima, pontuamos que a problematização teve início na aula de campo no REVIVE, em que as crianças presenciaram a separação dos RS e sua destinação. Por esse motivo, salientamos que a reciclagem dos materiais marcou muito o estudo do tema. Percebemos que, para as crianças, uma forma de diminuir a quantidade de RS e ajudar a cuidar do planeta é reciclar.

A seguir, apresentamos as análises do eixo 2: A avaliação da professora durante o processo formativo e na mediação realizada junto aos alunos

#### 4.2. EIXO 2: A AVALIAÇÃO DA PROFESSORA DURANTE O PROCESSO FORMATIVO E NA MEDIAÇÃO REALIZADA JUNTO AOS ALUNOS

O processo avaliativo é imprescindível, pois permite refletir sobre a prática pedagógica. Em se tratando do ENCI, ao utilizarmos uma SEI, Carvalho (2013) salienta a importância da avaliação que não vise nota, nem a classificação dos alunos. Sugere que seja formativa, um instrumento que apresente dados para averiguar as aprendizagens dos alunos e do professor. Uma avaliação embasada no planejamento didático, um elemento de regulação do processo de aprendizagem, mas atrelada também ao professor, ao seu trabalho, à prática pedagógica e, assim, estabelecer conexões entre a aprendizagem dos estudantes e do professor.

As crianças foram avaliadas durante a aplicação da SEI, principalmente por meio da linguagem oral, no entanto produzimos muitos materiais de sistematização individual, em que professora e pesquisadora no decorrer do estudo, analisaram a construção do conhecimento coletivo, por meio de instrumentos de observação e anotação produzidos pelos estudantes.

Com base na reflexão sobre uma avaliação formativa da professora, partimos do pressuposto de que ela, a partir de uma entrevista, fez uma autoavaliação, percorrendo todo o processo formativo/colaborativo em que foi participante. Nesse desenrolar, avaliamos sua prática, a fim de analisar de que forma a abordagem do

ENCI, utilizada como arcabouço teórico metodológico no processo formativo, contribuiu ou não na e para a prática pedagógica em sala de aula.

A concepção do ensino por investigação (BORGES, 2002, MUNFORD; LIMA, 2007; SÁ; LIMA; AGUIAR JR, 2011; CARVALHO 2013, 2018, LabEC/UFES) utilizada é 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.

#### **4.2.1 Possibilidades e desafios da prática do Ensino de Ciências por Investigação**

Dentro do contexto das potencialidades do ENCI narradas, a professora apontou em seu relato a participação ativa das crianças nas atividades investigativas:

Quanto à turma, houve um interesse muito grande, a maioria das crianças se envolveu. Foi uma atividade enriquecedora.

A participação e o envolvimento dos alunos são apontados na literatura como fundamentais para a caracterização de uma atividade investigativa. Nessa direção, essa professora relatou que a estratégia possibilitou resultados positivos na participação dos alunos, assim como nos resultados observados por elas durante o processo de interação verbal na sala de aula.

Além do envolvimento e da participação dos estudantes, podemos ver no relato elementos fundantes da proposta do ENCI no desenvolvimento de uma cultura científica, como habilidades de observação, argumentação e construção de explicações:

Uma proposta excelente, pois dá a oportunidade para a criança observar, argumentar, trocar informações e compartilhar opiniões, para se chegar a um resultado. Construindo, assim, novos conceitos com base no conhecimento científico.

No relato, vemos a importância de ouvir os alunos e compartilhar/aprender com eles. Isso revela uma concepção de ensino e aprendizagem de ciência, próxima à ideia de ENCI que orientou o processo formativo, pois considera o contexto de realização da atividade, a mediação pedagógica da professora, a argumentação e o debate. Na perspectiva da mediação, podemos verificar em dois relatos afirmações como: “Construindo, assim, novos conceitos com base no conhecimento científico” e “[...] a aprendizagem se torna mais significativa e o conhecimento sistematizado. O professor não dá respostas prontas. Ele constrói junto com os alunos”. Diante disso, podemos compreender que

Para oportunizar o processo de formação e desenvolvimento do pensamento nas crianças, a professora não precisa ter domínio aprofundado dos conceitos em questão. Contudo, há que se ter destreza, disponibilidade e capacidade de propor e orientar os alunos na aprendizagem das ideias que se quer introduzir. Cabe a ela apresentar as

ideias gerais a partir das quais um determinado processo de investigação possa se estabelecer procurando selecionar, organizar, relacionar, hierarquizar e problematizar os conteúdos estudados. (LIMA; MAUÉS, 2006, p.194)

Defendemos o ENCI ao compreendermos que problematizar os conteúdos a serem estudados oportuniza as crianças ao desenvolvimento do espírito científico, bem como a aprender também sobre os procedimentos próprios da ciência, como a observação, o levantamento e o teste de hipóteses, a discussão e a argumentação dos resultados da investigação. A professora relata que incentivaria muitos outros professores a trabalharem nessa perspectiva. No entanto, menciona que um dos desafios foi em relação à adesão dos colegas em aplicar a proposta construída da SEI em suas salas de aula:

Em relação aos colegas de trabalho, nem todos demonstraram entusiasmo, pois tudo que requer mudança, altera a dinâmica das aulas, e isso significa quebrar rotina, gerando certa resistência.

Apesar do relato de que “Foi uma experiência diferente!”, a insegurança quanto à implementação foi grande, pois isso implicaria mudança na dinâmica da sala de aula e, conseqüentemente, uma mudança na mediação a ser realizada.

Na direção que envolve a mediação pedagógica, foi mencionada como dificuldade a questão da organização do espaço da sala de aula e o comportamento das crianças:

Manter a turma organizada, pois o comportamento mais agitado e a falta de interesse por parte de algumas crianças geraram certo desconforto, atrapalhando o desenvolvimento de algumas atividades.

Nesse relato, observamos a menção ao comportamento “agitado” de algumas crianças, “a falta de interesse”, que acabou gerando “desconforto”, “atrapalhando” o desenvolvimento de algumas atividades. Isso nos remete mais uma vez à questão

da mudança na mediação pedagógica que o ENCI visa promover: uma mediação que estimule a participação e o envolvimento dos estudantes e reforce o papel do professor como aquele que provoca questionamentos, não dê as respostas prontas, mas as construa de forma conjunta com os alunos.

Compreendemos, a partir da narrativa da professora que atua nos anos iniciais, que a formação continuada revelou potencialidades do ENCI no que diz respeito à participação ativa das crianças nas atividades e à possibilidade de uma maior liberdade intelectual na construção do conhecimento. Contudo, algumas narrativas revelam desafios no que diz respeito a limitações na mediação pedagógica a ser executada pelo professor no processo de construção do conhecimento a partir dessa abordagem de ensino. Os desafios parecem nos indicar que somente uma primeira formação nessa abordagem de ensino não é suficiente para promover uma abertura que implique uma “mudança” do professor para atuar nessa perspectiva. Como a formação é um “*continuum*”, entendemos que demos um primeiro passo no processo de apropriação dessa abordagem.

O capítulo seguinte apresenta o percurso do nosso produto e sua elaboração.

## 5 A CONSTRUÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL A PARTIR DO ESTUDO

O Mestrado Profissional é uma oportunidade para que profissionais da educação - professores, técnicos, possam, a partir de suas demandas no trabalho, elaborarem suas pesquisas elencadas com a realidade e a possibilidade de aplicar os estudos em suas unidades de ensino, salas de aula e secretarias de educação. O que nos traz uma reflexão de que

[...] os mestrados profissionais constituem-se de fato, um espaço formativo em que a interlocução das pessoas com a realidade educacional é direta, o que mostra o grande potencial dessa modalidade para a formação de professores. (NOGUERA, NERES, BRITO, 2016, p. 74).

A formação é essencial para ocorrerem análises do cotidiano e possíveis mudanças, no nosso caso, no campo educacional. A partir de estudos e pesquisas, muito vem sendo elaborado para que a prática pedagógica e os currículos possam se adequar a novas realidades.

Sendo assim, o produto educacional desta dissertação de mestrado profissional apresenta um guia didático, que visa refletir sobre a prática pedagógica e a mudança da postura do professor e estudantes por meio da abordagem didática do ENCI (Apêndice A).

Esta pesquisa intitulada “O ensino por investigação nos anos iniciais: análise de uma atividade sobre resíduos sólidos na perspectiva do trabalho colaborativo na escola” objetivou, através de uma etapa formativa/colaborativa, contribuir com a formação de cinco professoras do 1º ano do EF com vistas à reflexão sobre os pressupostos teóricos e metodológicos do ENCI. Nessa perspectiva, os respectivos estudantes de todas as professoras participaram do resultado de planejamento de uma SEI sobre RS, em que puderam, de forma colaborativa e compartilhada, construir o conhecimento.

O guia didático traz a trajetória da formação com as professoras, incluindo momentos teóricos, elaboração da SEI e o detalhamento das atividades desenvolvidas com as crianças.

No próximo capítulo, trazemos as considerações finais.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo analisar a mediação realizada por uma professora em uma atividade junto a um grupo de crianças do 1º ano de uma escola municipal de Vila Velha - ES a partir do desenvolvimento de uma proposta formativa e colaborativa envolvendo o Ensino de Ciências por Investigação, sendo orientada pelas seguintes questões de investigação: Como se desenvolveu a mediação realizada entre uma professora e seus alunos a partir do desenvolvimento de uma proposta formativa e colaborativa entre professores e pesquisadora envolvendo o Ensino de Ciências por Investigação? Como essa professora trabalhou com os alunos da sua turma uma sequência de ensino investigativa elaborada partir da proposta formativa realizada na escola? Para isso, partiu dos seguintes objetivos específicos: Descrever o desenvolvimento da SEI realizada por uma das professoras participantes da formação junto a um grupo de crianças do 1º ano com o tema “Resíduos Sólidos”; Identificar no desenvolvimento da SEI os pressupostos do ENCI e Compreender, a partir do processo formativo, como uma das professoras avaliou sua participação e sua condução nas atividades realizadas.

A mediação se desenvolveu na interação entre a professora e seus alunos partindo da ação formativa e colaborativa realizada na escola. Essa ação se baseou nos pressupostos da pesquisa-ação crítico-colaborativa e envolveu a elaboração e aplicação da SEI na perspectiva do Ensino de Ciências por Investigação.

Ao analisarmos a mediação da professora no trabalho com os alunos, observamos o desenvolvimento das etapas da SEI, que teve início com o processo de **problematização e levantamento de hipóteses**. Nessa fase, elaboramos um problema por meio de perguntas que aguçaram a curiosidade das crianças em solucioná-lo, fornecendo meios e recursos para a investigação, garantindo a liberdade intelectual das crianças. Observamos que, na tentativa de resolver o problema, as crianças levantaram hipóteses a partir dos seus conhecimentos prévios, participando ativamente do processo. Para tanto, utilizamos como estratégia a interação em pequenos e grandes grupos, evidenciando a importância do outro na construção do conhecimento. A tônica foi o processo interativo em uma perspectiva que se propôs a ser dialógica, em que a professora atuou como um guia, não

disponibilizando a resposta do problema de antemão, mas fornecendo os recursos necessários para que as crianças pudessem continuar interessadas.

No **teste de hipóteses**, as crianças foram levadas a testar suas hipóteses por meio de um experimento. Nessa etapa, observamos que as crianças se mostraram curiosas, dispostas a observar e anotar tudo, questionando o que viram e tentando explicar os fenômenos que são procedimentos próprios da ciência e do fazer científico.

A **sistematização do conhecimento** oportunizou às crianças discutirem novamente, comparando as primeiras ideias com o observado no experimento e com as interações verbais construídas com o auxílio da professora. A sistematização ocorreu em grupos em que cada criança contribuiu com suas conclusões por meio de registros escritos ou desenhos. A fase de **contextualização**, realizada por meio de vídeos, não finaliza uma etapa investigativa, mas aproxima o tema ao dia a dia da criança, propõe o aprofundamento de estudos, bem como proporciona o desenvolvimento do raciocínio crítico da problemática dos Resíduos Sólidos.

Identificamos, como contribuição deste estudo, que a mediação realizada pela professora contribuiu para que as crianças pudessem exercitar o seu protagonismo, agindo de forma ativa, com modos de pensar e fazer ciência por meio da linguagem.

Em análise do trabalho da professora na aplicação da SEI, percebemos o esforço em assumir o papel que o professor tem no ENCI, dando liberdade para as crianças se expressarem, valorizando as interações discursivas, incentivando a investigação e a construção do conhecimento.

Em relação a compreender, a partir do processo formativo, como uma das professoras avaliou sua participação e sua condução nas atividades realizadas, observamos que a docente menciona que a participação ativa das crianças e o envolvimento delas nas atividades propostas possibilitaram resultados positivos no processo de desenvolvimento da SEI. Também podemos extrair de seu relato 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. 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.

A partir do estudo, avaliamos que a proposta formativa e colaborativa destacou as potencialidades do ENCI no envolvimento da professora pesquisada e na participação das crianças objetivando a construção do conhecimento. Como implicações para estudos futuros, recomendamos que mais pesquisas possam ser realizadas nos anos iniciais em relação à mediação do professor na perspectiva do ENCI que enfatizem as estratégias dessa abordagem didática no dia a dia escolar. Apostamos ser no cotidiano que trocas de conhecimentos entre os sujeitos é que vão desenhando maneiras e formas de mudar posturas e estratégias para um ensino investigativo.

É importante pontuar que os dados desta pesquisa foram analisados em um momento muito atípico e difícil pra a toda a humanidade e também para a área da educação. Fomos acometidos pela pandemia do *Covid-19*, um vírus desconhecido causador de muitas mortes. As escolas no ES foram fechadas em meados de março de 2020 e, até a presente data, desta escrita, sobrevivem com ensino não presencial, em que os professores trabalham com atividades impressas ou de maneira *on-line*, de acordo com as especificidades de cada realidade. Sabemos que o ensino presencial é primordial para que haja interação verbal e a mediação do professor na construção coletiva do saber. No entanto, no intuito de preservar vidas, foi feita a opção pelo isolamento social até que tenhamos segurança para o retorno seguro de todos.

A seguir, trazemos as referências.

## 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.

BARBIER, René. **A pesquisa-ação**. Brasília: Liber Livro, 2007.

BARCELLOS, et al. A mediação pedagógica de uma licencianda em Ciências Biológicas em uma aula investigativa de Ciências envolvendo conceitos físicos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Rio de Janeiro, v. 19, p.37-65, 2019.

BOOTH, W. C.; COLOMB, G. G.; WILLIAMS, J. M. **A arte da pesquisa**. São Paulo: Martins fontes, 2000. p. 1-111.

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

BARDIN, I. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições Setenta, 1994. 226 p.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. 2. Ed. Brasília: **Câmara dos Deputados**, Edições Câmara, 2012.

BRITO, L. O.; FIREMAN, E. C. Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 18, n. 1, p. 123-146, 2016.

BRITTES, A. B.; CABRAL, I. E. Pesquisando o tema resíduos sólidos nas atas do ENPEC. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – **ENPEC, VIII**, 2011, Universidade Estadual de Campinas. p. 1-11.

CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ciências no Ensino Fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2010.

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. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018.

CORDEIRO, R. **Alfabetização científica no contexto dos anos iniciais do ensino fundamental**: (des)construindo práticas pedagógicas. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática). Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2015.

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.

FISCHER, R. M. B. Escrita acadêmica: arte de o que se lê assinar. In: COSTA, M. V. **Caminhos investigativos III**: riscos e possibilidades de pesquisar nas fronteiras. Rio de Janeiro: DP&A, 2005.

FONTANA, R. A. C. **Mediação pedagógica na sala de aula**. 4 ed. Campinas/SP: Autores Associados, 2005.

FRANCO, M. A. R. S. Pedagogia da pesquisa-ação. **Revista Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 31, n3, p. 483-502, 2005.

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

FRANCO, M. A. R. S. Pesquisa-Ação: lembretes de princípios e de práticas. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**. Santos, v.11, n. 25, p. 358-370, set-dez. 2019.

FUMAGALLI, L. O ensino de Ciências naturais no nível fundamental de educação formal: argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, H. (Org.). **Didática das Ciências Naturais**: contribuições e reflexões. Porto Alegre: Artmed, 1998.

LEONOR, P. B. **Ensino por investigação nos anos iniciais**: análise de sequências didáticas de ciências sobre seres vivos na perspectiva da alfabetização científica.

Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática). Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2013.

LEONOR, P. B.; QUEZADA, S.; AMADO, M. V. Ensino por investigação no primeiro ano do ensino fundamental: análise pedagógica dos três momentos pedagógicos de ciências para alfabetização científica de crianças. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – **ENPEC, IX**, 2013, São Paulo. p. 1-8.

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

LIMA, M.; GERALDI, C.; GERALDI, J. W. O trabalho com narrativas na investigação em educação. **Educação em Revista**. Belo Horizonte, vol. 31, n.1, p.17-44. jan-mar, 2015.

MORAES, T. S. V.; CARVALHO, A. M. P. Investigação científica para o 1º ano do ensino fundamental: uma articulação entre falas e representações gráficas dos alunos. **Revista Ciência e Educação**. Bauru, v. 23, n. 4, p. 941-961, 2017.

MORAES, T. S. V.; CARVALHO, A. M. P. Desenvolvimento de habilidades de investigação em crianças pequenas: um caminho para a promoção da alfabetização científica. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – **ENPEC, IX**, 2013, São Paulo. p. 1-8.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. **Meaning making in secondary science classrooms**. Maidenhead, Philadelphia: Open University Press, 2003.

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

NOGUEIRA, E. G. D.; NERES, C. C.; BRITO, V. M. Mestrado profissional em educação: a constituição do professor/pesquisador e o retorno para a escola. **Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 25, n. 47, p. 63-75, set./dez. 2016.

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. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**. Rio Grande do Sul, v. 16(1). p. 79-102, 2011.

SÁ, et al. As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso de especialização em ensino de ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências - **ENPEC, VI**, 2007, Universidade Federal de Santa Catarina. p. 1-13.

SANTOS, V. G.; GALEMBECK, E. Sequência Didática com Enfoque Investigativo: Alterações Significativas na Elaboração de Hipóteses e Estruturação de Perguntas Realizadas por Alunos do Ensino Fundamental I. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 18, n. 03, p. 879-904, 2018.

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

SASSERON, L. H. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 1061-1085, 2018.

SILVA, F. S.; AGUIAR JUNIOR, O. Água na vida cotidiana e nas aulas de ciências: análise de interações discursivas e estratégias didáticas de uma professora dos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**. Rio Grande do Sul, v. 16, n. 3, p. 529-547, 2011.

SILVA, S. M.; SERRA, H. Investigação sobre atividades experimentais de conhecimento físico nas séries iniciais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Minas Gerais, v. 13, n. 03, p. 9-23, 2013.

SOLINO, A. P.; SASSERON, L. H. Investigando a significação de problemas em sequências de ensino investigativa. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**. Rio Grande do Sul, v. 23, n. 2, p. 104-129, 2018.

SOUTO, et al. Prática investigativa na sala de aula de Ciências: vozes e saberes nos discursos das crianças de 6 anos. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - **ENPEC, IX**, São Paulo. p. 1-8, 2013.

TRAZZI, S. S.; OLIVEIRA, M. Enunciados e sentidos produzidos em um percurso de pesquisa colaborativa: o papel da mediação na formação continuada de professores. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – **ENPEC, X**, 2015, Águas de Lindóia/SP. p. 1-9.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. R. Iniciação à alfabetização científica nos anos iniciais: contribuições de uma sequência didática. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**. Rio Grande do Sul, v. 18, n. 3, p. 525-543, 2013.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VIGOTSKI, L. S.. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

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

## ANEXOS

### ANEXO I - TERMO DE ANUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO ESCOLAR



#### UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO CENTRO DE EDUCAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO

#### TERMO DE ANUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO ESCOLAR

Título do Projeto> “O ensino por investigação nos anos iniciais: análise de uma atividade sobre resíduos sólidos na perspectiva do trabalho colaborativo na escola”.

Pesquisadora responsável: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Patricia Trazzi

patriciatrazzi.ufes@gmail.com / 99324431

Pesquisadores Co-responsáveis: Ivete Gava da Silva

ivetegava@gmail.com / 996443665

#### 1. Informações sobre o estudo:

A. As professoras dos primeiros anos, (\_\_\_\_,\_\_\_\_,\_\_\_\_,\_\_\_\_,\_\_\_\_), e seus alunos do 1º ano estão sendo convidados a participar de uma pesquisa que visa realizar uma análise do desenvolvimento de uma proposta formativa colaborativa baseada no Ensino de Ciências por Investigação - ENCI, junto a um grupo de professores do Ensino Fundamental – EF e aplicação dessa proposta didática junto a um grupo de estudantes do primeiro ano do EF. Os resultados deste estudo poderão contribuir no processo ensino aprendizagem a partir de um ensino investigativo, dinâmico e criativo que almeja a promoção da cultura científica dos estudantes.

B. A participação na pesquisa envolve três momentos. No primeiro momento, a pesquisadora Ivete organizará a formação com os professores em dois encontros. No segundo momento, acontecerão seis encontros de planejamento das atividades de sequência de ensino investigativa – SEI a serem aplicadas com os estudantes. No terceiro momento cada professor aplicará as atividades de SEI com seus estudantes. No quarto momento haverá uma entrevista com as professoras.

C. A pesquisadora Ivete e os alunos farão registros das observações em caderno de campo. A pesquisadora gravará em áudio e vídeo as discussões e fará a transcrição das mesmas sem identificar os nomes dos participantes. Os registros

e as transcrições ficarão guardados, sob responsabilidade das pesquisadoras, para fins restritos aos objetivos do estudo.

D. Em caso de dúvidas, você pode entrar em contato com as pesquisadoras responsáveis através dos telefones e endereços eletrônicos fornecidos neste termo.

## **2. Sobre os direitos dos participantes da pesquisa:**

A. Qualquer pergunta acerca da pesquisa e seus procedimentos pode ser feita às pesquisadoras responsáveis em qualquer estágio da pesquisa e tais questões serão respondidas.

B. A participação é confidencial. Apenas as pesquisadoras responsáveis terão acesso à identidade dos participantes. No caso de haver publicações ou apresentações relacionadas à pesquisa, nenhuma informação que permita a identificação será revelada.

C. A participação é voluntária. Tanto a professora quanto os alunos são livres para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento, bem como para se recusar a responder qualquer questão específica sem qualquer punição.

D. Este estudo poderá envolver a gravação de áudio. Apenas as pesquisadoras terão acesso a esses registros. Todos os registros de áudio serão destruídos após o período de cinco anos, conforme prevê a norma de pesquisas acadêmicas.

E. Este estudo não envolve nenhum risco para a saúde mental ou física dos envolvidos.

F. Tanto a professora, quanto os alunos são livres para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento, sem necessidade de justificativa junto às pesquisadoras.

## **3. Consentimento livre e esclarecido do participante:**

Eu li e compreendi as informações fornecidas e recebi respostas para qualquer questão que coloquei acerca dos procedimentos de pesquisa. Eu entendi e concordo com as condições do estudo como descritas e dou, voluntariamente, minha anuência à realização da pesquisa na escola sob minha direção. Portanto, concordo com tudo que está escrito acima.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

Assinatura do(a) diretor(a):

---

Pesquisadoras:

Eu garanto que este procedimento de consentimento foi seguido e que eu respondi quaisquer questões que o participante colocou da melhor maneira possível.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

---

**Profª Drª Patricia Silveira da Silva Trazzi**  
DTEPE/CE/UFES  
patriciatrazzi.ufes@gmail.com – 27-999324431

---

**Ivete Gava da Silva**  
ivetegava@gmail.com / 996443665

## ANEXO II - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - Professor



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM  
EDUCAÇÃO**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - Professor**

Título do Projeto> “O ensino por investigação nos anos iniciais: análise de uma atividade sobre resíduos sólidos na perspectiva do trabalho colaborativo na escola”.

Pesquisadora responsável: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Patricia Trazzi  
patriciatrazzi.ufes@gmail.com / 99324431

Pesquisadores Co-responsáveis: Ivete Gava da Silva  
ivetegava@gmail.com / 996443665

**1. Informações sobre o estudo:**

A. Você e seus alunos do 1º ano estão sendo convidados a participar de uma pesquisa que visa realizar uma análise do desenvolvimento de uma proposta formativa colaborativa baseada no Ensino de Ciências por Investigação - ENCI, junto a um grupo de professores do Ensino Fundamental - EF e aplicação dessa proposta didática junto a um grupo de estudantes do primeiro ano do EF. Os resultados deste estudo poderão contribuir no processo ensino aprendizagem a partir de um ensino investigativo, dinâmico e criativo que almeja a promoção da cultura científica dos estudantes.

B. A participação na pesquisa envolve três momentos. No primeiro momento, a pesquisadora Ivete organizará a formação com os professores em dois encontros. No segundo momento, acontecerão seis encontros de planejamento das atividades de sequência de ensino investigativa – SEI a serem aplicadas com os estudantes. No terceiro momento, cada professor aplicará as atividades de SEI com seus estudantes. No quarto momento, haverá uma entrevista com as professoras.

C. A pesquisadora Ivete fará registros das observações em caderno de campo. A pesquisadora gravará em áudio e vídeo das discussões e fará a transcrição das mesmas sem identificar os nomes dos participantes. Os registros e as transcrições

ficarão guardados, sob responsabilidade das pesquisadoras, para fins restritos aos objetivos do estudo.

D. Em caso de dúvidas, você pode entrar em contato com as pesquisadoras responsáveis através dos telefones e endereços eletrônicos fornecidos neste termo.

## **2. Sobre os direitos dos participantes da pesquisa:**

A. Qualquer pergunta acerca da pesquisa e seus procedimentos pode ser feita às pesquisadoras responsáveis em qualquer estágio da pesquisa e tais questões serão respondidas.

B. A participação é confidencial. Apenas as pesquisadoras responsáveis terão acesso à identidade dos participantes. No caso de haver publicações ou apresentações relacionadas à pesquisa, nenhuma informação que permita a identificação será revelada.

C. A participação é voluntária. Tanto a professora quanto os alunos são livres para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento, bem como para se recusar a responder qualquer questão específica sem qualquer punição.

D. Este estudo poderá envolver a gravação de áudio. Apenas as pesquisadoras terão acesso a estes registros. Todos os registros de áudio serão destruídos após o período de cinco anos, conforme prevê a norma de pesquisas acadêmicas.

E. Este estudo não envolve nenhum risco para a saúde mental ou física dos envolvidos.

F. Tanto a professora, quanto os alunos são livres para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento, sem necessidade de justificativa junto às pesquisadoras.

## **3. Consentimento livre e esclarecido do participante:**

Eu li e compreendi as informações fornecidas e recebi respostas para qualquer questão que coloquei acerca dos procedimentos de pesquisa. Eu entendi e concordo com as condições do estudo como descritas e dou, voluntariamente, minha anuência à realização da pesquisa na escola sob minha direção. Portanto, concordo com tudo que está escrito acima.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

Assinatura (professora):

Pesquisadoras:

Eu garanto que este procedimento de consentimento foi seguido e que eu respondi quaisquer questões que o participante colocou da melhor maneira possível.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

---

**Profª Drª Patricia Silveira da Silva Trazzi**  
DTEPE/CE/UFES  
patriciatrazzi.ufes@gmail.com – 27-999324431

---

**Ivete Gava da Silva**  
ivetegava@gmail.com / 996443665

## ANEXO III - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - Estudante



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM  
EDUCAÇÃO**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - Estudante**

Título do Projeto> “O ensino por investigação nos anos iniciais: análise de uma atividade sobre resíduos sólidos na perspectiva do trabalho colaborativo na escola”.

Pesquisadora responsável: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Patricia Trazzi

patriciatrazzi.ufes@gmail.com / 99324431

Pesquisadores Co-responsáveis: Ivete Gava da Silva

ivetegava@gmail.com / 996443665

**1. Informações sobre o estudo:**

A. Seu filho(a) está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa que visa realizar uma análise do desenvolvimento de uma proposta formativa colaborativa baseada no Ensino de Ciências por Investigação - ENCI, junto a um grupo de professores do Ensino Fundamenta I- EFI e aplicação dessa proposta didática junto a um grupo de estudantes do primeiro ano do EF. Os resultados deste estudo poderão contribuir no processo ensino aprendizagem a partir de um ensino por investigação, dinâmico e criativo que almeja a promoção da cultura científica dos estudantes.

B. A participação na pesquisa envolve três momentos. No primeiro momento, a pesquisadora Ivete organizará a formação com os professores em dois encontros. No segundo momento, acontecerão seis encontros de planejamento das atividades de sequência de ensino investigativa – SEI a serem aplicadas com os estudantes. No terceiro momento, cada professor aplicará as atividades de SEI com seus estudantes. No quarto momento, haverá uma entrevista com as professoras.

C. A pesquisadora Ivete fará registros das observações em caderno de campo. A pesquisadora gravará em áudio e vídeo as discussões e fará a transcrição das

mesmas sem identificar os nomes dos participantes. Os registros e as transcrições ficarão guardados, sob responsabilidade da pesquisadora, para fins restritos aos objetivos do estudo.

D. Em caso de dúvidas, você pode entrar em contato com as pesquisadoras responsáveis através dos telefones e endereços eletrônicos fornecidos neste termo.

## **2. Sobre os direitos dos participantes da pesquisa:**

A. Qualquer pergunta acerca da pesquisa e seus procedimentos pode ser feita às pesquisadoras responsáveis em qualquer estágio da pesquisa e tais questões serão respondidas.

B. A participação é confidencial. Apenas as pesquisadoras responsáveis terão acesso à identidade dos participantes. No caso de haver publicações ou apresentações relacionadas à pesquisa, nenhuma informação que permita a identificação será revelada.

C. A participação é voluntária. Tanto a professora quanto os alunos são livres para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento, bem como para se recusar a responder qualquer questão específica sem qualquer punição.

D. Este estudo poderá envolver a gravação de áudio. Apenas as pesquisadoras terão acesso a estes registros. Todos os registros de áudio serão destruídos após o período de cinco anos, conforme prevê a norma de pesquisas acadêmicas.

E. Este estudo não envolve nenhum risco para a saúde mental ou física dos envolvidos.

F. Tanto a professora, quanto os alunos são livres para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento, sem necessidade de justificativa junto às pesquisadoras.

## **3. Consentimento livre e esclarecido do participante:**

Eu li e compreendi as informações fornecidas e recebi respostas para qualquer questão que coloquei acerca dos procedimentos de pesquisa. Eu entendi e concordo com as condições do estudo como descritas e dou, voluntariamente, minha anuência à realização da pesquisa na escola sob minha direção. Portanto, concordo com tudo que está escrito acima.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

Assinatura do(a) responsável:

---

Nome do(a) aluno(a):

---

Pesquisadora:

Eu garanto que este procedimento de consentimento foi seguido e que eu respondi quaisquer questões que o participante colocou da melhor maneira possível.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

---

**Ivete Gava da Silva**  
**Mestranda do PPGMPE/UFES**  
ivetegava@gmail.com / 996443665