

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E DA MATEMÁTICA

TAMIRIS DE ALMEIDA SILVA

**ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO:
contribuições da leitura para a Alfabetização Científica nos anos iniciais**

Maceió

2020

TAMIRIS DE ALMEIDA SILVA

**ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO:
contribuições da leitura para a Alfabetização Científica nos anos iniciais**

Dissertação de Mestrado apresentada à banca examinadora da Universidade Federal de Alagoas, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e da Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Elton Casado Fireman

Coorientadora: Profa. Dra. Silvana Paulina de Souza

Maceió

2020

Catlogação na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

S586e Silva, Tamiris de Almeida.
Ensino de ciências por investigação : contribuições da leitura para a alfabetização científica nos anos iniciais / Tamiris de Almeida Silva. – 2020.
200 f. : il. color. + material adicional (1 folheto, 32 f.)

Orientador: Elton Casado Fireman.
Co-orientadora: Silvana Paulina de Souza.
Dissertação (Mestrado em ensino de ciências e da matemática) –
Universidade Federal de Alagoas. Centro de Educação. Maceió, 2020.
1 folheto (produto educacional): Sequência de ensino investigativo: como se forma um arco-íris no céu?

Bibliografia: f. 125-131.
Apêndices: f. 133-190.
Anexos: f. 192-200.

1. Ensino de ciências - Pesquisa. 2. Ciência e educação. 3. Ensino das séries iniciais. I. Título.

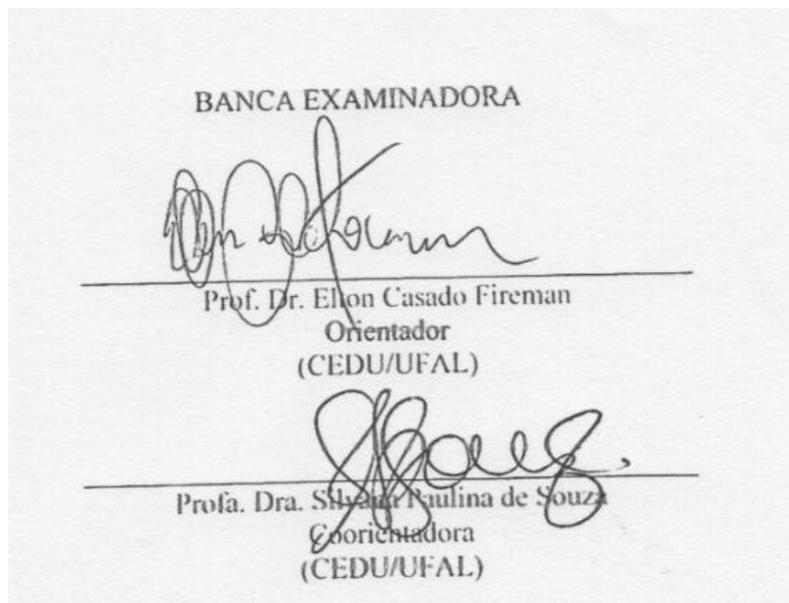
CDU: 6:51

TAMIRIS DE ALMEIDA SILVA

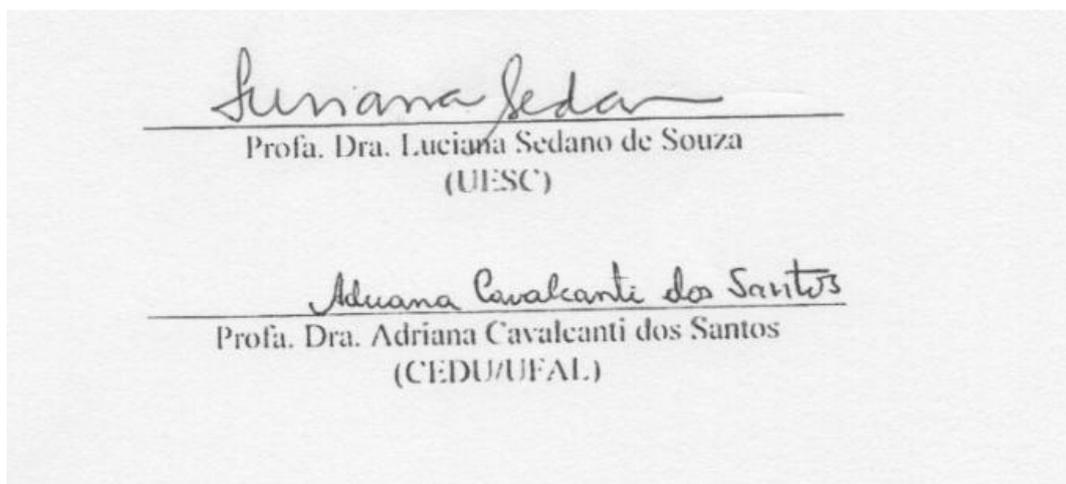
ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO:

contribuições da leitura para a Alfabetização Científica nos anos iniciais

Dissertação submetida ao corpo docente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e da Matemática do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas e aprovada em 30 de janeiro de 2020.



Banca examinadora:



Dedico a Deus, em primeiro lugar, a Ele toda gratidão desse mundo. Aos meus pais, irmãs e irmão, pelo apoio e incentivo nessa caminhada.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me proporcionar a conclusão de mais um curso. Acredito que, de alguma forma, Ele esteve presente na escrita desse trabalho, me dando toda a força necessária para vencer os obstáculos encontrados ao longo dessa caminhada.

Aos meus pais, irmãs e irmão, por me apoiarem sempre. Devo a vocês, em especial a minha irmã Thaynar, o incentivo para que eu permanecesse perseverante nos meus objetivos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Elton Casado Fireman, por todo o conhecimento adquirido nesses últimos anos. Muito obrigada, professor Elton, pela confiança depositada em mim e por suas valiosas orientações.

A minha coorientadora, Prof^a. Dr^a. Silvana Paulina de Souza, por toda doçura e cuidado ao orientar esse trabalho. Essa pesquisa não seria a mesma sem a sua presença.

A professora Luciana Sedano de Souza e a professora Adriana Cavalcanti dos Santos, por terem aceitado participar da banca examinadora desse estudo. Obrigada pela leitura cuidadosa e as sugestões tão valiosas, para a melhoria dessa pesquisa.

Aos professores do PPGECIM, pelo conhecimento compartilhado durante o curso.

Aos amigos do PPGECIM, em especial, Eliano, Jozélio, Márcia, Amanda e Gracenilda, pela amizade, cumplicidade e troca de experiências durante o curso.

Aos amigos do Grupo de Pesquisa Formação de Professores e Ensino de Ciências, em especial, Liliane de Oliveira Brito, pela amizade, sugestões de leituras e boas conversas.

A toda equipe da Escola de Ensino Fundamental Ana Rita de Cássia, em especial, Claudijane Guedes, pela parceria e compreensão, durante o período do curso de mestrado.

Aos meus queridos alunos, sujeitos dessa pesquisa, pois sem vocês nada disso faria sentido. Toda vez que leio esse texto, lembro-me da carinha de vocês realizando as investigações. Muito obrigada, crianças!

As minhas amigas Déborah, Emmanuella e Priscila, pela preocupação, carinho e cuidado dado a mim.

A professora Maria José Houly Almeida de Oliveira e a professora Adriana Nunes de Souza, pelo incentivo dado aos meus estudos. Nunca me esquecerei de vocês!

Enfim, agradeço a todas as pessoas que contribuíram para a realização desse trabalho.

“A nossa responsabilidade maior no ensino de Ciências é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos. Sonhamos que, com o nosso fazer educação, os estudantes possam tornar-se agentes de transformações – para melhor – do mundo em que vivemos”.

Chassot (2016)

RESUMO

Esse texto parte da ideia de um Ensino de Ciências que ofereça aos estudantes a possibilidade de utilização dos seus conhecimentos científicos na compreensão e na interação com o mundo a sua volta. A investigação consistiu no desenvolvimento de uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI), intitulada “Como se forma um arco-íris no céu?”, junto a uma turma de 5º ano do Ensino Fundamental da rede municipal de Arapiraca-AL. O objetivo consistiu em analisar as contribuições da leitura de textos, do gênero textual lenda, para a promoção da Alfabetização Científica de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental, por meio da abordagem didática do ensino por investigação. Para nortear a pesquisa, partiu-se da seguinte problemática: Quais as contribuições da leitura, do gênero textual lenda, na promoção da Alfabetização Científica de estudantes de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental, por meio do ensino por investigação? Assim, buscou-se na Abordagem Qualitativa os pressupostos metodológicos que consistiu em uma pesquisa de aplicação, utilizando como instrumento de coleta de dados o desenvolvimento da Sequência Didática, composta por atividades com questões abertas. Os resultados apontaram que a leitura de textos, no ensino de Ciências, permitiu a inclusão dos estudantes na cultura científica por meio da aprendizagem de conceitos, ampliação de vocabulário, compreensão da natureza da Ciência, clareza acerca do gênero textual lenda, desenvolvimento da leitura e da escrita em Ciências e formação de cidadãos críticos e conhecedores de seus direitos e deveres na sociedade.

Palavras-chave: Ensino de ciências por investigação. Alfabetização científica. Sequência de ensino investigativo.

ABSTRACT

This text starts from the idea of a Science Teaching that offers students the possibility of using their scientific knowledge in understanding and interacting with the world around them. The research is based on the development of an Investigative Teaching Sequence (SEI), entitled “How does a rainbow form in the sky?”, with students of a 5th grade elementary school class from Arapiraca-AL. The objective was to analyze the contributions of reading texts, of the legendary text genre, to the promotion of the Scientific Literacy for a 5th grade elementary school, through the didactic approach of teaching by investigation. To guide the research, we started from the following problem: What are the contributions of reading, of the legendary text genre, in promoting the Scientific Literacy for students on a 5th grade elementary school, through teaching by research? Thus, it was sought at the Qualitative Approach the methodological assumptions that consisted of an application research, using as a data collection instrument the development of the Didactic Sequence, composed of activities with open questions. The results pointed out that reading texts in science teaching allowed the inclusion of students in scientific culture through learning concepts, broadening vocabulary, understanding the nature of science, clarity about the textual legend genre, reading development and of science writing and formation of critical citizens who are aware of their rights and duties in society.

Keywords: Science teaching by research. Scientific literacy. Investigative teaching sequence.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Atividade de sondagem inicial – Estudante E20.....	150
Figura 2 - Atividade de sondagem inicial – Estudante E05.....	151
Figura 3 - Atividade de sondagem inicial – Estudante E03.....	151
Figura 4 - Atividade de sondagem inicial – Estudante E04.....	152
Figura 5 - Atividade de sondagem inicial – Estudante E12.....	152
Figura 6 - Atividade de sondagem inicial – Estudante E19.....	153
Figura 7 - Atividade de sondagem inicial – Estudante E15.....	153
Figura 8 - Atividade de sondagem inicial – Estudante E09.....	154
Figura 9 - Atividade de sondagem inicial – Estudante E11.....	154
Figura 10 - Atividade de sondagem inicial – Estudante E07.....	155
Figura 11 - Atividade de sondagem inicial – Estudante E04.....	155
Figura 12 - Atividade investigativa do arco-íris – Estudante E04.....	156
Figura 13 - Atividade investigativa do arco-íris – Estudante E23.....	157
Figura 14 - Atividade investigativa do arco-íris – Estudante E19.....	157
Figura 15 - Atividade investigativa do arco-íris – Estudante E01.....	158
Figura 16 - Atividade investigativa do arco-íris – Estudante E17.....	158
Figura 17 - Atividade investigativa do arco-íris – Estudante E04.....	159
Figura 18 - Atividade investigativa do arco-íris – Estudante E23.....	159
Figura 19 - Atividade investigativa do arco-íris – Estudante E07.....	160
Figura 20 - Atividade investigativa do arco-íris – Estudante E19.....	160
Figura 21 - Atividade investigativa do arco-íris – Estudante E11.....	160
Figura 22 - Atividade investigativa do disco de Newton – Estudante E03.....	161
Figura 23 - Atividade investigativa do disco de Newton – Estudante E11.....	161
Figura 24 - Atividade investigativa do disco de Newton – Estudante E09.....	162
Figura 25 - Atividade investigativa do disco de Newton – Estudante E04.....	162
Figura 26 - Atividade investigativa do disco de Newton – Estudante E19.....	163
Figura 27 - Atividade investigativa do disco de Newton – Estudante E07.....	163
Figura 28 - Atividade investigativa do disco de Newton – Estudante E09.....	164
Figura 29 - Atividade investigativa do disco de Newton – Estudante E03.....	164
Figura 30 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E04.....	164
Figura 31 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E04.....	165
Figura 32 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E20.....	165

Figura 33 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E20.....	165
Figura 34 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E19.....	166
Figura 35 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E19.....	166
Figura 36 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E11.....	166
Figura 37 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E11.....	166
Figura 38 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E07.....	167
Figura 39 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E07.....	167
Figura 40 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E01.....	167
Figura 41 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E01.....	167
Figura 42 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E09.....	168
Figura 43 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E09.....	168
Figura 44 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E18.....	168
Figura 45 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E18.....	168
Figura 46 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E07.....	169
Figura 47 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E07.....	169
Figura 48 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E05.....	169
Figura 49 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E05.....	170
Figura 50 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E11.....	170
Figura 51 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E11.....	170
Figura 52 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E04.....	171
Figura 53 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E04.....	171
Figura 54 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E01.....	171
Figura 55 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E03.....	171
Figura 56 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E04.....	172
Figura 57 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E19.....	172
Figura 58 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E23.....	172
Figura 59 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E07.....	172
Figura 60 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E20.....	173
Figura 61 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E16.....	173
Figura 62 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E22.....	173
Figura 63 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E07.....	174
Figura 64 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E08.....	174
Figura 65 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E18.....	174

Figura 66 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E19.....	174
Figura 67 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E22.....	174
Figura 68 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E11.....	175
Figura 69 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E12.....	175
Figura 70 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E14.....	175
Figura 71 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E04.....	175
Figura 72 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E05.....	175

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Artigos envolvendo o uso de gêneros textuais associados ao ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.....	45
Quadro 2 - Distribuição temporal de publicações envolvendo o uso de gêneros textuais associados ao ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental (2008-2018).....	46
Quadro 3 - Resultados dos estudos.....	48
Quadro 4 - Sequência de Ensino Investigativo “Como se forma um arco-íris no céu?” - Atividade de sondagem inicial.....	72
Quadro 5 - Sequência de Ensino Investigativo “Como se forma um arco-íris no céu?” - Atividade investigativa do arco-íris.....	73
Quadro 6 - Sequência de Ensino Investigativo “Como se forma um arco-íris no céu?” - Atividade investigativa do disco de Newton.....	75
Quadro 7 - Sequência de Ensino Investigativo “Como se forma um arco-íris no céu?” - Atividade da lenda “A dança do arco-íris: o espetáculo da natureza na visão dos índios”.....	78

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATD	Análise Textual Discursiva
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP	Conselho de Ética e Pesquisa
CHC	Ciência Hoje das Crianças
ENCI	Ensino de Ciências por Investigação
HQ	História em Quadrinhos
IFAL	Instituto Federal de Alagoas
LaPEF	Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física
PPGECIM	Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática
SEI	Sequência de Ensino Investigativo
TDC	Texto de Divulgação Científica
TH	Tirinhas de Humor
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TDC	Texto de Divulgação Científica
UEA	Universidade do Estado do Amazonas
UFAL	Universidade Federal de Alagoas
UFF	Universidade Federal Fluminense
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
ULBRA	Universidade Luterana do Brasil
UNEAL	Universidade Estadual de Alagoas
UNESP	Universidade Estadual Paulista
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	O ENSINO DE CIÊNCIAS E A INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	19
2.1	A ideia de Alfabetização Científica nos anos iniciais.....	20
2.2	Sequência de Ensino Investigativo: uma proposta de ensino para a Alfabetização Científica nos anos iniciais.....	30
3	A LEITURA NO ENSINO DE CIÊNCIAS	42
3.1	Gêneros textuais no ensino de Ciências: um levantamento dos estudos publicados em revistas especializadas.....	44
3.2	Compreensão leitora nas aulas de Ciências: o uso de gêneros textuais na promoção da Alfabetização Científica.....	60
3.3	O gênero textual “Lenda”.....	67
4	SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO: COMO SE FORMA UM ARCO-ÍRIS NO CÉU?	71
5	FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS	81
5.1	Procedimentos metodológicos: os caminhos para a realização da pesquisa.....	81
5.2	<i>Lócus</i> da pesquisa.....	84
5.3	Sujeitos envolvidos.....	84
5.4	Coleta de dados.....	84
5.5	Análise de dados.....	85
6	ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS DA INVESTIGAÇÃO	87
6.1	Atividade de sondagem inicial.....	87
6.2	Atividade investigativa do arco-íris.....	92
6.3	Atividade investigativa do disco de Newton.....	98
6.4	Atividade da lenda “A dança do arco-íris: o espetáculo da natureza na visão dos índios”.....	104
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	120
	REFERÊNCIAS	124
	APÊNDICES	131
	Apêndice A - Atividade 01: sondagem inicial.....	132
	Apêndice B – Atividade 02: investigação do arco – íris.....	133
	Apêndice C – Atividade 03: investigação do disco de Newton.....	135

Apêndice D – Atividade 04: leitura da lenda.....	137
Apêndice E - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	144
Apêndice F - Termo de Assentimento para Criança e Adolescente.....	148
Apêndice G – Textos produzidos pelos estudantes citados nas categorias do texto.....	150
Apêndice H – Produto educacional.....	176
ANEXOS	190
Anexo A - Lenda “A dança do arco-íris: o espetáculo da natureza na visão dos índios”.....	191
Anexo B - Aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas.....	194
Anexo C – Folha de aprovação do produto educacional.....	199

1 INTRODUÇÃO

O interesse na realização dessa pesquisa, direcionada aos estudos do Ensino de Ciências por Investigação, surgiu desde o início do curso de mestrado. Durante o processo seletivo, tive a oportunidade de conhecer o livro “Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula”, organizado pela professora Anna Maria Pessoa de Carvalho. A leitura desse livro me despertou o gosto por estudar a Ciência, direcionada aos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Enquanto estudante do curso de Pedagogia da Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL), contei com o incentivo da professora Maria José Houly Almeida de Oliveira, que me inseriu no mundo da pesquisa, fazendo-me perceber que cursar uma graduação vai além de frequentar uma faculdade, cursar as disciplinas e obter a aprovação no Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). A professora Houly, como é conhecida, foi minha orientadora da monografia da faculdade, bem como de um projeto de pesquisa, o qual fui estudante voluntária. Esse projeto estava direcionado a área de Políticas Públicas. Agradeço a professora Houly, o gosto e o interesse pela pesquisa acadêmica.

Após a graduação, iniciei um curso de especialização em “Linguagens e práticas sociais” pelo Instituto Federal de Alagoas (IFAL). Nesse curso, pude contar com uma equipe muito boa de professores que sempre incentivaram a turma a cursar um mestrado, participar de eventos acadêmicos, realizar pesquisas e publicar artigos científicos. A professora Adriana Nunes de Souza, minha orientadora da monografia da especialização, despertou-me o interesse em estudar a área de Linguagens. Agradeço a professora Adriana, o incentivo dado a mim, para que eu continuasse os meus estudos.

Nesse momento, enquanto mestranda do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e da Matemática (PPGECIM) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), eu estou tendo a oportunidade de ampliar meus conhecimentos acadêmicos nas áreas de Ciências da Natureza e de Linguagens. Por meio das orientações do professor Elton Casado Fireman, meu orientador, e da professora Silvana Paulina de Souza, minha coorientadora, posso unir em meus estudos essas duas áreas do conhecimento, deixando-me bastante feliz e satisfeita, pois tenho o privilégio de estudar algo que realmente me identifico e que será apresentado, com muito gosto, nessa investigação.

Esse estudo partiu da ideia de um ensino de Ciências que ofereça aos estudantes o entendimento do mundo a sua volta, proporcionando ao sujeito a utilização dos seus conhecimentos científicos dentro e fora da escola. Afinal, em diversos contextos sociais ao qual participamos a Ciência e a Tecnologia se fazem presentes, sendo importante aos cidadãos terem acesso aos conhecimentos científicos, mantendo-se informados e conscientes de suas atitudes diante do mundo.

Ensinar Ciências consiste num trabalho direcionado ao envolvimento dos estudantes com o mundo científico, a partir de discussões acerca dos aspectos históricos e filosóficos das Ciências associado à utilização de atividades investigativas (SASSERON; MACHADO, 2017). As aulas de Ciências devem ser pensadas e planejadas tendo como objetivo maior promover a Alfabetização Científica (CARVALHO *et al.*, 1998; CARVALHO, 2013; SASSERON, 2013; LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001) dos estudantes. Pois, “Alfabetizar cientificamente os alunos significa oferecer condições para que possam tomar decisões conscientes sobre os problemas de sua vida e da sociedade relacionados a conhecimentos científicos” (SASSERON, 2013, p. 45). Deseja-se, assim, formar cidadãos que tomem decisões relacionadas à Ciência a partir da análise crítica de um problema, podendo inclusive gerar uma investigação, e não apenas por meio de um processo simples ligado apenas à expressão de opinião.

Nesse estudo, defendemos o Ensino de Ciências por Investigação (CARVALHO, 1998; 2013; SASSERON, 2013; 2015; SEDANO, 2010; 2013; ZÔMPERO; LABURÚ, 2011) como abordagem didática a ser utilizada, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, para a promoção da Alfabetização Científica dos estudantes. No ensino por investigação, os professores planejam suas aulas de Ciências, por meio da construção de Sequência de Ensino Investigativo (CARVALHO, 1998; 2013; 2018; BRITO; FIREMAN, 2014; 2016), oferecendo condições aos estudantes de transformarem seus conhecimentos espontâneos em conhecimentos científicos, a partir da utilização no planejamento tanto de atividades investigativas quanto do uso de textos de sistematização dos conhecimentos científicos tratados nos experimentos (CARVALHO, 1998; 2013; SEDANO, 2010; 2013). Os textos se tornam importantes no ensino de Ciências ao proporcionarem aos estudantes uma aproximação ao conhecimento científico, levando-os a pensar criticamente, tomar posição e ampliar seu entendimento de mundo.

Em busca de uma melhor compreensão acerca dos benefícios do uso de textos no Ensino de Ciências por Investigação, essa pesquisa partiu da seguinte problemática: Quais as

contribuições da leitura, do gênero textual lenda, na promoção da Alfabetização Científica de estudantes de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental, por meio do ensino por investigação?

O objetivo geral, dessa investigação, consistiu em analisar as contribuições da leitura de textos, do gênero textual lenda, para a promoção da Alfabetização Científica de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental, por meio da abordagem didática do ensino por investigação.

Os objetivos específicos, desse estudo, foram: discutir Alfabetização Científica e Sequência de Ensino Investigativo; debater sobre o uso de gêneros textuais como estratégia para o ensino de Ciências, nos anos iniciais do Ensino Fundamental; construir uma Sequência de Ensino Investigativo para uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental, utilizando o gênero textual lenda; aplicar e analisar a viabilidade do uso de textos, especificamente do gênero textual lenda, para a promoção da Alfabetização Científica de estudantes dos anos iniciais.

O presente estudo apresentou uma abordagem qualitativa (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013). Não buscamos quantificar os dados coletados, mas atribuir valores ao entendimento dos participantes sobre sua realidade, a partir das experiências pessoais da pesquisadora. A abordagem qualitativa permitiu o desenvolvimento da revisão de literatura durante todo o andamento da pesquisa, contribuindo para a ampliação da visão da pesquisadora quanto às teorias existentes sobre a temática da investigação (*Ibid.*).

Esse estudo se classificou como do tipo pesquisa de aplicação (TEIXEIRA; MEGID NETO, 2017). A pesquisa de aplicação consiste em estudos, cujas prioridades da investigação foram definidas integralmente pelos pesquisadores. Esse tipo de pesquisa traz contribuições importantes tanto para a geração de conhecimento na formação de professores quanto no processo de ensino e aprendizagem (*Ibid.*).

Na investigação se utilizou como instrumento de coleta de dados atividades com perguntas abertas. A análise dos textos, produzidos pelos estudantes, se deu por meio da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2016). Os textos produzidos durante a investigação, *corpus* desse estudo, constituíram-se em material significativo a que a pesquisadora atribuiu sentidos e significados, para uma melhor compreensão do fenômeno em estudo (*Ibid.*).

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola da rede municipal de Arapiraca-AL, especificamente em uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental. Essa turma foi constituída por 29 (vinte e nove) crianças entre a faixa etária de 10 e 11 anos de idade. Na turma foi desenvolvida, pela pesquisadora que também foi professora regente da turma, a Sequência de Ensino Investigativo “Como se forma um arco-íris no céu?”. Por meio do desenvolvimento dessa sequência didática, foram coletados os dados necessários para respondermos ao problema dessa investigação e, assim, melhor compreendermos as contribuições da leitura de textos, especificamente do gênero textual lenda, para a promoção da Alfabetização Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Essa investigação se organizou em seis capítulos. O primeiro capítulo se referiu à introdução do estudo. Do segundo capítulo em diante, tratou-se dos referenciais teóricos e metodológicos que fundamentam a pesquisa, bem como a análise e os resultados da investigação.

No segundo capítulo discutimos o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, especificamente da utilização de Sequência de Ensino Investigativo no processo de ensino e aprendizagem, para a Alfabetização Científica dos estudantes nesse nível de ensino.

O terceiro capítulo se referiu à importância da compreensão leitora para a formação de sujeitos críticos e conscientes de suas atitudes diante do mundo em que vivem. Discutimos também as contribuições dos gêneros textuais para o ensino, em especial para o ensino de Ciências.

No quarto capítulo apresentamos a Sequência de Ensino Investigativo “Como se forma um arco-íris no céu?”, proposta para uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental.

O quinto capítulo consistiu na discussão sobre os fundamentos metodológicos dessa pesquisa. Foram apresentados os aportes teóricos que fundamentam: a abordagem e o tipo de pesquisa; o *locus* da pesquisa e os sujeitos envolvidos na investigação, bem como a coleta e análise dos dados.

Por fim, no último capítulo discutimos a análise dos dados e os resultados da investigação, a partir das respostas dos estudantes para as atividades desenvolvidas com a turma.

2 O ENSINO DE CIÊNCIAS E A INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

A criança ao chegar à escola pela primeira vez traz consigo experiências e vivências do mundo ao seu redor. Ela explora o meio em que vive naturalmente e por meio dessa exploração faz a leitura e constrói a sua visão de mundo, pois “[...] a leitura do mundo precede sempre a leitura da palavra e a leitura desta implica a continuidade da leitura daquele” (FREIRE, 2011, p. 29). As experiências e vivências da criança contribui no seu processo de alfabetização, ou seja, na aprendizagem da leitura e da escrita. Saber ler e escrever se faz necessário para o sujeito dá continuidade à ampliação do seu mundo, se desenvolvendo intelectualmente e adquirindo novos conhecimentos (*Ibid.*).

Quanto a essa leitura de mundo realizada pela criança, Moraes (1992, p. 10) afirma: “Esta exploração deve ser incentivada tanto pela família como pela escola. O ensino de Ciências, pelo próprio conteúdo e método, deve ser visto como uma continuidade natural desta exploração”. Pois, desde os primeiros anos escolares, quando a criança se insere no ambiente escolar, se faz importante um ensino de Ciências direcionado para a Alfabetização Científica¹ (CARVALHO, 1998; 2013; SASSERON, 2013; LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001) dos estudantes, tendo em vista a necessidade da formação de sujeitos críticos na tomada de decisões relacionadas à Ciência, a Tecnologia e ao ambiente em que vivem.

Quando pensamos na Alfabetização Científica dos alunos, “A área de ciências deve oferecer oportunidades em que a criança possa vivenciar, através de atividades práticas, o processo da construção do conhecimento e desenvolver uma atitude científica através do uso intensivo da investigação” (MORAES, 1992, p. 11). Dentre as alternativas para promover nos estudantes o espírito investigativo, destacamos o Ensino de Ciências por Investigação (ENCI) (CARVALHO, 1998; 2013; SASSERON, 2013; 2015; SEDANO, 2010; 2013; ZÔMPERO; LABURÚ, 2011) como uma abordagem didática que proporciona a Alfabetização Científica aos alunos, por meio da criação de um ambiente investigativo nas aulas de Ciências.

¹ Nesse trabalho utilizaremos o termo “Alfabetização Científica” quando tratarmos de um ensino de Ciências, conforme apresentado por Sasseron e Machado (2017, p. 16), que permita ao sujeito “[...] resolver problemas de seu dia a dia, levando em conta os saberes próprios das Ciências e as metodologias de construção de conhecimento próprias do campo científico”. Portanto, o sujeito alfabetizado cientificamente apresenta conhecimentos científicos suficientes para entender que suas decisões relacionadas à Ciência podem trazer consequências, boas ou ruins, para a sua vida, a sociedade e ao ambiente em que vive.

No ENCI, os professores planejam suas aulas de Ciências por meio da construção de Sequência de Ensino Investigativo (SEI) (CARVALHO, 1998; 2013; 2018; BRITO; FIREMAN, 2014; 2016). Na SEI, as aulas são planejadas em torno de um problema científico bem estruturado. O grande intuito é que os estudantes na resolução do problema, ao levantarem suas hipóteses e testá-las, possam a partir dos seus conhecimentos espontâneos serem inseridos no conhecimento científico (CARVALHO, 2013).

Diante dessas colocações, serão discutidos nesse capítulo o Ensino de Ciências por Investigação, bem como a construção de Sequência de Ensino Investigativo pelos professores, como estratégia didática a ser utilizada nas aulas de Ciências para a promoção da Alfabetização Científica dos estudantes.

2.1 A ideia de Alfabetização Científica nos anos iniciais

A Ciência e a Tecnologia têm ganhado cada vez mais espaços em nosso cotidiano. Muitas vezes são consideradas indispensáveis na vida do homem moderno, em que tudo acontece de maneira rápida e se manter informado se torna importante para a formação de sujeito crítico e consciente de suas decisões. Por meio do acesso ao conhecimento científico, a população compreende que a Ciência e os avanços tecnológicos estão presentes em suas vidas, seja por meio dos impactos que causam ao meio ambiente, por exemplo, ou nos produtos em que consumimos diariamente (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004).

De acordo com Krasilchik e Marandino (2004, p. 8):

[...] é preciso que os cidadãos sejam capazes de, com base em informações e análises bem fundamentadas, participar das decisões que afetam sua vida, organizando um conjunto de valores mediado na consciência da importância de sua função no aperfeiçoamento individual e das relações sociais.

As autoras consideram competências da formação de sujeitos críticos: ter a capacidade de tomar decisões conscientes, comunicando suas ideias e sabendo ouvir as ideias dos outros de forma respeitosa; colocar-se no lugar do outro, compreendendo suas razões e argumentos; além do reconhecimento de que todos têm direitos e deveres a cumprir (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004).

A formação de sujeitos críticos que compreendem o quanto a Ciência e a Tecnologia interferem em suas vidas, na sociedade e no ambiente em que vivem se torna uma necessidade da humanidade, pois, conforme discutido por Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 49):

Aumentar o nível de entendimento público da Ciência é hoje uma necessidade, não só como um prazer intelectual, mas também como uma necessidade de sobrevivência do homem. É uma necessidade cultural ampliar o universo de conhecimentos científicos, tendo em vista que hoje se convive mais intensamente com a Ciência, a Tecnologia e seus artefatos.

Estudos sobre Ensino de Ciências realizado por Sasseron e Carvalho (2011) apontam variações nas nomenclaturas utilizadas por pesquisadores para definir um ensino de Ciências preocupado com a formação cidadã dos estudantes para atuar na sociedade. No Brasil, as referidas autoras destacam a utilização dos termos Alfabetização Científica, Letramento Científico e Enculturação Científica quando se trata de um ensino de Ciências cujo objetivo seja a formação de cidadãos críticos e conscientes dos conhecimentos científicos a sua volta.

Segundo Sasseron (2015, p. 56):

Pesquisas sobre Alfabetização Científica vêm sendo realizadas em todo o mundo (BYBEE; DEBOER, 1994; FOUREZ, 1994; HURD, 1998; entre outros). E, no Brasil, ainda que parem discussões acerca de qual termo adotar – alfabetização, letramento ou enculturação científica –, os preceitos e os objetivos para o Ensino de Ciências registram a clara intenção de formação capaz de prover condições para que temas e situações envolvendo as ciências sejam analisados à luz dos conhecimentos científicos, sejam estes conceitos ou aspectos do próprio fazer científico. Pode-se afirmar que a Alfabetização Científica, ao fim, revela-se como a capacidade construída para a análise e a avaliação de situações que permitam ou culminem com a tomada de decisões e o posicionamento.

Compreendemos a importância de estudos direcionados a Alfabetização Científica, desde o início da escolarização, pois se torna um direito aos estudantes ter acesso aos conteúdos científicos de forma que possam discuti-los, compreendê-los e aplicá-los nas diversas práticas sociais do qual o sujeito é integrante.

Na área de Ciências da Natureza, Alfabetização Científica, Letramento Científico e Enculturação Científica possuem o mesmo significado, não havendo entre esses termos diferenças de sentidos e especificidades (TEIXEIRA, 2013). Porém, quando se trata da área

de Linguagens, alfabetização e letramento, mesmo estando inter-relacionados, apresentam significados distintos (SOARES, 2003).

Para um melhor esclarecimento, na área de Linguagens quando utilizamos o termo “alfabetização”, direcionado ao ambiente escolar, uma das primeiras ideias que nos vem à cabeça está relacionada à aquisição da habilidade da leitura e da escrita nos primeiros anos do Ensino Fundamental. Por alfabetização entende-se a “ação de alfabetizar, de ensinar a ler e a escrever, que leva o aprendiz a conhecer o alfabeto, a mecânica da escrita/leitura, a se tornar alfabetizado” (ROJO, 2009, p. 60). Contudo, à medida que a vida social e as atividades profissionais tornaram-se cada vez mais dependentes da linguagem escrita, percebeu-se que ser alfabetizado se tornou insuficiente para o desenvolvimento de um sujeito crítico e participante das atividades sociais.

Aliado ao termo alfabetização e trazendo uma ideia mais ampla em relação à utilização da habilidade da leitura e da escrita surge, em meados da segunda metade dos anos 80, o termo letramento nos discursos de especialista da área da Educação e das Ciências Linguísticas. Por letramento se compreende tanto a apropriação das técnicas de alfabetização pelos sujeitos quanto o convívio e hábitos de utilização da leitura e da escrita no cotidiano (SOARES, 2017; 2003).

A partir do entendimento dos significados de alfabetização e letramento, entendemos que nos dias de hoje, ao observamos os textos presentes em diversos meios de comunicação e em atividades rotineiras do nosso cotidiano, não basta ser alfabetizado para ser um sujeito autônomo na sociedade. É preciso ser letrado, ou seja, utilizar as habilidades de leitura e escrita nos diferentes contextos sociais do qual o sujeito é participante. Esse entendimento mantém relação com o ensino de Ciências, pois ao propormos a Alfabetização Científica dos estudantes se espera a formação de indivíduos que não apenas saibam ler e escrever sobre Ciências, mas que utilizem esse conhecimento nas diversas práticas sociais da qual o mesmo participa.

Lorenzetti e Delizoicov (2001), ao abordar sobre a Alfabetização Científica nos anos iniciais, apresentam o entendimento do conceito de letramento, que transcende o de alfabetização, como de fundamental importância para compreendermos a Alfabetização Científica nos anos iniciais. Pois, “A categoria letramento em Ciências refere-se à forma como as pessoas utilizarão os conhecimentos científicos, seja no seu trabalho ou na sua vida

peçoal e social, melhorando a sua vida ou auxiliando na tomada de decisões frente a um mundo em constante mudança” (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 52).

Ainda discutindo sobre o letramento em Ciências, segundo Krasilchik e Marandino (2004, p. 22):

[...] podemos pensar sobre o que entendemos ou queremos dizer quando defendemos que todos os cidadãos devem estar alfabetizados cientificamente. No campo da linguagem já existe uma reflexão sobre as diferenças entre alfabetização e letramento. Assim, ser “alfabetizado” é saber ler e escrever, mas ser “letrado” é viver na condição ou estado de quem sabe ler e escrever, ou seja, cultivando e exercendo nas práticas sociais que usam a escrita. Se ampliarmos essa definição de letramento para o âmbito da ciência, entendemos que ser letrado cientificamente significa não só saber ler e escrever sobre ciências, mas também cultivar e exercer as práticas sociais envolvidas com a ciência, em outras palavras, fazer parte da cultura científica.

A Alfabetização Científica engloba a ideia de letramento, pois o sujeito alfabetizado cientificamente sabe ler e escrever sobre Ciências, mas não apenas isso, tendo em vista que o mesmo faz o uso dessa habilidade em seu cotidiano, participando de práticas sociais que envolvem Ciências.

Ao apresentar uma proposta sobre um ensino de Ciências direcionado para a Alfabetização Científica, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 52-53) apresentam como sugestão:

[...] a alfabetização científica que está sendo proposta preocupa-se com os conhecimentos científicos, e sua respectiva abordagem, que sendo veiculados nas primeiras séries do Ensino Fundamental, se constituam num aliado para que o aluno possa ler e compreender o seu universo. Pensar e transformar o mundo que nos rodeia tem como pressuposto conhecer os aportes científicos, tecnológicos, assim como a realidade social e política. Portanto, a alfabetização científica no ensino de Ciências Naturais nas Séries Iniciais é aqui compreendida como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade.

Quando propomos um ensino e aprendizagem direcionados a Alfabetização Científica dos estudantes não se pretende formar cientistas, mas promover o acesso ao conhecimento científico pelas crianças (MOTOKANE, 2015). Diante dessas discussões, conforme apresentado por Motokane (2015, p. 124-125):

A alfabetização científica caracteriza-se como um processo no qual os alunos podem compreender como os cientistas veem, falam e explicam os fenômenos naturais. Não se trata de formar “cientistas” na escola, mas, sim, de promover acesso a uma forma de produção de conhecimento. Nessa perspectiva, o acesso a essa cultura promove a inserção do indivíduo na lógica e na prática científicas e lhe proporciona a chance de entender o mundo sob o ponto de vista da ciência.

Por meio de um ensino e aprendizagem direcionados a Alfabetização Científica dos estudantes, as crianças são levadas a compreenderem os conhecimentos científicos a sua volta, os adventos tecnológicos e saber tomar decisões sobre questões ligadas às consequências que a Ciência e a Tecnologia implicam para a sua vida, da sociedade e para o meio ambiente (SASSERON, 2013). Além do mais, os estudantes terão acesso ao conhecimento científico, compreendendo as explicações dos cientistas para os fenômenos naturais que estão a sua volta, a partir do ponto de vista da Ciência. Dessa maneira, concepções inadequadas da Ciência (CACHAPUZ *et al.*, 2011) são desmistificadas, a partir do entendimento pelas crianças que o conhecimento científico é fruto de estudos e pesquisas realizadas por cientistas ao longo da história da humanidade.

Ao pensarmos em uma sala de aula cujo objetivo maior consista em alfabetizar cientificamente os estudantes, Sasseron (2013) e Sasseron e Carvalho (2011) propõem três eixos estruturantes pelo qual o ensino de Ciências deva estar fundamentado. Os três eixos estruturantes da Alfabetização Científica são: Eixo 1 - Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; Eixo 2 - Compreensão da natureza das Ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; Eixo 3 - Entendimento das relações existentes entre Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente (SASSERON, 2013; SASSERON; CARVALHO, 2011).

O primeiro eixo estruturante da Alfabetização Científica “Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais” se refere ao entendimento pelos estudantes que a Ciência está presente em suas vidas nas mais diversas situações do cotidiano. A importância da compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais se encontra “[...] na necessidade exigida em nossa sociedade de se compreender conceitos-chave como forma de poder entender até mesmo pequenas informações e situações do cotidiano” (SASSERON, 2013, p. 45). Os estudantes aos poucos vão aprendendo a “falar Ciências”, inclusive com a ampliação do seu vocabulário, e a compreenderem conceitos importantes sobre os fenômenos científicos.

O segundo eixo estruturante da Alfabetização Científica se refere à compreensão da natureza das Ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática. Para Sasseron (2013, p. 46):

Tendo em vista a sala de aula nos anos iniciais do Ensino Fundamental, esse eixo é aquele que fornece subsídio para a abordagem das questões ligadas às investigações científicas: não apenas a realização de investigações, mas também os aspectos social e humano nelas inculcados.

A importância do segundo eixo, para os estudantes, se dá por meio da compreensão que a Ciência não é neutra, pelo contrário, existem interesses políticos nas descobertas científicas, trazendo consequências positivas e/ou negativas para a sociedade e para o ambiente em que estamos inseridos. Além disso, o conhecimento científico não é algo pronto e acabado, pelo contrário, a Ciência está em constante transformação. Esse entendimento pelos sujeitos acerca da natureza das Ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam a sua prática se faz importante, tendo em vista a necessidade de anular concepções “deformadas” da Ciência e da Tecnologia (CACHAPUZ *et al.*, 2011).

O terceiro eixo estruturante da Alfabetização Científica, apresentado por Sasseron (2013) e Sasseron e Carvalho (2011), se refere à compreensão do entendimento das relações existentes entre Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, pois “[...] o que chama a atenção é a identificação das relações entre essas esferas e, portanto, da consideração de que a solução imediata para um problema em uma dessas áreas pode representar, mais tarde, o aparecimento de outro problema associado” (SASSERON, 2013, p. 46). Desse modo, deve-se pensar em um ensino de Ciências que leve os alunos a desejarem uma relação harmônica entre sociedade e meio ambiente, pois uma má decisão para um problema envolvendo a Ciência e a natureza, por exemplo, podem trazer consequências negativas não apenas para o meio ambiente, mas também para a sociedade de maneira geral.

A partir das discussões anteriores, os três eixos estruturantes da Alfabetização Científica, “Eles marcam grandes linhas orientadoras para o trabalho em sala de aula e transitam entre pontos canônicos do currículo de ciências e elementos que marcam a apropriação desses conhecimentos para ações em esferas extraescolares” (SASSERON, 2015, p. 56). Os eixos estruturantes da Alfabetização Científica devem ser considerados no planejamento e avaliação das aulas de Ciências quando se tem em mente a Alfabetização Científica dos alunos.

Ao pensar em um ensino capaz de levar os alunos a discutir temas das Ciências e o modo como estão presentes e influenciam nossas vidas e o meio ambiente, Lorenzetti e

Delizoicov (2001) propõem atividades articuladas ao planejamento dos professores, podendo auxiliar na Alfabetização Científica dos estudantes. Pois, “O pressuposto é que a escola, dissociada do seu contexto, não dá conta de alfabetizar cientificamente. Permeando-a existe uma série de espaços e meios que podem auxiliar na complexa tarefa de possibilitar a compreensão do mundo” (*Ibid.*, p. 53).

Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 53), destacam as seguintes atividades a serem desenvolvidas nas aulas de Ciências:

Dentre outras atividades possíveis de serem desenvolvidas destacamos as seguintes: o uso sistemático da literatura infantil, da música, do teatro e de vídeos educativos, reforçando a necessidade de que o professor pode, através de escolha apropriada, ir trabalhando os significados da conceituação científica veiculada pelos discursos contidos nestes meios de comunicação; explorar didaticamente artigos e demais seções da revista *Ciência hoje das Crianças*, articulando-os com aulas práticas; visitas a museus; zoológicos, indústrias, estações de tratamento de águas e demais órgãos públicos; organização e participação em saídas a campo e feiras de Ciências; uso do computador da Internet no ambiente escolar.

Entende-se, dessa maneira, que as aulas de Ciências não se restringem ao ambiente sala de aula e/ou laboratórios de Ciências. Pois, a escola não tem condições de sozinha proporcionar aos estudantes todo o conhecimento científico necessário para compreender o mundo. Outros recursos e instituições devem fazer parte do planejamento do professor de Ciências, contribuindo para a ampliação da visão de mundo dos estudantes. Podemos destacar, por exemplo: visita a museus e teatros, leitura de diversos gêneros textuais relacionados aos conteúdos de Ciências, excursões e atividades de campo, uso do computador e internet como fonte de pesquisas, aulas práticas e experimentais, entre outros (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

Conforme discutido anteriormente, a Alfabetização Científica dos sujeitos não se esgota na escola, pelo contrário, o processo de Alfabetização Científica se dá ao longo da vida. Pois, as escolas, os museus e os meios de comunicação se tornam parceiros para a socialização dos conhecimentos científicos de forma crítica para a população (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004).

Partindo-se da ideia da Alfabetização Científica ser iniciada desde os primeiros anos escolares, Sasseron e Carvalho (2008) propõem criar um ambiente investigativo nas aulas de Ciências para inserirmos os alunos no processo de investigação científica. Assim, os estudantes, aos poucos, ampliarão sua cultura científica, ou seja, se tornarão alfabetizados cientificamente.

Para avaliar as propostas de Alfabetização Científica levadas para a sala de aula, Sasseron e Carvalho (2008) e Sasseron (2015) propõem os indicadores de Alfabetização Científica, tendo em vista que “Trata-se de habilidades vinculadas à construção de entendimento sobre temas das ciências que podem estar em processo em sala de aula e evidenciam o papel ativo dos estudantes na busca pelo entendimento dos temas curriculares das ciências” (SASSERON, 2015, p. 57). Os indicadores de Alfabetização Científica indicam competências próprias da Ciência e do fazer científico direcionado às crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Essas competências são desenvolvidas durante as atividades investigativas, pois os estudantes são levados a desempenharem o papel de pesquisadores quando se deparam com algum problema envolvendo os conteúdos de Ciências.

Os Indicadores de Alfabetização Científica propostos por Sasseron (2015, p. 57) são:

[...] (a) ao trabalho com as informações e com os dados disponíveis, seja por meio da organização, da seriação e da classificação de informações; (b) ao levantamento e ao teste de hipóteses construídas que são realizados pelos estudantes; (c) ao estabelecimento de explicações sobre fenômenos em estudo, buscando justificativas para torná-las mais robustas e estabelecendo previsões delas advindas; e (d) ao uso de raciocínio lógico e raciocínio proporcional durante a investigação e a comunicação de ideias em situações de ensino e aprendizagem.

O primeiro indicador de Alfabetização Científica se refere “ao trabalho com as informações e com os dados disponíveis, seja por meio da organização, da seriação e da classificação de informações”. Consiste, portanto, na tarefa de organizar, classificar e seriar os dados obtidos durante a investigação.

De acordo com Sasseron e Carvalho (2008, p. 338):

[...] a seriação de informações é um indicador que não necessariamente prevê uma ordem a ser estabelecida, mas pode ser um rol de dados, uma lista de dados trabalhados. Deve surgir quando se almeja o estabelecimento de bases para a ação. A organização de informações ocorre nos momentos em que se discute sobre o modo como um trabalho foi realizado. Este indicador pode ser vislumbrado quando se busca mostrar um arranjo para informações novas ou já elencadas anteriormente. Por isso, este indicador pode surgir tanto no início da proposição de um tema quanto na retomada de uma questão. A classificação de informações ocorre quando se busca conferir hierarquia às informações obtidas. Constitui-se em um momento de ordenação dos elementos com os quais se está trabalhando procurando uma relação entre eles.

O primeiro indicador de Alfabetização Científica se faz importante quando existe um problema a ser investigado. Por meio da atividade investigativa são examinadas as ações de organização, seriação e classificação de informações. Essas ações colaboram para conhecer as variáveis envolvidas no fenômeno em estudo, tendo um melhor entendimento acerca das observações realizadas durante a investigação (SASSERON; CARVALHO, 2008).

O segundo indicador de Alfabetização Científica “[...] ao levantamento e ao teste de hipóteses construídas que são realizados pelos estudantes [...]” se trata das manipulações de ideias ou dos materiais utilizados na investigação pelos alunos (SASSERON; CARVALHO, 2008). Nesse indicador, as suposições dos estudantes quanto à resolução do problema da atividade investigativa são testadas até que as crianças encontrem a solução para a situação-problema que foi proposta a turma.

O terceiro indicador de Alfabetização Científica se refere “[...] ao estabelecimento de explicações sobre fenômenos em estudo, buscando justificativas para torná-las mais robustas e estabelecendo previsões delas advindas”. O mesmo surge quando os estudantes buscam relacionar as informações levantadas na atividade investigativa com as hipóteses testadas, encontrando, desta forma, garantias seguras para o entendimento do fenômeno em estudo. Para Sasseron e Carvalho (2008, p. 339),

Normalmente a explicação sucede uma justificativa para o problema, mas é possível encontrar explicações que não se recebem estas garantias. Mostram-se, pois, explicações ainda em fase de construção que certamente receberão maior autenticidade ao longo das discussões.

Por fim, o quarto indicador de Alfabetização Científica, proposto por Sasseron e Carvalho (2008), consiste “[...] ao uso de raciocínio lógico e raciocínio proporcional durante a investigação e a comunicação de ideias em situações de ensino e aprendizagem”. O raciocínio lógico trata da forma como as ideias dos estudantes são expostas e apresentadas durante a realização da atividade investigativa, enquanto o raciocínio proporcional compreende a forma como os alunos estruturam suas ideias e a interdependência entre elas para uma melhor compreensão do fenômeno em estudo (SASSERON; CARVALHO, 2008).

Pizarro e Lopes Junior (2015), ao realizarem um levantamento bibliográfico sobre trabalhos que abordavam práticas que poderiam favorecer a manifestação dos indicadores de Alfabetização Científica, apresentaram, como conclusão de seus estudos, indicadores de Alfabetização Científica numa perspectiva social. Pois, segundo Pizarro e Lopes Junior (2015,

p. 233), os indicadores de Alfabetização Científica “[...] precisam estar relacionados ao fazer científico na sociedade de maneira que não se pode desvincular o fazer Ciência do ser social e cidadão, características que esperamos promover em sala de aula com nossos alunos”. O ensino e aprendizagem de Ciências precisa ultrapassar a sala de aula, chegando a fazer parte da vida dos sujeitos enquanto cidadãos inseridos em diferentes contextos e práticas sociais.

Buscando valorizar e ampliar os indicadores de Alfabetização Científica propostos por Sasseron e Carvalho (2008), Pizarro e Lopes Junior (2015) propõem indicadores de Alfabetização Científica numa perspectiva social. Os indicadores são: 1 - Articular ideias, surge quando a criança consegue estabelecer relações, seja oralmente ou por escrito, entre o conhecimento teórico aprendido em sala de aula, a realidade vivida e o meio ambiente no qual está inserida; 2 – Investigar, ocorre quando o estudante realiza pesquisas pessoais, levando-as para a sala de aula, para tentar responder a seus próprios questionamentos, compartilhando suas ideias com os colegas e com o professor; 3 – Argumentar, refere-se à compreensão da criança e a defesa de seus argumentos apoiados, inicialmente, em ideias próprias que posteriormente serão ampliadas, a partir dos conhecimentos adquiridos por meio de debates em sala de aula; 4 – Ler em Ciências, trata-se de realizar leituras de textos, imagens e demais suportes que contribuem tanto no reconhecimento da diversidade de gêneros científicos quanto na articulação da leitura realizada com os conhecimentos construídos em sala de aula e fora dela; 5 – Escrever em Ciências, consiste na produção de textos pelos alunos, considerando as características típicas de um texto científico, observando também o posicionamento críticos dos estudantes diante da variedade de temas em Ciências, por meio da articulação entre seus conhecimentos, argumentos e dados das fontes de estudo; 6 – Problematizar, surge quando é dada a criança a oportunidade de realizar questionamentos e buscar informações em diferentes fontes sobre como a Ciência interfere em seu cotidiano, na sociedade e no meio ambiente; 7 – Criar, aparece quando o estudante participa de atividades em que lhe é dado à chance de apresentar novas ideias, argumentos, posturas e soluções para problemáticas relacionadas à Ciência e ao fazer científico discutidos em sala de aula; 8 – Atuar, ocorre quando a criança compreende que é um agente de transformação diante dos desafios que a Ciência e a Tecnologia impõem a sociedade e ao meio ambiente (PIZARRO; LOPES JUNIOR, 2015).

Diante das colocações anteriores e da importância de um ensino de Ciências capaz de levar os alunos a se tornarem alfabetizados cientificamente, relacionando o conhecimento científico adquirido em sala de aula com os desafios que a Ciência e a Tecnologia implicam

em suas vidas, na sociedade e no ambiente em estão inseridos, discutiremos, no próximo tópico, a Sequência de Ensino Investigativo (SEI), tendo em vista a necessidade de abordar com os estudantes, dos anos iniciais do Ensino Fundamental, os fenômenos científicos por meio de atividades investigativas.

2.2 Sequência de Ensino Investigativo: uma proposta de ensino para a Alfabetização Científica nos anos iniciais

Estudos de Brandi e Gurgel (2002) apontam que o professor dos anos iniciais, mesmo recebendo uma formação polivalente, ou seja, nas mais diversas áreas do conhecimento, apresentam dificuldades ao lecionar Ciências. O ensino de Ciências nos anos iniciais acontece, na maioria das vezes, a partir da leitura dos textos presentes no livro didático. Para os autores, se torna “[...] bastante comum o professor trabalhar com a leitura de textos que oferecem respostas prontas e correspondência direta com as perguntas dos questionários apresentados após o texto” (BRANDI; GURGEL, 2002, p. 114). Essa prática de ensino acaba não levando os estudantes à reflexão e ao entendimento dos fenômenos científicos que estão a sua volta, colaborando para a construção de visões inadequadas da Ciência.

Ao tratar de práticas de ensino e aprendizagem eficazes, que promovam a Alfabetização Científica dos estudantes, Carvalho et al. (1998, p. 12) afirma:

O ensino somente se realiza e merece este nome se for eficaz, se fizer o aluno de fato aprender. O trabalho do professor, portanto, deve direcionar-se totalmente para a aprendizagem dos alunos. Não existe um trabalho de ensino se os alunos não aprendem. É necessário que o professor tenha consciência de que sua ação durante o ensino é responsável pela ação dos alunos no processo de aprendizagem. Ensino e aprendizagem precisam ser entendidos como uma unidade, dois lados de uma mesma moeda, duas faces de uma mesma aula.

A aprendizagem dos estudantes se constitui no maior objetivo do ensino. Os professores ao planejarem suas aulas de Ciências ou qualquer outra disciplina devem ter em mente a melhor maneira para ensinar o conteúdo abordado, observando a metodologia a ser adotada, bem como os recursos necessários no desenvolvimento da atividade proposta.

Sobre o ensino de Ciências, Carvalho (2005, p. 62) discute:

[...] não basta, e na verdade temos dados empíricos mostrando que não adianta que o ensino se reduza a uma coleção de fatos, conceitos, leis e teorias como tradicionalmente são apresentadas aos alunos, pois dessa maneira, no melhor dos casos, o que realmente permanece com os alunos, no final da escola média, é uma visão reducionista e neutra do que seja produção de conhecimento pela humanidade.

Para Carvalho (2005, p. 63), “É preciso ensinar os alunos a “fazer ciências” e a “falar ciências””. O professor, levando em conta o nível e as necessidades da turma, não entrega aos alunos as teorias científicas prontas. Pelo contrário, os estudantes precisam construir o seu entendimento do conteúdo trabalhado, a partir do diálogo e troca de experiência com os colegas da turma e o professor, por meio de atividades investigativas.

As atividades investigativas apresentam diferentes denominações na literatura. Zômpero e Laburú (2011) citam algumas como, por exemplo: *inquiry*, aprendizagem por descoberta, resolução de problemas, projetos de aprendizagem e ensino por investigação. Independente da terminologia utilizada, segundo Zômpero e Laburú (2011), os autores concordam que as atividades investigativas proporcionam, aos estudantes, a aprendizagem de conceitos e procedimentos, o desenvolvimento de habilidades cognitivas e a compreensão da natureza da Ciência.

Nesse estudo adotamos o uso dos termos “ensino por investigação” ou “Ensino de Ciências por Investigação (ENCI)”, embasados nos estudos de Carvalho *et al.* (1998), Carvalho (2013), Sasseron (2013; 2015), Sedano (2010; 2013) e Zômpero e Laburú (2011). Para Zômpero e Laburú (2011), atualmente, o ensino por investigação busca desenvolver habilidades cognitivas nos estudantes, a partir da realização de procedimentos, como a elaboração de hipóteses; anotação e análise de dados; e o desenvolvimento da capacidade de argumentação.

O ensino por investigação, de acordo com Sasseron (2015, p. 58):

Tomando-o como associado ao trabalho do professor e não apenas a uma estratégia específica, o ensino por investigação configura-se como uma abordagem didática, podendo, portanto, estar vinculado a qualquer recurso de ensino desde que o processo de investigação seja colocado em prática e realizado pelos alunos a partir e por meio das orientações do professor.

No ensino por investigação, durante todo momento da atividade investigativa, existe uma troca entre professor e estudantes. Pois, “[...] realizar uma investigação efetiva exige a mediação constante do professor, isto é, os alunos têm papel ativo, mas não realizam a

investigação sozinhos” (SCARPA; SILVA, 2013, p. 132). Cabe ao professor, portanto, ajudar os alunos a solucionarem os problemas a eles apresentados por meio da interação com os colegas da turma, bem como com a manipulação dos materiais utilizados na investigação (SASSERON, 2015).

Os conhecimentos prévios dos estudantes e suas ações durante a realização da atividade investigativa também devem ser valorizados para os alunos se sentirem seguros e confiantes em busca da resolução da problemática proposta, assim o ENCI “[...] é uma construção de uma nova forma de vislumbrar os fenômenos naturais e o modo como estamos a eles conectados e submetidos, sendo a linguagem uma forma de relação com esses conhecimentos e também um aspecto a ser aprendido” (SASSERON, 2015, p. 58).

Segundo Sasseron (2013, p. 43):

Pensando na sala de aula, o planejamento de uma investigação deve levar em consideração os materiais oferecidos e/ou solicitados aos alunos, os conhecimentos prévios importantes para que a discussão ocorra, os problemas que nortearão a investigação e, é claro, o gerenciamento da aula que, inclui, sobretudo, o incentivo a participação dos alunos nas atividades e discussões.

Diante dessa discussão, cabe ao professor organizar e problematizar o material a ser utilizado em sala de aula, pois os alunos precisam ser estimulados a discutirem ideias próprias e, dessa forma, transformarem seus conhecimentos espontâneos em conhecimentos científicos. Nesse sentido, “[...] ganha força a importância de se conhecer os conhecimentos prévios dos alunos e, mais do que isso, as habilidades que eles possuem” (STRIEDER; WATANABE, 2018, p. 830). As crianças, dessa maneira, se sentirão motivadas a participarem das atividades a serem realizadas na aula de Ciências.

Com o intuito de criar um ambiente propício para os alunos construírem seus próprios conhecimentos científicos, Carvalho (2013, p. 9) propõe a construção pelos professores de Sequência de Ensino Investigativo², conforme observamos a seguir:

[...] propomos 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

² Nessa investigação, utilizamos o termo “Sequência de Ensino Investigativo (SEI)”, baseado nos estudos de Carvalho (2018).

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.

A SEI se constitui em uma sequência de atividades elaboradas pelo professor com o intuito de abordar, em sala de aula, um conteúdo do programa escolar, por meio da realização de atividades investigativas. Quando os professores planejam uma SEI deve-se ter em mente o problema, os materiais a serem utilizados na investigação, além das possíveis intervenções didáticas.

Quanto à elaboração do problema da atividade investigativa, segundo Carvalho (2013, p. 10):

Vários são os tipos de problemas que se pode organizar para iniciar uma SEI, o mais comum e que envolve mais os alunos é, sem dúvida, o problema experimental, entretanto há várias experiências que trabalham com elementos que são perigosos para os alunos manipularem, como experiências com fogo – neste caso a manipulação deve ser feita pelo professor e o problema torna-se uma demonstração investigativa. Outras vezes o problema pode ser proposto com base em outros meios como figuras de jornal ou internet, texto ou mesmo ideias que os alunos já dominam: são os problemas não experimentais.

Ao pensar no problema a ser utilizado em uma SEI, o professor deve avaliar se a problemática proposta está de acordo com o nível e o desenvolvimento dos estudantes. Pois, “[...] devemos trabalhar com problemas físicos que os alunos possam discutir e propor soluções compatíveis com seu desenvolvimento e visão de mundo, mas em um sentido que os levará, mais tarde, ao conhecimento científico” (CARVALHO *et al.*, 1998, p. 13).

Para Motokane (2015, p. 120), “O problema instiga, estimula e provoca os alunos a partirem para a resolução”. O problema deve instigar os estudantes a participarem da atividade investigativa, visto que, durante a realização das argumentações em sala de aula, os estudantes devem se sentir motivados a contarem o que fez, ou seja, as hipóteses testadas, e buscar dar as explicações possíveis para o fenômeno em discussão.

Quanto ao material didático utilizado na SEI, Carvalho (2013) discute: “O material didático deve permitir que o aluno, ao resolver o problema, possa diversificar suas ações, pois é quando vai poder variar a ação e observar alterações correspondentes da reação do objeto que ele tem a oportunidade de estruturar essas regularidades” (p. 11). O material didático deve

ser bem organizado pelo professor, tendo em vista a necessidade de despertar a curiosidade dos estudantes para a resolução do problema. A ação manipulativa dos materiais utilizados e os conhecimentos anteriores dos alunos se tornam ferramentas importantes para os estudantes em seus testes de hipóteses e para a solução da problemática da atividade investigativa.

Em uma SEI, o professor deve pensar não apenas no problema e material didático, mas também na organização da classe e possíveis discussões a serem realizadas entre os estudantes, bem como entre os estudantes e o professor (CARVALHO, 2013).

As etapas da SEI serão discutidas, nessa investigação, fundamentadas nos estudos do Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (LaPEF). Esse grupo construiu diversas sequências didáticas, direcionadas aos conceitos físicos, para os primeiros anos do Ensino Fundamental. As atividades são desenvolvidas em etapas bem definidas, para que os estudantes adquiram o conhecimento científico, por meio da investigação (SCARPA; SILVA, 2013).

O desenvolvimento da SEI, conforme observados nos estudos do LaPEF e discutidos por Carvalho (2013), segue as seguintes etapas: etapa de distribuição do material experimental e proposição do problema pelo professor; etapa de resolução do problema pelos alunos; etapa da sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos; etapa do escrever e desenhar.

A primeira etapa da SEI, distribuição do material experimental e proposição do problema pelo professor, refere-se às ações do professor que “[...] divide a classe em grupos pequenos, distribui o material, propõe o problema e confere se todos os grupos entenderam o problema a ser resolvido, tendo o cuidado de não dar a solução nem mostrar como manipular o material para obtê-la” (CARVALHO, 2013, p. 11). Ao apresentar uma atividade investigativa para os estudantes, cabe ao professor ter a certeza que todos os grupos formados receberam todos os materiais necessários para a atividade, bem como entenderam o problema a ser resolvido. Dessa maneira, garantem-se, durante as discussões, melhores observações e reflexões sobre o conteúdo a ser trabalhado.

A segunda etapa se constitui na resolução do problema pelos alunos. “Nesta etapa, o mais importante não é o conceito que se quer ensinar, mas as ações manipulativas que dão condições aos alunos de levantar hipóteses (ou seja, ideias para resolvê-lo) e os testes dessas hipóteses (ou seja, pôr essas ideias em prática)” (CARVALHO, 2013, p. 11). Nessa fase, o professor deve disponibilizar tempo e espaço adequado para os estudantes realizarem a

atividade investigativa, além de incentivar os alunos a manipular os materiais utilizados para a resolução do problema proposto.

De acordo com Carvalho et al. (1998, p. 41):

[...] quando já estiverem familiarizados com o material, os alunos passarão, efetivamente, a agir para obter o efeito que corresponde à solução do problema. O professor deve então passar pelos grupos pedindo-lhes que mostrem e contem o que estão fazendo. Com isso, além de certificar-se de que os alunos entenderam e conseguiram resolver o problema, cria condições para que refaçam mentalmente suas ações e as verbalizem.

O professor, durante a etapa da resolução do problema, deve estar sempre acompanhando as crianças quanto à manipulação dos materiais para a resolução da situação-problema da atividade investigativa. Pois, após essa fase, durante as discussões em grupo, os estudantes precisam lembrar as hipóteses testadas, as que deram certo e as que não deram certo, para a construção do conceito do conteúdo abordado.

Em relação às hipóteses testadas que não deram certo para a resolução do problema, Carvalho (2013, p. 12) discute: “[...] o erro nessa etapa é importante para separar as variáveis que interferem daquelas que não interferem na resolução do problema, os alunos precisam errar, isto é, propor coisas que pensam testá-las e verificar que não funcionam”. O erro, nesse caso, ensina e dá a confiança necessária aos estudantes para compreenderem melhor o fenômeno em estudo.

A terceira etapa da SEI se refere à sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos. Essa fase consiste na tomada de consciência, pelos estudantes, de como eles conseguiram resolver o problema. O professor após perceber que todos os grupos encontraram a solução para o problema proposto toma as seguintes atitudes: os grupos formados na sala de aula são desfeitos, os materiais da atividade investigativa são recolhidos e, se possível, a sala deve ser organizada em um grande grupo, em forma de círculo, para os estudantes verem e escutarem uns aos outros (CARVALHO, 2013).

Nessa terceira etapa, as ações do professor são muito importantes, pois cabe a ele conduzir as discussões entre os alunos. Carvalho (2013, p. 12) afirma: “[...] Ao ouvir o outro, ao responder a professora, o aluno não só relembra o que fez como também colabora na construção do conhecimento que está sendo sistematizado”. O professor deve iniciar as

discussões com o grande grupo, a partir do seguinte questionamento: Como vocês conseguiram resolver o problema?

Quanto ao momento de discussão realizada com a turma, Carvalho et al. (1998, p. 42, grifo do autor) aborda:

Para começar a discussão, **o professor pede aos alunos que contem como fizeram para resolver o problema.** Em geral, as crianças não se contentam com as descrições feitas pelos colegas. Elas têm, cada uma, necessidade de contar o que fizeram, ainda que repetindo o que já foi dito. O professor deve estar atento a essa necessidade. Ouvir com entusiasmo todos os relatos não é apenas um compromisso com aspectos sócios afetivos relacionados com a aprendizagem, mas uma necessidade para que as crianças deem, na etapa seguinte, as explicações causais. Se essa etapa não for respeitada, na posterior serão apresentadas, novamente, apenas descrições.

O professor busca criar um ambiente encorajador, para os estudantes se sentirem seguros ao discutirem, diante do grande grupo, as hipóteses testadas na resolução do problema, dando a oportunidade para todos falarem. Segundo Carvalho (2013, p. 12), “[...] Essas ações intelectuais levam ao início do desenvolvimento de atitudes científicas como o levantamento de dados e a construção de evidências”. Além do mais, colabora para avanços, nas crianças, quanto à aprendizagem do conceito discutido em sala de aula, pois, os estudantes passam da ação manipulativa a intelectual.

Dando continuidade as discussões em grande grupo, o professor, após perceber que todos já se colocaram e relataram como resolveram o problema, deve fazer as crianças o próximo questionamento, referente à atividade investigativa: “Por que vocês acham que deu certo?” ou “Como vocês explicam o porquê deu certo?”.

Ainda de acordo com Carvalho *et al.* (1998, p. 42):

Nesta etapa, a pergunta característica do professor é “Por quê?”. Quando o professor faz essa pergunta, nem sempre obtém, de imediato, uma explicação. Muitas vezes, o aluno começa a descrever o que fez. O professor deve ouvi-lo pacientemente e, em seguida, refazer a pergunta para que ele possa avançar em seu conhecimento. É importante lembrar que não se deve esperar que, em todas as classes, as crianças deem exatamente as mesmas explicações. Em cada contexto, formas diferentes de explicações podem surgir.

Com o questionamento “Por que vocês acham que deu certo?”, os estudantes buscarão uma justificativa para o fenômeno em estudo e a forma como se deu a resolução do problema. A partir dessas discussões, as crianças, aos poucos, vão construindo uma argumentação científica, embasadas nas colocações realizadas pelo grande grupo e nas ações realizadas durante a atividade investigativa.

Quanto a esse momento de argumentação, Brito e Fireman (2016, p. 129) discutem:

[...] é necessário disponibilizar tempo e espaço para que os alunos argumentem sobre os fenômenos estudados, que reflitam sobre suas afirmações, que construam conclusões pela troca de experiências no grupo, que adquiram o hábito de trabalhar com refutações até chegar à evolução dos conceitos envolvidos no fenômeno.

Durante as argumentações, mudanças conceituais são construídas pelos estudantes. Pois, a todo o momento existe uma troca de experiências entre os alunos. As hipóteses que deram certo e que não deram certo na atividade investigativa são lembradas pelos estudantes e, conseqüentemente, contribuem para a evolução dos conhecimentos prévios dos alunos ao ponto de entenderem melhor o conceito do fenômeno em discussão. Dessa maneira, os conhecimentos espontâneos se transformam em conhecimentos científicos.

Por fim, a última etapa da SEI consiste na etapa do escrever e desenhar. O professor solicita aos estudantes que escrevam e/ou façam um desenho sobre a atividade investigativa realizada na sala de aula, contando como fizeram a experiência e explicando o porquê de ter dado certo.

Ao tratar da etapa do escrever e desenhar, Carvalho (2013, p. 13) afirma:

Esta é a etapa da sistematização individual do conhecimento. Durante a resolução do problema os alunos construíram uma aprendizagem social ao discutir primeiro com seus pares e depois com a classe toda sob a supervisão do professor. É necessário, agora, um período para a aprendizagem individual. O professor deve, neste momento, pedir que eles escrevam e desenhem sobre o que aprenderam na aula.

Para melhor compreender a aprendizagem individual dos alunos quanto ao fenômeno discutido, por meio da atividade investigativa, Carvalho *et al.* (1998) e Carvalho (2013) coloca a etapa de escrever e desenhar. Nessa fase da SEI, os professores devem evitar a escrita na lousa, por exemplo, de tópicos a serem seguidos pelos alunos na realização dessa

tarefa. Os estudantes, portanto, ficam livres para escreverem e/ou desenharem o seu entendimento do conteúdo trabalhado na sequência didática.

Sobre esses momentos de argumentação e escrita nas aulas de Ciências, Oliveira (2013, p. 64) discute:

O fazer ciência não se encerra nos procedimentos usuais: retirar medidas, fazer observações, levantar hipóteses para ser testadas, interpretar dados, entre outros; mas vai além, também é fundamental para a atividade científica e, por consequência, para o ensino de Ciências a capacidade de o aluno debater suas ideias e escrever sobre o tema. Assim, não se poderia pensar em ensino e aprendizagem de Ciências sem pensar no ensino e aprendizagem da argumentação e da escrita... Dessa forma, só é possível aprender a argumentar e escrever sobre um fenômeno se é propiciado aos alunos esse momento de se experimentar e aperfeiçoar-se nessas modalidades tão caras para a Ciência.

Conforme discutido por Oliveira (2013), a compreensão, pelos estudantes, do conteúdo trabalhado na SEI não se esgota com a resolução do problema da atividade investigativa. Pelo contrário, as crianças devem ser levadas a discutirem suas ideias, confrontando-as com as ideias dos seus colegas, seja por meio da argumentação oral ou escrita. O momento de argumentação se torna importante para o professor tomar consciência das relações que foram realizadas, das ideias trocadas e do conhecimento adquirido, pelos alunos, por meio das atividades desenvolvidas na sala de aula (*Ibid.*).

Após a realização de todas as etapas discutidas anteriormente, muitas vezes prevalece no professor à dúvida se realmente o entendimento acerca do conteúdo trabalhado foi compreendido por todos os estudantes. Pois, nas produções dos alunos, conforme discutido por Carvalho (2013, p. 15):

[...] eles nunca abordam todas as etapas desenvolvidas nas aulas e, muitas vezes, a imaginação corre solta, e os alunos relacionam o que aprenderam com o seu dia a dia, o que é muito bom, mas não traz segurança aos professores sobre o conhecimento que se pretendeu ensinar.

Diante dessa dúvida, se a aprendizagem do conceito abordado na atividade investigativa foi alcançada pelos estudantes ou não, Carvalho (2013) propõe um texto de sistematização dos conhecimentos trabalhados na SEI como algo extremamente importante para o aprofundamento do conteúdo abordado nas aulas de Ciências. O texto de sistematização deve ser pensado como uma atividade complementar ao problema.

Sobre a leitura no ensino de Ciências, para Sedano (2013, p. 78):

A leitura contextualizada, com objetivos bem definidos e função social, é viabilizada a partir de cursos e respectivas propostas pedagógicas apoiadas no protagonismo do aluno como construtor de seu conhecimento. Assim, em aulas de Ciências que têm por objetivo a problematização e o ensino por investigação, o texto exerce a função de aproximar o aluno dos conceitos científicos.

Após a conclusão das etapas da SEI, a leitura do texto de sistematização surge no ENCI com o objetivo de concretizar nos estudantes o conteúdo trabalhado na atividade investigativa. O grande intuito é aproximar, ainda mais, as crianças dos conceitos do mundo da Ciência.

Ainda de acordo com Sedano (2013, p. 78, grifo do autor):

[...] sobre a importância e as características da leitura, além da aproximação com o procedimento da leitura, pode-se afirmar que o texto, quando inserido no ambiente do *fazer Ciência*, provoca o educando a refletir sobre a discussão proposta, pensar criticamente, tomar posição com base na relação com o que é apresentado no texto e seus conhecimentos prévios.

A leitura de textos, no ensino de Ciências, surge com a finalidade de inserir os alunos na cultura científica. Os textos, quando associado às atividades investigativas, se destacam por ajudar os estudantes na reflexão e melhor compreensão dos conteúdos e procedimentos trabalhados nas aulas de Ciências. Pois, as crianças são levadas a pensar criticamente sobre os problemas científicos a sua volta, relacionando-os aos seus conhecimentos prévios, e adquirindo novos conceitos direcionados a cultura científica.

Segundo Carvalho (2013, p. 15):

Nos primeiros anos do Ensino Fundamental o texto pode ser lido pelo próprio professor, uma vez que os alunos ainda não dominam a leitura de um texto de vários parágrafos. Nas séries posteriores são os alunos que se tornam responsáveis pela leitura, entretanto o professor precisa se certificar de que todos entenderam por meio de discussões ou de questionamento bem organizados.

Durante o planejamento, o professor precisa se certificar se o texto de sistematização está de acordo com o nível e as necessidades da turma, observando se os estudantes já estão

aptos a realizarem a leitura individualmente ou precisam do acompanhamento do docente nessa tarefa.

Além disso, após a leitura do texto de sistematização, se tornam necessárias discussões entre os estudantes, bem como entre os estudantes e o professor acerca do texto lido. O docente deve organizar questionamentos, envolvendo a atividade investigativa e o texto de sistematização, que contribuam para a concretização, nas crianças, dos conceitos científicos tratados na SEI desenvolvida com a turma.

Outro aspecto importante na utilização de textos no ensino de Ciências, de acordo com Sedano (2013, p. 78-79), consiste em:

Além da experimentação e do consequente estudo dos fenômenos científicos, a proposta do ensino de Ciências que defendemos também tem por objetivo valorizar os textos escritos, seja pela possibilidade da interação texto-leitor-autor, seja pela valorização da prática profissional dos próprios cientistas que precisam recorrer à pesquisa bibliográfica para a validação de seus estudos.

A utilização de textos, no ensino de Ciências, além de oferecer um melhor entendimento acerca da atividade investigativa, realizada na sala de aula, ainda proporciona aos estudantes o acesso a uma diversidade de gêneros textuais. Os estudantes, dessa maneira, são levados a conhecerem diferentes estruturas textuais, melhorando suas produções de texto, ampliando seu vocabulário e visão de mundo. Os textos escritos são valorizados, assim, como seus respectivos autores.

No desenvolvimento de uma SEI se faz importante, também, o planejamento de uma avaliação no final das atividades ou no final de cada ciclo. Segundo Carvalho (2013, p. 18), essa avaliação “No entanto, não deve ter o caráter de uma avaliação somativa, que visa à classificação dos alunos, mas, sim, uma avaliação formativa que seja instrumento para que os alunos e professor confirmem se estão ou não aprendendo”. Na avaliação formativa, cabe ao professor registrar o desenvolvimento dos alunos no decorrer das aulas.

Na SEI, segundo Carvalho (2013), para avaliar os estudantes, o docente deve levar em conta: avaliação dos conceitos, termos e noções científicas; avaliação das ações e processos da Ciência; avaliação das atitudes exibidas durante as atividades de ensino.

Quanto à avaliação dos conteúdos conceituais, se propõe uma avaliação que fuja dos métodos tradicionais, pois “O que propomos é que nas SEIs essas avaliações, com maior foco

na aprendizagem conceitual, sejam planejadas na forma de questionamentos, da construção de um painel, da resposta às cruzadinhas” (*Ibid.*, p. 18). Em nenhum momento se pretende atribuir nota aos estudantes, mas proporcionar aos alunos o entendimento acerca dos seus avanços durante as aulas, bem como o que precisa ser melhorado no alcance dos objetivos propostos.

Em relação à avaliação dos conteúdos processuais e atitudinais, mesmo sendo menos utilizada na escola, em uma SEI se torna necessária avaliar os processos e atitudes dos alunos. Trata-se da observação da colaboração entre os estudantes para a resolução do problema proposto, bem como comportamentos indicando respeito ao próximo como, por exemplo, esperar a vez de falar e considerar a fala do colega durante as discussões em grupo.

Ainda destacamos, como avaliação dos conteúdos processuais e atitudinais, as ações de descrever o fenômeno observado, além da verificação se os alunos conseguem selecionar as ideias principais do texto, relacionando o texto à atividade investigativa realizada (CARVALHO, 2013).

De maneira geral, compreende-se que durante o desenvolvimento de uma SEI tanto os estudantes quanto o próprio professor, de acordo com suas funções e necessidades, estão tendo a oportunidade de verificarem seus avanços em Ciências. A autoavaliação se faz presente durante todo o andamento da SEI, cabendo ao professor e aos alunos avaliarem seus respectivos rendimentos quanto ao conteúdo trabalhado.

Contudo, daremos continuidade às discussões, no próximo capítulo, tratando do uso de textos no ensino de Ciências. Abordaremos os resultados de estudos divulgados, nas principais revistas científicas do Brasil, acerca do uso de diferentes gêneros textuais no ensino de Ciências. Além do mais, será discutida a importância da compreensão leitora para a formação de sujeitos críticos, bem como o uso de diversos gêneros textuais, no ensino de Ciências, para a promoção da Alfabetização Científica dos estudantes.

3 A LEITURA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

A apropriação da língua escrita, na busca da compreensão leitora, é uma das principais preocupações das instituições de ensino. Além de constituir-se em habilidades a serem desenvolvidas nos estudantes ao ingressarem na escola nos anos iniciais, a leitura e a escrita proporcionam aos sujeitos a aquisição de conhecimento do mundo em constante mudança. Pois, no mundo, as informações estão expostas para a sociedade nas mais diversas situações comunicativas e por meio de diversos gêneros textuais.

Lopes e Carvalho (2012, p. 115-116), entendem:

Ler é construir significados, é um processo mediante o qual se compreende a língua escrita, sendo o leitor um sujeito em interação com o texto. [...] Quando lemos, acionamos uma série de conhecimentos de mundo, já estocados na nossa mente, de linguagem e de texto. É o acionamento desses conhecimentos que nos permite atribuir significados às palavras, às frases, aos parágrafos e ao texto que lemos. Agregamos as novas informações ao repertório de conhecimentos de que já dispomos, ampliando-o e/ou transformando-o qualitativamente. À medida que avançamos no texto, vamos realizando uma grande quantidade de operações mentais, de modo a construir sentidos a partir da leitura.

Leitura vai além da codificação e decodificação de palavras, frases ou parágrafos, pois ler consiste em atribuir sentidos e significados ao que está escrito. Pois, quando lemos acionamos nossos conhecimentos anteriores, presentes na nossa mente, que irão interagir com as novas informações adquiridas por meio da leitura (LOPES; CARVALHO, 2012). “É mediante a interação de diversos níveis de conhecimento, como o conhecimento linguístico, o textual, o conhecimento de mundo, que o leitor consegue construir o sentido do texto” (KLEIMAN, 2013, p. 15).

Quando pensamos na importância da leitura e, conseqüentemente, na formação de leitores autônomos e competentes se torna importante o trabalho com a diversidade de gêneros textuais. Visto que de nada adianta ter os textos à disposição do leitor sem o mesmo ter o conhecimento necessário sobre o seu funcionamento e utilização na sociedade. Desse modo, torna-se necessário, nas escolas, o ensino e aprendizagem direcionados a criar situações que permita ao estudante conhecer a estrutura dos textos, bem como sua função social (MARTINS, 2007).

Diante dessa discussão, cabe ao professor trabalhar com a diversidade de gêneros textuais, criando situações para que os estudantes se apropriem das estruturas dos textos e possam utilizá-los nas diversas práticas sociais. O ensino e aprendizagem direcionados a compreensão leitora deve ser realizado não apenas nas aulas de Língua Portuguesa, mas em todas as áreas do conhecimento.

Conforme apontado por Sedano (2013, p. 77):

É indiscutível a importância da aprendizagem e do trabalho com a leitura em sala de aula. Durante muito tempo a tarefa de formar o leitor foi delegada apenas aos cursos de linguagem ou, mais especificamente, à disciplina de Língua Portuguesa. Ao entendermos a leitura como uma prática importante para a formação dos nossos alunos, ampliaremos sua relevância para o trabalho em todas as disciplinas. Assim, a formação do leitor autônomo e competente tem sua ascendência no curso de Língua Portuguesa, porém é uma tarefa de todas as áreas.

Em se tratando do ensino de Ciências, não poderia ser diferente. Estudos de Carvalho *et al.* (1998), Carvalho (2013), Sedano (2010; 2013), Nigro (2007), entre outros pesquisadores defendem um ensino interdisciplinar nas aulas de Ciências, envolvendo leitura, escrita e conhecimentos científicos. Pois, os textos, quando utilizados nas aulas de Ciências, permitem aos estudantes a sistematização dos conteúdos trabalhados, a retomada de conceitos tratados nos experimentos e a compreensão, propriamente dita, dos conceitos (SEDANO, 2010; 2013).

Diante dessas colocações, para um melhor entendimento acerca da contribuição da leitura no ensino de Ciências, iniciaremos as discussões desse capítulo apresentando os resultados de um levantamento de estudos, publicados nas principais revistas científicas do Brasil, acerca do uso de textos no ensino de Ciências. Logo após, discutiremos a importância da compreensão leitora para a formação dos sujeitos, bem como os gêneros textuais e sua contribuição para o ensino, em especial o ensino de Ciências, tendo em vista que os conteúdos de Ciências podem ser abordados por meio de diferentes enunciados (BAKHTIN, 1997).

3.1 Gêneros textuais no ensino de Ciências: um levantamento dos estudos publicados em revistas especializadas

Para compreendermos melhor as contribuições do uso dos gêneros textuais no ensino de Ciências investigamos, nas principais revistas da área de ensino (Qualis A1 e A2³), estudos que tratam da utilização de gêneros textuais associados ao ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Esse levantamento correspondeu ao período de 2008 a 2018.

Para selecionarmos os periódicos a serem utilizados no levantamento dos dados da pesquisa utilizamos a “Plataforma Sucupira”, disponível no site da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)⁴. Desse modo, utilizamos as revistas eletrônicas disponibilizadas de forma gratuita nessa plataforma. As revistas analisadas estão classificadas na área de “Ensino”, no quadriênio 2013-2016, avaliadas com os estratos Qualis A1 e Qualis A2.

A seleção das revistas a serem analisadas aconteceu, inicialmente, observando os títulos dos periódicos, chamando-nos a atenção às revistas que apresentavam como temática os termos: Educação, Ensino, Ensino de Ciências e Ensino de Ciências e Matemática. Outro critério utilizado foi a leitura da “missão” dessas revistas, assim, pode-se observar com mais propriedade a temática central dos artigos aceitos para publicação.

Durante a pesquisa foram analisadas 61 (sessenta e uma) revistas voltadas para a área de Ensino, sendo 26 (vinte e seis) revistas classificadas com o estrato A1 e 35 (trinta e cinco) revistas classificadas com o estrato A2. Do total das 61 (sessenta e uma) revistas analisadas, sete publicaram estudos envolvendo o uso de algum gênero textual associado ao ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Destacamos, no quadro 1, as sete revistas que publicaram pesquisas voltadas para o levantamento em estudo:

3 O Qualis-Periódicos é um sistema usado para classificar a produção científica dos programas de pós-graduação no que se refere aos artigos publicados em periódicos científicos [...] A classificação de periódicos é realizada pelas áreas de avaliação e passa por processo anual de atualização. Esses veículos são enquadrados em estratos indicativos da qualidade - A1, o mais elevado; A2; B1; B2; B3; B4; B5; C - com peso zero. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/avaliacao/instrumentos-de-apoio/classificacao-da-producao-intelectual>. Acesso em: 04 out. 2017.

4 Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/index.xhtml>

Quadro 1 - Artigos envolvendo o uso de gêneros textuais associados ao ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental

PERIÓDICO	QUALIS	IES	UNIDADES DE PERIÓDICO	ARTIGOS ENCONTRADOS	RAZÃO (AE/ UP)
Ciência & Educação	A1	Universidade Estadual Paulista (UNESP)	41	03	0,073
Educação e pesquisa	A1	Universidade de São Paulo (USP)	40	01	0,025
Educação em revista	A1	Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	33	01	0,030
Ensaio: Pesquisa em educação em ciência	A1	Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	28	01	0,035
ACTA SCIENTIAE: Revista de ensino de ciências e matemática	A2	Universidade Luterana do Brasil (ULBRA)	38	01	0,026
ARETÉ: Revista amazônica de ensino de ciências	A2	Universidade do Estado do Amazonas (UEA)	24	01	0,041
Ensino, saúde e ambiente.	A2	Universidade Federal Fluminense (UFF)	32	03	0,093

Fonte: elaborada pelos autores

Por meio do levantamento realizado, percebemos que sete revistas publicaram estudos envolvendo o uso de textos associados ao ensino de Ciência nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Totalizando 11 (onze) artigos publicados nos últimos onze anos nas respectivas revistas.

Diante desses dados, destacamos os periódicos “Ensino, saúde e ambiente” da Universidade Federal Fluminense (UFF) e “Ciência & Educação” da Universidade Estadual Paulista (UNESP) que publicaram maiores números de trabalhos voltados para a temática em

estudo, quando observamos o resultado da média ao compararmos a razão entre o número de artigos encontrados (AE) pelo número de unidade do periódico (UP). Cada uma dessas revistas publicou nos últimos onze anos (2008-2018) o total de 3 (três) artigos direcionados ao uso de gêneros textuais no ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Os demais periódicos, totalizando 5 (cinco) desses, publicaram no decorrer dos últimos onze anos, um artigo sobre o uso de textos associados ao ensino de Ciência nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Podemos destacar as revistas: “Educação e pesquisa” da Universidade de São Paulo (USP); “Educação em revista” da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); “Ensaio: pesquisa em educação em ciência” da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); “ACTA SCIENTIAE: Revista de ensino de ciências e matemática” da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA); “ARETÉ: revista amazônica de ensino de ciências” da Universidade do Estado do Amazonas (UEA).

Para uma melhor visualização dos artigos publicados pelas revistas sobre a temática desse levantamento e respectivos anos de publicação, segue o segundo quadro. No Quadro 2 encontramos a distribuição temporal dos artigos levantados nos últimos onze anos.

Quadro 2 - Distribuição temporal de publicações envolvendo o uso de gêneros textuais associados ao ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental (2008-2018)

Revistas	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
Ciência & Educação	-	-	-	01	-	-	01	01	-	-	-	03
Educação e pesquisa	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	01
Educação em revista	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	01
Ensaio: Pesquisa em educação em ciência	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01
ACTA SCIENTIAE: Revista de ensino de ciências e matemática	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01
ARETÉ: Revista	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	01

amazônica de ensino de ciências												
Ensino, saúde e ambiente	-	-	-	01	01	-	-	-	01	-	-	03
Total											11	

Fonte: elaborada pelos autores

Ao analisarmos a distribuição temporal dos artigos publicados, nos últimos onze anos (2008-2018), que tiveram como foco de análise a utilização de gêneros textuais associados ao ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, compreendemos que as pesquisas encontradas se deram a partir do ano de 2008, mas em números muito pequenos de estudos envolvendo um ensino interdisciplinar, associando as áreas de Linguagens e de Ciências da Natureza.

Compreendemos, a partir desses dados, que são poucos os estudos envolvendo as contribuições dos gêneros textuais para o ensino de Ciências. Pois, observamos que num universo de 61 (sessenta e uma) revistas de divulgação científica consultadas nessa pesquisa, 11 (onze) trabalhos foram encontrados abordando a temática desse levantamento nos últimos onze anos. É importante lembrar que podem existir outros trabalhos abordando o uso de textos no ensino de Ciências que possivelmente não foram computados nesse levantamento, visto que os mesmos podem estar divulgados na Plataforma Sucupira em revista de outras áreas, não especificamente na área de Ensino, ou até mesmo trabalhos que seus títulos e resumos não permitiram a identificação do conteúdo da investigação.

Para entendermos melhor como essas pesquisas foram realizadas, abordaremos, no próximo quadro, os principais resultados dos 11 (onze) estudos encontrados.

Quadro 3 - Resultados dos estudos

	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS
ESTUDO 1	Investigar em que medida os textos multimodais de popularização científica são adequados para promover a melhoria do ensino de ciências para crianças (PEREIRA; TERRAZAN, 2011, p. 489).	Os autores utilizaram o sítio Ciência Hoje das Crianças (CHC) como fonte de documentos para a pesquisa e selecionaram a opção “Ecologia e Meio Ambiente”. Nessa seção, os autores selecionaram nove textos de Popularização Científica, destinados ao público infantil, para compor o <i>corpus</i> dessa pesquisa. Logo após, o próximo passo foi estabelecer o papel das imagens de acordo os critérios da Representação Experiencial, como proposta por Kress e Van Leeuwen (1996). Após a análise das imagens, os autores passaram a observar o texto verbal, se havia legendas e se essas se sobrepunham ou acrescentavam informação à linguagem visual - o texto formado pela imagem e sua legenda é denominado texto periférico. Em seguida, os autores consideraram o texto periférico em relação ao corpo do texto (essa denominação refere-se ao texto verbal, excluindo-se a legenda, título, subtítulo e fonte), para isso, usaram os mesmos critérios de análise das legendas, ou seja, se as imagens e suas legendas sobrepunham ou acrescentavam informação ao corpo do texto (PEREIRA; TERRAZAN, 2011).	Nos textos analisados, constatamos que as imagens estão permitindo a visualização de conceitos, fenômenos, eventos, elementos e/ou seres não familiares aos alunos, cumprindo, assim, duas funções básicas: a de aproximar o leitor dos conhecimentos científicos expressos verbalmente e a de ilustrar a explicação científica dada por meio da linguagem verbal. Fica evidente, ainda, que a leitura multimodal é demandada como habilidade prévia para que o leitor possa extrair, de forma bem-sucedida, as informações contidas nestes textos (PEREIRA; TERRAZAN, 2011, p. 489).

ESTUDO 2	<p>Elaborar e avaliar uma história em quadrinhos intitulada “Corpo humano”, com enfoque nos sistemas circulatório, digestório, nervoso e respiratório, de modo a fornecer uma alternativa de recurso didático para o ensino do conteúdo em anos iniciais (KAWAMOTO; CAMPOS, 2014, p. 147).</p>	<p>De acordo com as autoras, o desenvolvimento da história em quadrinhos envolveu a elaboração de uma versão preliminar, uma avaliação e a elaboração da versão final. A versão preliminar foi guiada nas seguintes etapas: identificação e seleção de conceitos e conteúdos, a partir da análise de livros didáticos de Ciências; além da organização do roteiro geral da história, partindo de uma ideia básica que poderia ser extrapolada para quatro histórias, cada uma se referindo a um sistema do corpo humano. A avaliação dos processos e resultados foi realizada por 18 estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública e pela professora responsável pela classe, por meio de questionários. A leitura do gibi foi realizada e os estudantes, segundo as autoras, demonstraram entusiasmo ao perceberem que o material era um gibi. Com a leitura finalizada foi aplicado um novo questionário aos alunos e professora da turma a fim de verificar a relevância do recurso utilizado. O material impresso foi disponibilizado para a escola, num total de vinte exemplares (KAWAMOTO; CAMPOS, 2014).</p>	<p>A utilização da história em quadrinhos “Corpo humano” se mostrou válida por diversos fatores: estímulo ao interesse dos estudantes pela leitura e conhecimento, praticidade da utilização, e uma nova alternativa de recurso complementar. [...] Destaca-se a necessidade de estímulo para o aprimoramento de práticas pedagógicas que envolvam maior uso de histórias em quadrinhos em diversas áreas da Educação, uma vez que o recurso é um importante estímulo para os estudantes dos anos iniciais, pois possibilitam a interação entre o conhecimento em Ciências e o processo de alfabetização (KAWAMOTO; CAMPOS, 2014, p. 156).</p>
-----------------	--	---	--

ESTUDO 3	<p>Analisar as características do Texto de Divulgação Científica (TDC) relacionadas à microbiologia da Revista Ciência Hoje das Crianças (FRAGA; ROSA, 2015, p. 200).</p>	<p>O conjunto de dados definidos para a análise é composto por 12 artigos, extraídos da revista de divulgação científica Ciência Hoje das Crianças. A seleção do material foi feita observando os seguintes critérios: a) Seções “por que” e “você sabia”; b) Textos relacionados à temática “microbiologia”, por propiciarem a articulação de aspectos como: saúde-doença, tecnologia, ambiente, indústria, entre outros; c) Período de publicação entre janeiro de 2005 e junho de 2014, abrangendo todas as publicações sobre microbiologia das seções referidas. Os autores colocam que os 12 textos selecionados foram examinados por meio de uma abordagem qualitativa, baseada na análise de conteúdo, com a finalidade de se compreenderem as especificidades do TDC dirigido ao público infantil (FRAGA; ROSA, 2015).</p>	<p>Para os autores, tomando os textos da revista Ciência Hoje das Crianças como material empírico, foi possível observar nesses documentos a exploração de uma característica marcante das crianças: a curiosidade. Os autores afirmam que nas seções “Você sabia” e “Por que”, o apelo inicial à leitura está centrado na abordagem de temas científicos em interface com o cotidiano, o que, por vezes, é explicitado no próprio título. Além disso, nota-se o uso de imagens, profundamente explorado na revista, porém, nessas seções, sua utilização em forma de esquemas ou desenhos técnicos, a fim de auxiliar na explicação do texto escrito, é pouco frequente. Em relação à contextualização do conhecimento científico, os autores discutem a realização mediante a proposição de questões envolvendo situações cotidianas a serem respondidas a partir de abordagens atualizadas e interdisciplinares acerca da microbiologia. Para os autores, os textos versam de maneira atualizada e interdisciplinar sobre a microbiologia, oferecendo possibilidade de aplicação em aulas de Ciências (FRAGA; ROSA, 2015).</p>
-----------------	---	--	---

ESTUDO 4	<p>Analisar as interações e práticas de letramento mediadas pela revista <i>Ciência Hoje das Crianças</i> (CHC) na sala de aula (ALMEIDA; GIORDAN, 2014).</p>	<p>De acordo com os autores, foi analisado um episódio em que as crianças relatam textos lidos. A perspectiva teórico-metodológica de análise inspira-se nas concepções de Bakhtin acerca da interação verbal e na análise microgenética. Foram registradas cenas de trabalho em aulas de Ciências com crianças na faixa etária entre 9 e 10 anos (4º ano do Ensino Fundamental) de uma escola pública da rede municipal da cidade de Belo Horizonte-MG. Os instrumentos de coleta foram: gravações em vídeos, notas de campo e gravações em áudio de reuniões com a professora. A partir dos exames das aulas, de acordo com os autores, procederam-se à construção de mapas que dimensionam em uma tabela as ações mediadas pelo discurso dos participantes, as formas de uso da revista, o tempo transcorrido e as observações de campo (ALMEIDA; GIORDAN, 2014).</p>	<p>Observou-se que os discursos das crianças contêm aspectos da linguagem de divulgação científica e da oralidade. A forma de organização da aula em torno de uma revista de divulgação científica, em suporte original, resultou em retextualizações com evidências sobre a compreensão dos textos de divulgação científica, seja por suas características informativas, seja por sua natureza narrativa. Além disso, a análise da interação entre oralidade e escrita na atividade de relato de leitura evidenciou que as crianças utilizam os textos de divulgação científica ora como prática discursiva, ora como objeto, o que foi relacionado ao desenvolvimento da competência de metalinguagem. Nessa perspectiva, a retextualização constitui uma prática de letramento que possibilita a expressão de conhecimentos, a construção de ideias e a habilidade de uso de uma linguagem explicativa (ALMEIDA; GIORDAN, 2014, p. 999).</p>
-----------------	---	--	---

ESTUDO 5	<p>Investigar o uso e a apropriação da revista <i>Ciência Hoje das Crianças</i> (CHC) em uma turma do 4º ano do Ensino Fundamental (2018).</p>	<p>A perspectiva teórico-metodológica de análise inspira-se nas concepções de Bakhtin e Vygotsky acerca da interação verbal e na “memória pedagógica” sobre os acontecimentos de sala de aula. Segundo a autora, na sala de aula investigou-se a interação da professora e das crianças com a revista. Foram realizadas análises de gravações em vídeos, notas de campo, entrevistas de áudio gravadas e transcritas, além de documentos normativos da escola. Com as análises das aulas, segundo a autora, procederam-se à construção de mapas que dimensionam em uma tabela as ações mediadas pelo discurso dos participantes, as formas de uso da revista, o tempo transcorrido e as observações de campo (ALMEIDA, 2011). Após a coleta dos dados e a construção dos mapas de ações, a narrativa foi utilizada como “memória pedagógica” (CUNHA, 1997) dos acontecimentos da sala de aula. Revelando, dessa forma: os objetivos da leitura da revista nas aulas de Ciências; como a revista é incorporada ao cenário das aulas; as interações e práticas de letramento mediadas pelo periódico; a apropriação de marcas do discurso de artigos da revista pelas crianças; as aproximações e afastamentos do trabalho com a revista na tradição escolar (ALMEIDA, 2018).</p>	<p>Em todas as cenas de sala de aula a professora coloca em jogo o uso da revista, o uso da linguagem de divulgação científica no ambiente escolar. Ela não institucionaliza conceitos. Ela faz circular a revista e parte do uso da mesma para refletir sobre ela e sua linguagem. Nesse sentido, as perguntas na sala são recorrentes devolvendo às aulas de ciências uma característica inerente a essa área do conhecimento. As situações orais foram fundantes e organizadoras do processo ensino-aprendizagem. Ao falar do artigo, a preocupação das crianças centra-se na explicação do conceito presente no artigo. Ressalta-se, por fim, a importância da revista CHC nas aulas de Ciências dado o nível de envolvimento das crianças e da professora, a aprendizagem de conteúdos de ciências e a qualidade da participação de todos durante a experiência pedagógica com o periódico. Entretanto, essa postura não é construída espontaneamente e está relacionada, entre outras coisas, ao acesso à revista na sala de aula e à forma como as atividades de ensino foram conduzidas pela professora. Isso evidencia a escola como locus de aprendizagem onde os alunos podem descobrir o prazer, a curiosidade e o mistério, escondidos nos textos de divulgação científica (ALMEIDA, 2018, p. 26).</p>
-----------------	--	---	---

ESTUDO 6	<p>Analisar o funcionamento de um texto de literatura infanto-juvenil, como mediador, no ensino de Ciências Naturais para crianças de nove a dez anos de idade numa classe de quarta série do ensino fundamental de uma escola pública na cidade de Campinas – SP (GIRALDELLI; ALMEIDA, 2008).</p>	<p>As autoras discutem que planejaram uma atividade de leitura e analisaram seu funcionamento, buscando elementos que possam contribuir para que sejam construídas propostas prazerosas e significativas para a aprendizagem de concepções sobre Ciências Naturais a partir da leitura. O texto escolhido para a leitura foi de literatura infanto-juvenil: "Tem um cabelo na minha terra!" (GARY LARSON, 2002). Segundo as autoras, o planejamento da atividade foi apoiado em elementos da teoria sociocultural de L. S. Vygotsky e concepções sobre a construção do conhecimento científico de G. Bachelard. As concepções de linguagem e a análise do funcionamento da atividade em classe foram fundamentadas na perspectiva da análise de discurso, principalmente em noções selecionadas em textos publicados no Brasil por E. Orlandi (GIRALDELLI; ALMEIDA, 2008).</p>	<p>Colocado em funcionamento na escola o texto de literatura infantil, trouxe uma construção de conceitos para as crianças, sem priorizar conteúdos específicos, mas considerando as relações ambientais como um todo. Possibilitou reflexões de natureza ecológica no sentido de conhecer e julgar a própria realidade. [...] A leitura coletiva, com as mediações da pesquisadora e das próprias crianças, possibilitou a apreensão de conhecimentos referentes ao ensino de ciências e do meio ambiente. Ao retomarmos o funcionamento do texto na atividade proposta notamos que algumas crianças reelaboraram seus conhecimentos, relacionando a leitura do texto e de suas imagens com sua memória (GIRALDELLI; ALMEIDA, 2008, p. 61).</p>
-----------------	--	--	--

ESTUDO 7	<p>Utilizar o livro infantil “O frio pode ser quente?” como ponto de partida para possíveis discussões sobre a natureza do conhecimento científico na formação de educadores e educandos. Assim, intencionamos apresentar a análise do livro infantil como estímulo à reflexão epistemológica de professores de ciências (BENITE; BENITE; MORAIS JÚNIOR, 2009, p. 143).</p>	<p>Neste artigo são apresentadas reflexões sobre a epistemologia da ciência que podem ajudar a superar o epistemicídio. Para tanto nos valem de uma experiência com a literatura infantil: O livro “O frio pode ser quente?”, de Jandira Masur. Como ponto de partida, foi possível distinguir ideias, permeadas na visualização das gravuras e na escrita deste, que remontam às visões de epistemólogos da ciência sobre a natureza do conhecimento científico. Visões estas que nos incitam a rever nossos conceitos tradicionais do conhecimento, da ciência e da aprendizagem. Esta discussão conceitual representa uma solução democrática – racional e pluralista – aos problemas da convivência, no processo civilizatório em curso (BENITE; BENITE; MORAIS JÚNIOR, 2009, p. 141).</p>	<p>De acordo com os autores, a autora do livro “O frio pode ser quente?” trabalha utilizando texto e gravuras que mexem com a imaginação do leitor. O livro é indicado para crianças a partir dos seis anos de idade. A obra, para os autores, traz uma linguagem clara e demonstra a individualidade de cada pessoa, dependendo apenas do ângulo de quem observa. Os autores ainda colocam o livro infantil analisado como instrumento para rever nossos conceitos tradicionais do conhecimento, da Ciência e da aprendizagem. Traz à tona, as diferenças e o preconceito (BENITE; BENITE; MORAIS JÚNIOR, 2009).</p>
-----------------	---	--	---

ESTUDO 8	<p>Empregar a revista <i>Ciência Hoje das Crianças</i> (CHC) de maneira interdisciplinar; uma vez que suas seções permitem fazer relações com diferentes matérias, ofertando um saber científico em alunos de ensino fundamental, realçando sua curiosidade e interesse pela Ciência, por meio do aguçar (ALMEIDA; COSTA; AGUIAR, 2015, p. 182).</p>	<p>Optou-se pela coleta bibliográfica com uma discussão inicial sobre divulgação científica, alfabetização científica, revista CHC e posterior análise de fragmentos da revista em voga com relação às imagens e sessões que podem permitir interdisciplinaridade (ALMEIDA; COSTA; AGUIAR, 2015, p. 183).</p>	<p>De acordo com os autores, a CHC foi apresentada como uma possibilidade de auxílio pedagógico para o desenvolvimento científico da criança de modo interdisciplinar. A linguagem dos textos e as imagens são selecionadas de forma que o que há de mais atual, sobre o conhecimento científico, seja facilmente, entendido pelo público infantil. Quanto às imagens, segundo os autores, se destacaram por, tanto os desenhos quanto as fotografias, apresentarem a capacidade de proporcionar maior atenção e interesse aos textos em exposição (ALMEIDA; COSTA; AGUIAR, 2015).</p>
ESTUDO 9	<p>Apresentar uma proposta alternativa para a Educação Ambiental, utilizando como recurso de ensino Histórias em Quadrinhos (HQs) ou Tiras de Humor (THs) e, influenciar positivamente a formação de pequenos cidadãos (MATOS; ALMEIDA, 2011, p. 54).</p>	<p>A pesquisa realizada foi do tipo descritiva com abordagem qualitativa. O material didático-metodológico foi produzido com o propósito de implementá-lo no contexto real da sala de aula, a fim de possibilitar a verificação do seu potencial junto a alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, contudo a escolha, tanto da escola quanto do ano, não foi aleatória, os fatores preponderantes na determinação do público alvo (amostra) foram: estabelecimento de ensino onde a primeira autora atuou como docente, ano (série) e turma sob sua responsabilidade. A amostra foi constituída por 26 alunos de uma das classes do 3º ano do Ensino Fundamental com faixa etária de 8 a 9 anos (MATOS; ALMEIDA, 2011, p. 55).</p>	<p>Os resultados obtidos demonstram o grande sucesso da proposta entre os alunos da amostra, desde a simples utilização das HQs/THs como recurso didático até as atividades práticas, como a do papel reciclado, que alcançaram grande satisfação. O aumento dos alunos da 1ª categoria em Língua Portuguesa e em Matemática comprova este sucesso. [...] No processo ensino-aprendizagem, não devemos utilizar um único recurso de ensino, pois isso torna o processo monótono e não eficiente. Os recursos devem ser diversificados e principalmente ter relação com o cotidiano do aluno (MATOS; ALMEIDA, 2011, p. 63).</p>

ESTUDO 10	<p>Apresentar uma análise da utilização de livros de literatura infantil para a produção de roteiros de teatro de fantoches (SILVA; PIASSI, 2012, p. 79).</p>	<p>Este trabalho apresenta uma análise da utilização de livros de literatura infantil para a produção de roteiros de teatro de fantoches. Foram analisadas diversas obras infantis com o objetivo de verificar quais as condições necessárias, em sua estrutura narrativa, para adaptações de forma adequada. Além disso, as possíveis conexões com o ensino de ciências e os temas que podem ser aplicados nas séries iniciais do ensino fundamental (SILVA; PIASSI, 2012, p. 79).</p>	<p>Com a realização desse trabalho foi possível perceber a dificuldade em encontrar e produzir uma peça de teatro de fantoches, apesar disso, é imediata a percepção do quanto esse tipo de atividade desperta o interesse de participação do aluno em sala de aula, além de funcionar como um ponto de partida para o trabalho com uma variedade imensa de assuntos que podem ser tratados em aula, podendo abordar várias disciplinas e dar margem ao desenvolvimento da interdisciplinaridade. [...] A adaptação do livro de literatura infantil configurou uma possibilidade de aumentar o nível de interação entre as crianças e os personagens da história, por ser este um material comumente utilizado em sala de aula, proporcionou maior nível de interesse e identificação, além disso, favoreceu a possibilidade de aplicação em sala de aula por ter curto tempo de apresentação e se encaixar no tempo de aula oferecido aos alunos das séries iniciais do ensino fundamental (SILVA; PIASSI, 2012, p. 88).</p>
------------------	---	---	---

ESTUDO II	<p>Verificar a contribuição da criação de uma história em quadrinho para os processos de ensino e aprendizagem da giardíase (COSTA; SANTOS; TEXEIRA; COSTA; RODRIGUES; NICÁCIO, 2016, p. 131).</p>	<p>De acordo com as autoras, a pesquisa caracteriza-se como qualitativa. A intervenção foi realizada em uma Escola Estadual, localizado na Região Metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais. A amostra foi composta por 28 alunos do 5º ano do Ensino Fundamental I, com idades entre 9 a 11 anos. Segundo as autoras, inicialmente os alunos responderam um questionário pré-teste para a verificação do grau de conhecimento dos mesmos sobre o tema referente à giardíase. Em seguida foi realizada uma intervenção, que constou de três etapas: a primeira foi uma aula expositiva com base em imagens, utilizando-se para a exibição um projetor multimídia; na segunda etapa, exibiu-se um vídeo chamado Paródia da Giardíase; na terceira etapa, foi elaborada uma atividade lúdica individual. Os alunos tiveram que desenvolver uma História em Quadrinhos sobre a referida parasitose. Após o término da intervenção, foi aplicado o questionário pós-teste contendo questões idênticas àquelas do pré-teste. Além dessas questões, as autoras solicitaram aos alunos que fosse realizada de maneira breve uma avaliação da atividade aplicada (COSTA; SANTOS; TEXEIRA; COSTA; RODRIGUES; NICÁCIO, 2016).</p>	<p>Através da aula expositiva, seguida da construção da história em quadrinhos os alunos foram capazes de modificar significativamente suas concepções sobre a giardíase. Acreditamos que a utilização de histórias em quadrinhos seja uma ferramenta eficiente no ambiente escolar para os processos de ensino e aprendizagem de diferentes disciplinas, em especial para o ensino de parasitologia. Através deste recurso os alunos tornam-se participativos e são capazes de construir um conhecimento relevante (COSTA; SANTOS; TEXEIRA; COSTA; RODRIGUES; NICÁCIO, 2016, p. 137).</p>
-----------	--	---	--

Fonte: elaborada pelos autores

Ao analisarmos os resultados das pesquisas apresentadas anteriormente, de maneira geral, se pode observar um destaque para um ensino interdisciplinar, envolvendo mais de uma área do conhecimento. Nos estudos encontrados, por meio do levantamento, observamos a predominância de alguns gêneros textuais associados ao ensino de Ciências, tais como: Texto de Divulgação Científica (TDC), em cinco trabalhos; História em Quadrinhos (HQ), em três trabalhos; literatura infantil, também em três trabalhos.

Ainda ressaltamos que foram encontrados estudos “com aplicação” e “sem aplicação” na sala de aula. Dentre as pesquisas com aplicação em sala de aula encontramos seis, assim, destacamos: estudo 2, estudo 4, estudo 5, estudo 6, estudo 9 e o estudo 11. As cinco pesquisas sem aplicação na sala de aula são: estudo 1, estudo 3, estudo 7, estudo 8 e o estudo 10.

De maneira geral, as pesquisas revelam a importância de um ensino de Ciências que saia da abordagem tradicional de ensino, pautada apenas na utilização do livro didático, lousa e giz. A utilização de gêneros textuais nos estudos apresentados ou até mesmo a construção desses textos em sala de aula trouxeram contribuições significativas para o ensino de Ciências.

Destacamos, por exemplo, os resultados de Kawamoto e Campos (2014, p. 156), ao revelarem:

A história em quadrinhos envolve o aluno, possibilitando que o aprendizado seja diferenciado: o aluno aprende o conteúdo, desenvolve a capacidade criativa, pois a integração entre a realidade e a fantasia é favorecida, fazendo com que haja um “mergulho” dos estudantes no contexto da história, e se familiarizando e se apropriando da situação e do conhecimento disponibilizado pelo material.

Os autores afirmam que o gênero História em Quadrinhos possibilitou aos estudantes um maior entendimento acerca do conteúdo corpo humano, estimulando a leitura e o conhecimento dos alunos sobre a temática trabalhada, além de se constituir em um recurso de fácil utilização pelos professores, podendo esse gênero ser utilizado em outras áreas do conhecimento, pois é um importante estímulo para as crianças dos anos iniciais (KAWAMOTO; CAMPOS, 2014).

Ainda destacamos os resultados de Almeida, Costa e Aguiar (2015, p. 189) quanto ao uso de TDC nas aulas de Ciências para crianças:

A CHC é uma revista que possibilita o trabalho interdisciplinar, de maneira que o conhecimento de mundo possa ser ampliado mais rapidamente por permitir a junção de várias disciplinas, não se fragmentando o saber, sem perder sua essência que é a Divulgação científica para criança. Em seus encartes há a seção Baú de histórias, como se observa na figura 4 abaixo, dependendo da edição da revista, aparecem: lendas, folclores, contos, mitos, outros gêneros que podem ser utilizada nas aulas de Língua Portuguesa (LP) por meio da leitura e interpretação. [...] Na parte em que há quadrinhos, tem-se por vezes dados biográficos científicos, contribuindo para o entendimento

de um fenômeno ou uma nova espécie. Há, também, na última folha de cada revista, poemas que estão ligados a Ciência, Cultura e Tecnologia.

Para os autores, a revista CHC se constitui como uma possibilidade de auxílio pedagógico para o desenvolvimento científico da criança de modo interdisciplinar. Pois, a revista traz uma variedade de gêneros textuais como, por exemplo, lendas, mitos, contos, HQ e poemas. Esses textos podem ser trabalhados por várias disciplinas.

A partir do levantamento realizado, os onze estudos encontrados revelam contribuições positivas na utilização de textos, de uma maneira interdisciplinar, nas aulas de Ciências. Visto que os gêneros textuais, quando compreendidos e bem utilizados pelos professores, permitem a inovação nas práticas escolares e uma melhor compreensão pelos alunos do quanto à Ciência está presente na sua vida, na sociedade e no ambiente em que vivem.

Os resultados desse levantamento nos ajudam a compreender que os textos, quando inseridos na aula de Ciências, auxiliam os estudantes para uma melhor compreensão do conceito a ser trabalhado na sala de aula. Dentre as contribuições dos gêneros textuais, encontrados nesse levantamento, para o ensino de Ciências, destacamos: aproximar o leitor do conhecimento científico; estimular o interesse das crianças pela leitura e conhecimento científico; possibilitar a interação entre o conhecimento em Ciências e o processo de alfabetização; desenvolver, nas crianças, a construção de ideias e a linguagem oral; despertar o prazer, a curiosidade e o mistério encontrados na leitura de textos; refletir sobre a natureza, no sentido de conhecer e julgar a própria realidade; e, possibilitar uma maior participação dos estudantes nas discussões relacionadas aos conteúdos de Ciências.

Diante desses resultados, no próximo tópico, daremos continuidade a essa discussão envolvendo o uso de textos no ensino de Ciências. Desse modo, trataremos dos pressupostos teóricos que discutem a importância da leitura e, conseqüentemente, da diversidade de gêneros textuais, no ensino de Ciências, para a promoção da Alfabetização Científica.

3.2 Compreensão leitora nas aulas de Ciências: o uso de gêneros textuais na promoção da Alfabetização Científica

Existe um consenso entre pesquisadores e professores em relação à importância da leitura para a formação de sujeitos críticos e conscientes de suas atitudes diante do mundo. A leitura e a compreensão dos textos permitem ao leitor ampliar o entendimento de mundo, proporcionando o acesso à informação; facilitar a autonomia do leitor; estimular a fantasia e a imaginação; bem como permitir a reflexão, o debate e a troca de ideias entre os sujeitos (MOURA; MARTINS, 2012).

A leitura, base das atividades realizadas na escola, se aprimora no decorrer da vida do sujeito leitor. Antes de chegar à escola, mesmo sem saber ler e escrever, o estudante convive em ambientes letrados. Pois, a leitura e a escrita se fazem presentes, seja por meio do hábito de ouvir histórias contadas pelos familiares, folheando livros e revistas encontradas em casa ou até mesmo pela observação e entendimento do mundo ao seu redor. Esse conhecimento adquirido ao longo da vida do sujeito, denominado por Kleiman (2013) de conhecimentos prévios, se torna importante para o leitor construir o sentido do texto.

O conhecimento prévio das crianças, ao iniciarem seu processo de alfabetização, bem como os conhecimentos anteriores de leitores já alfabetizados é importante para a compreensão do texto a ser lido. O leitor utiliza no ato de ler o que ele já conhece, assim “[...] pode-se dizer com segurança que sem o engajamento do conhecimento prévio do leitor não haverá compreensão” (KLEIMAN, 2013, p. 15). Durante a leitura vários conhecimentos interagem entre si para compreendermos um texto, são eles: o conhecimento linguístico, o conhecimento textual e o conhecimento de mundo (*Ibid.*).

Para a referida autora, o conhecimento linguístico se refere “[...] desde o conhecimento sobre como pronunciar português, passando pelo conhecimento de vocabulário e regras da língua, chegando até o conhecimento sobre o uso da língua” (KLEIMAN, 2013, p. 15). Para compreender um texto é fundamental que o sujeito tenha conhecimento acerca da língua em que o texto foi escrito.

Quanto ao conhecimento textual, esse se refere ao conjunto de noções e conceitos sobre o texto, ou seja, trata-se do conhecimento do leitor quanto ao tipo de texto e formas de discurso (*Ibid.*).

Segundo Kleiman (2013, p. 23):

Quanto mais conhecimento textual o leitor tiver, quanto maior a sua exposição a todo tipo de texto, mais fácil será sua compreensão, pois [...] o conhecimento de estruturas textuais e de tipos de discurso determinará, em grande medida, suas expectativas em relação aos textos, expectativas estas que exercem um papel considerável na compreensão.

Observamos, a partir do conhecimento textual, o quanto se faz importante ao estudante o acesso a uma diversidade de gêneros textuais na escola. Pois, o entendimento acerca dos tipos de textos (narrativos, argumentativos, expositivos, descritivos e injuntivos) e formas dos discursos se faz necessário na atribuição de significados ao texto lido, bem como na compreensão da funcionalidade dos textos na sociedade.

Quanto à importância do entendimento, pelo leitor, dos gêneros textuais e sua aplicabilidade na sociedade, Kleiman (2007, p. 12) ainda afirma:

A participação em determinada prática social é possível quando o indivíduo sabe como agir discursivamente numa situação comunicativa, ou seja, quando sabe qual gênero do discurso usar. Por isso, é natural que essas representações ou modelos que visualizam a comunicação na prática social - os gêneros - sejam unidades importantes no planejamento. Isso não significa, entretanto, que a atividade da aula deva ser organizada em função de qual gênero ensinar.

O trabalho voltado à diversidade de gêneros textuais, em todas as áreas de ensino, deve ser planejado pelos professores desde os primeiros anos escolares da criança. Os estudantes, assim, se desenvolverão tendo o conhecimento textual necessário para saber agir discursivamente em situações comunicativas que possam surgir no decorrer de suas vidas. Desse modo, cabe ao professor planejar aulas pensando no melhor momento para trabalhar determinado gênero de acordo com o nível e as necessidades da turma.

Quanto ao conhecimento de mundo, também discutido por Kleiman (2013), se refere ao conhecimento que o leitor tem sobre o assunto que está lendo. Esse entendimento acerca do assunto permite ao leitor realizar inferências para relacionar as diversas partes do texto, tornando-o coerente e compreensível.

Diante dessa discussão, o leitor constrói significados do texto lido quando a nova informação estabelece relação com o que está na memória do leitor, ou seja, seus conhecimentos linguísticos, textuais e de mundo.

Desse modo, partindo da concepção de que “A leitura é, pois, dever de toda a escola” (ANTUNES, 2009, p. 187) se torna compreensível que o uso de textos nos processos de ensino e de aprendizagem deve estar presente no planejamento de todas as áreas de ensino. Pois, conforme discutido por Antunes (2009, p. 187):

Fica evidente, pelo exame do cotidiano escolar, que as competências em leitura, compreensão e escrita não se restringem às aulas de línguas. Em geral, o professor de qualquer disciplina apoia suas aulas em textos escritos (embora alguns sejam explicitados oralmente), o que é facilitado até mesmo pela indicação de um livro didático específico. Lições de história, geografia, biologia, matemática etc., para citar apenas esses, são apresentadas em gêneros expositivos, quase sempre, com imagens, quadros, gráficos, que precisam ser lidos, compreendidos, sumarizados, esquematizados, resumidos, em atividades que demandam refinadas estratégias de processamento dos sentidos. Um problema de matemática, a análise de uma explicação de biologia, por exemplo, exigem o exercício de múltiplas interpretações, sem sucesso quando não se sabe mobilizar os diferentes tipos de conhecimentos suscitados na atividade da leitura.

Não cabe mais o entendimento de apenas o professor de Língua Portuguesa ser o responsável pelo desenvolvimento das competências em leitura, escrita e compreensão de textos nos estudantes. Todas as áreas de ensino apresentam gêneros textuais específicos que devem ser trabalhados pelos professores quando se tem em mente o desenvolvimento integral dos alunos, pois sabemos que quando se sabe ler, escrever e compreender textos se torna mais fácil o acesso ao conhecimento construído pela humanidade.

Em se tratando da área de Ciências da Natureza, para Nigro (2007, p. 51):

[...] os textos não devem ter o seu valor menosprezado. Costuma-se subestimar o valor da escrita frente às atividades manipulativas, muitas vezes ignorando-se que a escrita pode ser considerada a tecnologia de transferência de informação mais antiga, e possivelmente mais eficiente, empregada pela humanidade até os dias de hoje.

No ensino de Ciências não é dado ao texto a sua devida importância. Normalmente quando se faz o uso da leitura e da escrita de textos em aulas de Ciências, ele acontece de maneira tradicional não levando os alunos a reflexão e a compreensão do texto escrito (BRANDI; GURGEL, 2002). Nesse trabalho, acreditamos no ensino em que a leitura, a escrita e a investigação estejam presentes nas atividades planejadas pelo professor de Ciências. Pois, conforme discutido por Sedano (2010, p. 26), “Defendemos a leitura aliada à

experimentação nas aulas de Ciências, assim a compreensão dos conceitos estudados se dá, acreditamos, na possibilidade da relação que o educando pode desenvolver a partir das duas práticas – experimentação e leitura”.

Nigro (2007, p. 52) ao defender o uso de textos no ensino de Ciências, por meio da leitura e da escrita, afirma “[...] Hoje em dia acreditamos que os textos possibilitam mais do que unicamente a ‘transmissão’ de mensagens pré-definidas: eles são vistos como recursos que estão intrinsecamente relacionados ao pensamento e a cognição”. Por isso, quando se propõe o uso de textos no ensino de Ciências se pretende aproximar os estudantes do conhecimento científico. Por meio dos conhecimentos prévios dos estudantes acerca do conteúdo e do gênero textual que está sendo discutidos em sala de aula, os alunos são levados a pensar criticamente, tomar posição e ampliar seu entendimento de mundo.

Ainda de acordo com Nigro (2007, p. 55-56):

[...] não poderíamos nos furtar a privilegiar a leitura e a escrita se pensamos em promover a alfabetização científica dos cidadãos. Ou seja, para que os estudantes não se limitem às discussões de problemas de relevância atual, para que tenham a oportunidade de apreciar a natureza do conhecimento científico e da atividade científica, para que tenham acesso à cultura das ciências, devemos enfrentar a questão de como está sendo trabalhado o texto na educação em ciências, a sua escrita e a sua leitura.

Quando pensamos nas aulas de Ciências e mais especificamente na promoção da Alfabetização Científica (CARVALHO *et al.*, 1998; CARVALHO, 2013; SASSERON, 2013; 2015; LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001) dos estudantes não podemos deixar de lado o ensino a partir do uso de textos escritos e, conseqüentemente, de práticas de leitura e escrita. Acreditamos que quanto maior for o acesso a uma diversidade de gêneros textuais, seja em Ciências da Natureza ou em qualquer outra área de ensino, melhor será o entendimento do leitor acerca do uso social do texto, como também a sua compreensão sobre o texto lido e do conteúdo que está sendo trabalhado na aula.

Quanto aos gêneros textuais, esses são inúmeros e, segundo Bakhtin (1997) e Marcuschi (2010), estão intrinsecamente relacionados às atividades culturais e sociais que materializam a língua em situações comunicativas diversas. Desse modo, para os referidos autores, se observarmos sua trajetória ao longo dos anos, constatamos que os gêneros textuais mudam conforme a sociedade evolui em suas atividades comunicativas.

Marcuschi (2010, p. 20, grifo do autor), ao observar a trajetória histórica do surgimento dos gêneros textuais, nos afirma:

[...] uma simples observação histórica do surgimento dos gêneros revela que, numa primeira fase, povos de cultura essencialmente oral desenvolveram um conjunto limitado de gêneros. Após a invenção da escrita alfabética por volta do século VII a.C, multiplicam-se os gêneros, surgindo os típicos da escrita. Numa terceira fase, a partir do século XV, os gêneros expandem-se com o florescimento da cultura impressa para, na fase intermediária de industrialização iniciada no século XVIII, dar início a uma grande ampliação. Hoje, em plena fase da denominada *cultura eletrônica*, com o telefone, o gravador, o rádio, a TV e, particularmente o computador pessoal e sua aplicação mais notável, a *internet*, presenciamos uma explosão de novos gêneros e novas formas de comunicação, tanto na oralidade como na escrita.

Os gêneros textuais surgem para atender às necessidades comunicativas da sociedade. Toda comunicação verbal se realiza a partir de um texto que se constitui em um gênero textual, sendo assim, nossos discursos são construídos levando-se em conta a situação comunicativa em que estamos inseridos. Por exemplo, ao falar com um amigo o sujeito utiliza um discurso informal, ou seja, não se preocupa tanto com as palavras a serem utilizadas; porém, ao ministrar uma palestra, diante de um público de especialista na área, a pessoa busca utilizar uma linguagem formal, inclusive com vocabulário típico da área em que a fala está direcionada. Desse modo, essas diferentes situações comunicativas em que a população participa faz com que diferentes textos surjam, ou seja, diferentes gêneros textuais.

Partindo da concepção que a comunicação verbal só é possível por meio de algum gênero textual, Marcuschi (2010, p. 23-24, grifo do autor) traz a definição do que seja o gênero textual:

Usamos a expressão *gênero textual* como uma noção propositalmente vaga para referir os *textos materializados* que encontramos em nossa vida diária e que apresentam *características sociocomunicativas* definidas por conteúdos, propriedades funcionais, estilo e composição característica. Se os tipos textuais são apenas meia dúzia, os gêneros são inúmeros. Alguns exemplos de gêneros textuais seriam: *telefonema, sermão, carta comercial, carta pessoal, romance, bilhete, reportagem jornalística, aula expositiva, reunião de condomínio, notícia jornalística, horóscopo, receita culinária, bula de remédio, lista de compras, cardápio de restaurante, instruções de uso, outdoor, inquérito policial, resenha, edital de concurso, piada, conversa espontânea, conferência, carta eletrônica, bate-papo por computador, aulas visuais e assim por diante.*

Usamos o termo gênero textual quando nos referimos as diferentes estruturas textuais que surgem em nosso cotidiano. Esses textos apresentam características comunicativas e sociais relacionadas ao ambiente em que foram construídos, bem como mantem relação com as atividades humanas (MARCUSCHI, 2008; 2010). Rojo e Barbosa (2015, p. 86) apresentam as características que compõem a formação dos gêneros textuais, segundo as autoras: “Esses gêneros são nossos conhecidos e são reconhecidos tanto pela **forma** dos textos a eles pertencentes como pelos **temas** e funções que viabilizam e pelo **estilo** de linguagem que permitem”. Para um maior esclarecimento, o tema, nesse caso, é bem mais que o assunto principal do texto, ele é o sentido do texto/discurso tomado como um todo, “único” e “irrepetível”. Pois, é por meio do tema que circula a ideologia do autor/locutor. Quanto à forma de composição dos gêneros, essa está relacionada à estrutura do texto, sua organização e acabamento. Por sua vez, o estilo de linguagem se refere às escolhas linguísticas feitas na escrita do texto, para gerar o sentido desejado. Destacamos, como característica do estilo da linguagem: vocabulário, estrutura frasal, linguagem formal ou informal, gírias, etc. (ROJO; BARBOSA, 2015).

Ainda sobre as características de composição dos gêneros textuais, para Marcuschi (2010, p. 31), devemos ter cuidado ao definirmos um gênero textual, pois “Não podemos defini-los mediante certas propriedades que lhe devam ser necessárias e suficientes. Desse modo, um gênero pode não ter determinada propriedade e ainda continuar sendo aquele gênero”. Se observarmos, por exemplo, uma publicidade em que o autor utilizou poemas ou lista de produtos para fazer um anúncio e chamar a atenção dos clientes. Observamos que mesmo mudando o formato da escrita do texto, o gênero textual, nesse caso, permanece sendo anúncio.

Marcuschi (2008), baseado na sugestão da linguista alemã Ulla Fix (1997, p. 97) que usa a expressão "intertextualidade tipológica" para designar esse aspecto da hibridização ou mescla de gêneros em que um gênero assume a função de outro, utiliza a nomenclatura “intergenericidade” como a expressão que melhor traduz o fenômeno acima citado, ou seja, quando acontece a mistura de gêneros textuais.

Quanto ao uso de gêneros textuais no ensino de Ciências, os estudos realizados, nessa investigação, mostraram a predominância de alguns gêneros utilizados nos anos iniciais, tais como: Textos de Divulgação Científica (TDC), História em Quadrinhos (HQ), Tirinhas de

Humor (TH) e livros de literatura infantil. Os gêneros textuais a serem utilizados nas aulas de Ciências não se limitam a esses colocados anteriormente, sendo assim, outros textos podem ser utilizados no ensino de Ciências na promoção da Alfabetização Científica das crianças. Destacamos, por exemplo: receita, reportagem, bula de remédio, notícia, dentre tantos outros.

Os resultados apresentados no levantamento também mostraram que os textos, quando utilizados nas aulas de Ciências, permitiram uma melhor compreensão pelos estudantes do conceito trabalhado na aula. Aproximando as crianças do conhecimento científico, a partir do estímulo a leitura e a escrita em Ciência.

A partir dessas colocações e diante da importância do conhecimento acerca dos gêneros textuais para a formação de cidadãos críticos, Antunes (2009, p. 54) vê a escola como a maior instituição responsável por proporcionar esse conhecimento aos estudantes, pois “[...] conhecer os diferentes gêneros que circulam oralmente ou por escrito faz parte de nosso conhecimento de mundo, de nosso acervo cultural”. Cabendo à escola, especificamente ao professor, realizar a seleção dos textos a serem utilizados no ensino.

Quanto aos critérios de escolha dos textos para serem utilizados na aula, para Sedano (2010, p. 29):

A seleção dos textos a serem trabalhados na escola corresponde a diferentes concepções de aprendizagem de compreensão leitora, das funções do texto, das representações do desenvolvimento socioafetivo dos alunos etc. Os textos devem abranger uma diversidade de gêneros, pois o contato com uma diversidade de textos permite que o aluno conheça diferentes estruturas textuais, amplie seu vocabulário e enriqueça sua produção textual.

Compreendemos, a partir da intervenção didática do professor, que os estudantes ao manterem contato com diversos gêneros textuais desenvolvem suas competências em leitura, escrita e compreensão de textos, permitindo a ampliação de vocabulário e do conhecimento acerca das diferentes estruturas textuais. Além da escola, as intervenções de outras instituições sociais também podem contribuir para o desenvolvimento dessas competências nos estudantes como, por exemplo, a família, os meios de comunicação, as associações comunitárias, entre outras (ANTUNES, 2009).

No que se refere ao ensino de Ciências, acreditamos que o uso de diversos gêneros textuais associados a atividades investigativas permitem a inclusão dos estudantes na cultura científica. Os textos utilizados ampliam a visão do sujeito diante do mundo em constante

mudança; permitem ao leitor o conhecimento acerca do gênero textual, sua estrutura e sua aplicação nas diversas práticas sociais ligadas à leitura e a escrita; contribuem para a construção do vocabulário científico no leitor; permitem o entendimento que os avanços tecnológicos podem trazer consequências para a sua vida, para a sociedade e para o ambiente em que o sujeito está inserido; por fim, leitura associada a Ciências contribuem para a formação de cidadãos críticos e conhecedores de seus direitos e deveres na sociedade. Pois, quando o estudante, em contato com um texto, atribui sentido e significado ao que está escrito, avança em seu desenvolvimento e aprendizagem seja em Ciências da Natureza ou em qualquer outra área do conhecimento.

3.3 O gênero textual “Lenda”

Dentre os diferentes gêneros textuais que podem ser utilizados no ensino de Ciências, destacamos nessa pesquisa o gênero “Lenda”. Encontramos nas lendas a possibilidade de discussão e ampliação do conceito sobre a formação do arco-íris.

As lendas são histórias que fazem parte da cultura de um povo, transmitidas de geração em geração (PELLEGRINI FILHO, 2000). Quando nos referimos a cultura popular também nos referimos ao folclore. Cultura popular e folclore são considerados sinônimos em alguns estudos (BRANDÃO, 1982).

Ao tratar da cultura popular e do folclore, Brandão (1982, p. 23, grifo do autor), afirma:

Na cabeça de alguns, folclore é tudo o que o homem do povo faz e reproduz como tradição. Na de outros, é só uma pequena parte das tradições populares. Na cabeça de uns, o domínio do *folclore* é tão grande quanto o do que é *cultura*. Na de outros, por isso mesmo folclore não existe e é melhor chamar *cultura*, *cultura popular* o que alguns chamam de *folclore*. E, de fato, para algumas pessoas as duas palavras são sinônimas e podem suceder-se sem problemas em um mesmo parágrafo.

Entendemos que o folclore consiste no estudo dos costumes e das tradições populares, mas que se estende também a dimensões mais atuais associadas à vida do povo e a sua capacidade de criar e recriar. Desse modo, embasados no entendimento de Brandão (1982, p. 30-31, grifo do autor), destacamos como parte do folclore de um povo:

Não apenas a lenda do herói ancestral, o *mito* (aquilo que muitas vezes explica, tanto a camponeses quanto a índios, a origem do mundo e de todas as coisas), mas também o *rito*, a celebração coletiva que revive o mito como festa, com suas procissões, danças, cantos e comilanças cerimoniais. Não apenas a celebração, o rito, o ritual, mas a própria vida cotidiana e os seus produtos: a casa, a vestimenta, a comida, os artefatos do trabalho, os instrumentos da fiadeira que vimos em Olhos d'Água algumas páginas atrás. Mais do que isso, o seu trabalho, o processo de fazer a colcha com o saber próprio de uma cultura típica.

O folclore, portanto, não se resume apenas as histórias que fazem parte da nossa literatura popular. Dentre outras manifestações realizadas pelo povo e que fazem parte do nosso folclore, destacamos: as festas e danças populares; as vestimentas de um lugar; a comida típica de uma região; o artesanato local; as brincadeiras; as crenças; os instrumentos utilizados para um determinado ofício, entre outras manifestações que fazem parte da nossa cultura.

Segundo Fernandes (2003, p. 39):

[...] o folclore propunha-se estudar os modos de ser, de pensar e de agir peculiares ao “povo”, por meio de fatos de natureza ergológica, como técnica de trabalhar a roça, ou manipular metais, de transporte ou de esculpir objetos etc., e de natureza não material, como lendas, as superstições, as danças, as adivinhas, os provérbios etc.

Diante dessa colocação, tudo o que faz parte da cultura do povo se constitui em objeto de estudo do folclore. Ao explorar a literatura que trata dos estudos sobre as lendas, percebemos que muitas pessoas confundem o conceito de lenda e mito, tendo em vista a grande proximidade desses dois gêneros textuais. Tanto as lendas quanto os mitos são criações da cultura popular e buscam justificativas para fatos que não tem uma explicação científica. Ambos apresentam como característica forte o “Maravilhoso” ou o sobrenatural (PELLEGRINI FILHO, 2000).

De acordo com Pellegrini Filho (2000, p. 58, grifo do autor) podemos diferenciar mito de lenda a partir das seguintes características:

1. **Mito** Narrativo popular de caráter maravilhoso, com a presença de um personagem constante. São relatadas diferentes histórias sobre esse personagem mitológico.

2. **Lenda** Narrativa popular de caráter maravilhoso, associada a determinado lugar e/ou determinado tempo passado.

No gênero textual “mito” todo o enredo gira em torno de um único personagem, existindo também o caráter “maravilhoso” nessas narrativas. São exemplos de mitos: o Boto; o Curupira; a Mula-sem-cabeça, entre tantas outras histórias do nosso folclore. Enquanto as lendas se caracterizam por apresentar uma explicação para um determinado acontecimento, ligado a algum lugar e em um determinado tempo, não apresentando necessariamente um personagem fixo (PELLEGRINI FILHO, 2000).

Pellegrini Filho (2000, p. 54) ainda destaca:

Mas a lenda se distingue do mito por certos aspectos, revelados por estudiosos: ela não apresenta um personagem constante em várias narrativas; às vezes se refere a uma só e determinada pessoa, a uma determinada circunstância, a um determinado fenômeno, com localização geográfica e indicação de tempo. Assim, a lenda não gira em torno de um mesmo personagem que aparece e atua em diversos lugares; ela é isolada, refere-se a um fato localizado, não raro implicando a recordação de uma época (ou, pelo menos, assim colocada).

A lenda e o mito se diferem em relação ao destaque que dão aos personagens, mas apresentam como característica comum à busca por compreender o universo e os valores socioculturais a partir do elemento “maravilhoso”. O elemento “maravilhoso” “[...] são aquelas tiradas sobrenaturais, impossíveis, fantásticas, sobre-humanas, porém tratadas como perfeitamente normais” (PELLEGRINI FILHO, 2000, p. 91).

Pellegrini Filho (2000, p. 54) ainda destaca algumas histórias que podemos encontrar quando nos envolvemos na leitura de uma lenda:

De maneira que se podem encontrar histórias de grutas encantadas, navios-fantasma que aparecem na altura de determinada praia, de um “corpo-seco” (duende das matas, em forma de esqueleto), de visões ou “visages” de beira de estrada ou de casa abandonada, de dinheiro (às vezes, ouro) enterrado em certo lugar por uma pessoa já falecida, e assim por diante. São lendas.

Desse modo, as lendas são histórias que mexem com a imaginação do leitor. As pessoas ao buscarem explicações para os fenômenos naturais não compreendidos ou que não se sabe sua explicação científica constroem as lendas. A lenda “A dança do arco-íris: o espetáculo da natureza na visão dos índios”, recontada por João Anzanello Carrascoza, foi

selecionada para fazer parte da SEI “Como se forma um arco-íris no céu?”. O planejamento dessa sequência didática será discutido no próximo capítulo.

4 SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO: COMO SE FORMA UM ARCO-ÍRIS NO CÉU?

A Sequência de Ensino Investigativo “Como se forma uma arco-íris no céu?” foi planejada tendo como embasamento teórico os estudos de Carvalho (2013; 2018), Carvalho et al. (1998), Sasseron (2013; 2015), Sedano (2010; 2013), Brito e Fireman (2014; 2016), entre outros pesquisadores que propõem o ensino por investigação como abordagem didática que contribui para a Alfabetização Científica dos estudantes.

Por Alfabetização Científica, segundo Sasseron e Machado (2017, p. 32):

A Alfabetização Científica concebe o ensino em uma perspectiva problematizadora, participativa, em que os alunos utilizam habilidades típicas das Ciências para intervir no mundo. O alfabetizado cientificamente compreende de que modo os conhecimentos científicos estão ligados a sua vida e ao planeta, participando de discussões sobre os problemas que afetam a sociedade.

Desse modo, a referida sequência didática foi construída com o intuito de promover nas crianças a curiosidade e o interesse em participar ativamente das atividades investigativas propostas na aula de Ciências, por meio da investigação, problematização, levantamento e teste de hipóteses, discussões em grupo, leitura de textos, registro escrito ou por desenho e socialização das ideias dos estudantes.

A SEI “Como se forma um arco-íris no céu?” foi planejada para uma turma do 5º ano do Ensino fundamental. Ela foi organizada para ser desenvolvida em aproximadamente 5 (cinco) aulas de 4 (quatro) horas de duração cada e foi fundamentada na SEI “De onde vem o arco-íris?” dos autores Brito e Fireman (2014; 2016).

Essa sequência didática está estruturada em torno de um problema físico envolvendo a formação do arco-íris na natureza, por meio tanto da realização de atividades investigativas acerca da formação do arco-íris quanto da leitura de texto que também discute a temática proposta. O texto, nesse caso, surge para o aprofundamento das discussões realizadas durante as aulas.

Apresentaremos, a seguir, o planejamento das quatro atividades desenvolvidas na SEI “Como se forma um arco-íris no céu?”. Iniciaremos com a apresentação do quadro 4, referente a primeira aula e a atividade de sondagem inicial.

Quadro 4 - Sequência de Ensino Investigativo “Como se forma um arco-íris no céu?” - Atividade de sondagem inicial

Primeira aula: atividade de sondagem inicial	
Conteúdo	Formação do arco-íris
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes quanto à formação do arco-íris. • Organizar e registrar informações por meio de desenhos e pequenos textos.
Metodologia	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizando um Datashow, apresentar aos estudantes imagens de vários arco-íris na natureza e solicitar que os mesmos reflitam os seguintes questionamentos: Como se forma um arco-íris? Quais são as suas cores? Por que o arco-íris aparece na natureza? • Desenvolver a atividade de sondagem inicial, em que as crianças irão escrever e/ou desenhar suas concepções iniciais acerca da formação do arco-íris.
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Datashow. • Atividade impressa. • Lápis de cor.
Avaliação	Avaliação formativa: registro do desenvolvimento dos estudantes ao longo da aula, observando as concepções iniciais das crianças quanto à formação do arco-íris, bem como as ações e atitudes dos alunos exibidas durante a realização das atividades (CARVALHO, 2013).

Fonte: elaborada pelos autores

A primeira aula da sequência didática se refere a um levantamento prévio acerca dos conhecimentos iniciais dos estudantes sobre a formação do arco-íris.

Essa aula foi organizada com a intenção de identificar os conhecimentos prévios dos alunos quanto à formação do arco-íris, além de desenvolver nos estudantes a habilidade de organizar e registrar informações por meio de desenhos e produção de texto (BRITO; FIREMAN, 2014). Desse modo, na atividade 1, as crianças foram solicitadas a escreverem e desenharem suas concepções iniciais sobre a formação do arco-íris na natureza.

Na SEI “Como se forma um arco-íris no céu?”, as atividades investigativas se iniciaram a partir da segunda aula. A segunda aula, dessa sequência didática, foi direcionada a atividade investigativa do arco-íris. Podemos observar o seu planejamento no quadro 5, apresentado adiante.

Quadro 5 - Sequência de Ensino Investigativo “Como se forma um arco-íris no céu?” - Atividade investigativa do arco-íris

Segunda aula: atividade investigativa do arco-íris	
Conteúdo	Formação do arco-íris.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisar e realizar atividades de experimentação. • Desenvolver o hábito de observar, pensar o observado e indagar questões incompreendidas a respeito dos fenômenos da natureza. • Entender de forma significativa as causas e efeitos do arco-íris pelo viés científico. • Situar o fenômeno “arco-íris” no cotidiano com explicações lógicas e coerentes. • Organizar e registrar informações por meio de desenhos e pequenos textos.
Metodologia	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar a sala de aula em pequenos grupos. • Apresentar aos estudantes os materiais que serão utilizados na atividade investigativa. • Realizar a distribuição dos materiais aos grupos formados. • Propor aos estudantes o seguinte questionamento: Como formar um arco-íris na folha de papel branca? • Socialização, em grande grupo, das ações realizadas durante a atividade investigativa, atentando para os seguintes questionamentos: Como você e o seu grupo conseguiram formar um arco-íris na folha de papel branca? Por que você e o seu grupo conseguiram formar um arco-íris na folha de papel branca? • Solicitar aos estudantes que escrevam um texto, com ilustrações, explicando o “Como” e o “Por que” de terem conseguido resolver a situação problema da atividade investigativa.
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Materiais utilizados na atividade investigativa: aquário, lanterna, folha de papel branca e água. • Atividade impressa. • Lápis de cor.
Avaliação	Avaliação formativa: registro do desenvolvimento das crianças ao longo da aula, observando a aprendizagem do conceito sobre a formação do arco-íris, bem como as ações e atitudes dos alunos exibidas durante a realização das atividades (CARVALHO, 2013).

Fonte: elaborada pelos autores

A segunda aula, conforme observado no quadro 2, foi planejada com o intuito de desenvolver nas crianças as seguintes habilidade: pesquisar e realizar atividades de experimentação; desenvolver o hábito de observar, pensar o observado e indagar questões incompreendidas a respeito dos fenômenos da natureza; entender de forma significativa as causas e efeitos do arco-íris pelo viés científico; situar o fenômeno “arco-íris” no cotidiano

com explicações lógicas e coerentes; organizar e registrar informações por meio de desenhos e pequenos textos (BRITO; FIREMAN, 2014).

A segunda aula se iniciou a partir da organização da sala. Os estudantes foram organizados em 5 (cinco) grupos pequenos. Os materiais utilizados no experimento foram apresentados para a turma e distribuídos entre os grupos formados. Após perceber que todos os grupos já estavam organizados e com os materiais necessários para a atividade investigativa, lançou-se para a turma o seguinte problema: **Como formar um arco-íris na folha de papel branca?** Nesse momento, os alunos iniciaram seus testes de hipóteses. Após a professora perceber que todos os grupos conseguiram solucionar a situação-problema, os materiais do experimento foram recolhidos e se iniciou a socialização, em grande grupo, das ações realizadas durante a atividade investigativa.

No momento de socialização e discussão coletiva das ações que foram realizadas pelas crianças durante a investigação, a professora esteve atenta aos seguintes questionamentos: **Como você e o seu grupo conseguiram formar um arco-íris na folha de papel branca? Por que você e o seu grupo conseguiram formar um arco-íris na folha de papel branca?**

Esse momento de interação entre os estudantes e a professora, bem como entre os estudantes e os colegas da turma se torna importante para a aprendizagem do conceito sobre a formação do arco-íris. Pois, de acordo com Sasseron e Machado (2017, p. 41):

Quando falamos em aulas investigativas, falamos de interações de todo tipo na sala de aula, seja entre pessoas ou pessoas e objetos. As interações discursivas facilitam a aprendizagem de conceitos científicos e promovem habilidades muito importantes para o desenvolvimento de aspectos da Alfabetização Científica, como a argumentação. Nesse envolvimento as palavras e os conceitos ganham significado junto com sua natureza fenomenológica.

As interações discursivas nas aulas de Ciências precisam de espaço e tempo adequado para que os estudantes interajam e discutam entre si as hipóteses testadas durante a investigação (CARVALHO, 2013). Conforme observado no quadro 2, as crianças foram instigadas a discutirem diante dos colegas e da professora o “Como” e o “Por que” de terem conseguido resolver o problema da atividade investigativa. Nesse momento, as crianças ao ouvirem o outro, seja a professora ou os colegas da turma, relembram as ações realizadas durante a atividade investigativa e, aos poucos, constroem o conceito acerca do fenômeno discutido na aula de Ciências, nesse caso, sobre o arco-íris.

Na segunda aula, após o momento de socialização, foi desenvolvida com os estudantes a atividade 2, referente à atividade investigativa do arco-íris. Na atividade 2, as crianças foram convidadas a escreverem e desenharem sobre o “Como” e o “Por que” de terem conseguido solucionar o problema da atividade investigativa.

Dando continuidade as discussões, a terceira aula da SEI “Como se forma um arco-íris no céu?” se refere à formação do arco-íris, especificamente sobre a decomposição da luz branca. A atividade investigativa do disco de Newton, terceira aula dessa sequência didática, será apresentada no próximo quadro.

Quadro 6 - Sequência de Ensino Investigativo “Como se forma um arco-íris no céu?” - Atividade investigativa do disco de Newton

Terceira aula: atividade investigativa do disco de Newton	
Conteúdo	Formação do arco-íris: decomposição da luz branca.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Aprofundar conceitos envolvidos na aprendizagem da formação do arco-íris, por meio de vídeos educativos. • Pesquisar e realizar atividades de experimentação. • Desenvolver o hábito de observar, pensar o observado e indagar questões incompreendidas a respeito dos fenômenos da natureza. • Entender de forma significativa as causas e efeitos do arco-íris pelo viés científico. • Situar o fenômeno “arco-íris” no cotidiano com explicações lógicas e coerentes. • Organizar e registrar informações por meio de desenhos e pequenos textos.
Metodologia	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar aos estudantes o vídeo “De onde vem o arco-íris?” e, após a visualização do vídeo, fazer os seguintes questionamentos as crianças: O que acontece quando a luz do sol atravessa uma gotinha de água da chuva? O que é refração? O que levou o cientista Isaac Newton a pesquisar sobre as cores das coisas? • Organizar a sala de aula em pequenos grupos. • Apresentar aos estudantes os materiais que serão utilizados na atividade investigativa. • Realizar a distribuição dos materiais aos grupos formados. • Propor aos estudantes o seguinte questionamento: Como fazer o disco colorido, nas cores do arco-íris, tornar-se branco? • Socialização em grande grupo das ações realizadas durante a atividade investigativa, atentando para os seguintes questionamentos: Como você e o seu grupo conseguiram fazer o disco colorido, nas cores do arco-íris, tornar-se branco? Por que você e o seu grupo conseguiram fazer o disco colorido, nas cores do arco-íris, ficar na cor branca? • Solicitar aos estudantes que escrevam um texto, com ilustrações,

	explicando o “ Como ” e o “ Por que ” de terem conseguido resolver a situação problema da atividade investigativa.
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Datashow. • Materiais utilizados na atividade investigativa: ventoinhas, disco de Newton, baterias de 12 volts, interruptores, fios conectado a jacarés e/ou chupetas. • Atividade impressa. • Lápis de cor.
Avaliação	Avaliação formativa: registro do desenvolvimento dos alunos ao longo da aula, observando a aprendizagem do conceito sobre a formação do arco-íris, especificamente sobre a decomposição da luz branca, bem como as ações e atitudes dos alunos exibidas durante a realização das atividades (CARVALHO, 2013).

Fonte: elaborada pelos autores

A terceira aula da sequência didática buscou desenvolver nas crianças as seguintes habilidades: aprofundar conceitos envolvidos na aprendizagem da formação do arco-íris, por meio de vídeos educativos; pesquisar e realizar atividades de experimentação; desenvolver o hábito de observar, pensar o observado e indagar questões incompreendidas a respeito dos fenômenos da natureza; entender de forma significativa as causas e efeitos do arco-íris pelo viés científico; situar o fenômeno “arco-íris” no cotidiano com explicações lógicas e coerentes; organizar e registrar informações por meio de desenhos e pequenos textos (BRITO; FIREMAN, 2014).

A terceira aula se iniciou com a apresentação do vídeo da série “De onde vem?” da TV Escola, especificamente o episódio “De onde vem o arco-íris?”⁵. As crianças assistiram a história contada pela personagem Kika, uma garotinha bastante curiosa e que queria saber como acontecem muitas coisas, inclusive como acontece o arco-íris.

Estudos de Brito e Fireman (2014, p. 71) destacam os vídeos da série “De onde vem?” como instrumento importante na construção de conceitos, pelas crianças, sobre conteúdos de Ciências por “[...] apresentar conteúdos de natureza física e por possuir aspectos que contribuem, grandemente, para aprendizagem de conceitos científicos de forma alinhada ao espírito lúdico”. Os vídeos da série “De onde vem?”, além de discutir os fenômenos da natureza, também abordam outras temáticas relacionadas à Ciência, como: alimentos, corpo humano e invenções tecnológicas da humanidade.

⁵ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=tW819inM4hg>.

O uso de desenhos animados no ensino e aprendizagem de Ciências, assim como nas demais áreas do conhecimento, se torna relevante por estimular as crianças a se interessarem por temáticas variadas de forma provocativa, interessante e criativa (SIQUEIRA, 2006). A utilização do vídeo “De onde vem o arco-íris?”, nessa SEI, se deve ao interesse em provocar e estimular os estudantes a descobrirem como se forma o arco-íris, seja na natureza e em outras situações do cotidiano.

Desse modo, após as crianças assistirem a animação “De onde vem o arco-íris?”, a professora propôs para a turma os seguintes questionamentos: **O que acontece quando a luz do sol atravessa uma gotinha de água da chuva? O que é refração? O que levou o cientista Isaac Newton a pesquisar sobre as cores das coisas?** Todas essas questões foram abordadas no vídeo apresentado a turma.

Após esse momento de discussão, construído a partir do vídeo “De onde vem o arco-íris?”, a sala de aula foi novamente organizada em grupos pequenos, para dar início a atividade investigativa do disco de Newton. Os materiais utilizados na investigação foram apresentados para a turma e distribuídos entre os grupos formados. Após a professora perceber que todos os grupos formados já estavam organizados e com os materiais necessários para a investigação se lançou para a turma o seguinte problema: **Como fazer o disco colorido, nas cores do arco-íris, tornar-se branco?** Os alunos deram início aos testes de hipóteses e, mais uma vez, ao perceber que todos os grupos conseguiram solucionar a situação-problema, a professora recolheu os materiais da investigação e se iniciou a socialização, em grande grupo, das ações realizadas durante a atividade investigativa.

Durante o momento de socialização e discussão coletiva das ações realizadas pelos estudantes durante a investigação, a professora esteve atenta aos seguintes questionamentos: **Como você e o seu grupo conseguiram fazer o disco colorido, nas cores do arco-íris, tornar-se branco? Por que você e o seu grupo conseguiram fazer o disco colorido, nas cores do arco-íris, ficar na cor branca?**

Na terceira aula, após o momento de socialização, foi desenvolvida com os estudantes a atividade 3, referente à atividade investigativa do disco de Newton. Na atividade 3, as crianças foram convidadas a escreverem e desenharem sobre o “Como” e o “Por que” de terem conseguido solucionar o problema da atividade investigativa.

Por fim, a quarta e quinta aula da SEI “Como se forma um arco-íris no céu?” se refere à atividade de leitura da lenda “A dança do arco-íris: o espetáculo da natureza na visão dos

índios” de João Anzanello Carrascoza. Esse texto retoma os problemas propostos na atividade investigativa do arco-íris e do disco de Newton, assim como relembra os experimentos realizados pelo cientista Isaac Newton. O planejamento da atividade de leitura da lenda está registrado no próximo quadro.

Quadro 7 - Sequência de Ensino Investigativo “Como se forma um arco-íris no céu?” - Atividade da lenda “A dança do arco-íris: o espetáculo da natureza na visão dos índios”.

Quarta e quinta aula: atividade da lenda	
Conteúdo	Formação do arco-íris.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver a leitura e a escrita através dos conteúdos de Ciências. • Interpretar e compreender o gênero textual lenda. • Entender a ocorrência do “arco-íris” pelo viés científico abandonando, desse modo, ideias mágicas acerca desse fenômeno natural. • Situar o fenômeno “arco-íris” no cotidiano com explicações lógicas e coerentes. • Organizar e registrar informações por meio de desenhos e pequenos textos.
Metodologia	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura individual e silenciosa da lenda “A dança do arco-íris: o espetáculo da natureza na visão dos índios”. • Leitura coletiva da lenda “A dança do arco-íris: o espetáculo da natureza na visão dos índios”. • Pesquisa e construção de cartaz com as palavras encontradas no texto que não se conhece o seu significado. • Socialização do entendimento acerca da lenda “A dança do arco-íris: o espetáculo da natureza na visão dos índios”. • Desenvolvimento da atividade 4, referente a leitura e compreensão do texto, bem como questionamentos referentes a maneira como se deu a formação do arco-íris nessa história.
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Cartolina. • Lápis piloto. • Atividade impressa.
Avaliação	Avaliação formativa: registro do desenvolvimento das crianças ao longo da aula, observando a aprendizagem de conceitos, termos e noções científicas relacionadas ao fenômeno arco-íris, bem como as ações e atitudes dos alunos exibidas durante a realização das atividades (CARVALHO, 2013).

Fonte: elaborada pelos autores

A quarta e quinta aula buscou desenvolver nas crianças as seguintes habilidades: desenvolver a leitura e a escrita através dos conteúdos de Ciências; interpretar e compreender o gênero textual lenda; entender a ocorrência do “arco-íris” pelo viés científico abandonando,

desse modo, ideias mágicas acerca desse fenômeno natural; situar o fenômeno “arco-íris” no cotidiano com explicações lógicas e coerentes; organizar e registrar informações por meio de desenhos e pequenos textos (BRITO; FIREMAN, 2014).

Nessa fase da sequência didática, a professora pediu aos estudantes que realizassem uma leitura individual e silenciosa da lenda. Pois, “A leitura individual é uma das estratégias a ser considerada. A leitura silenciosa, antes de uma leitura oral ou em grupo, é um momento preparatório essencial para que o leitor se aproprie das ideias do autor e estabeleça, num primeiro momento, a leitura curiosa e criativa” (RANGEL, 2005, p. 39). As crianças foram solicitadas também a destacarem no texto as palavras que não compreenderam o seu significado.

Após o momento da leitura individual, a professora entregou aos estudantes dicionários de Língua Portuguesa, solicitando as crianças a escrita no caderno das palavras não compreendidas e os seus respectivos significados. Ao final dessa tarefa foi construído, em sala de aula, um cartaz coletivo contendo as palavras destacadas pelos estudantes e os seus significados para uma melhor compreensão do texto.

Dando continuidade a aula, a professora iniciou uma leitura coletiva da lenda “A dança do arco-íris: o espetáculo da natureza na visão dos índios”, deixando os estudantes livres para tirarem suas dúvidas e destacarem os momentos que acharam mais importantes da história. Coube a docente, nesse momento, mediar a leitura e as discussões entre toda a turma.

A lenda encerra quando o índio caçador, em um dia chuvoso, conseguiu formar um arco-íris utilizando um cristal e os raios de sol. Esse arco-íris se tornou importante na história ao ligar os dois mundos existentes na trama, o mundo das nuvens e a terra.

Os estudantes durante a atividade 4, referente a leitura e a interpretação da lenda, foram convidados a responderem questões de compreensão do texto, bem como associar os acontecimentos da lenda com as explicações científicas para a ocorrência do arco-íris. Destacaram-se as seguintes questões direcionadas para os alunos: **Como o índio conseguiu formar um arco-íris no céu? Você poderia explicar como o índio conseguiu formar um arco-íris no céu, por meio das atividades investigativas que foram realizadas na sala de aula? É possível mudar o arco-íris de lugar ou se trata apenas de uma lenda? Os experimentos realizados na sala de aula nos ajuda a responder se é possível mudar o arco-íris de lugar? As atividades investigativas realizadas nas aulas de Ciências podem ajudar a explicar como o arco-íris aparece em outros lugares em nosso dia a dia?**

Com a leitura do texto se pretendeu desenvolver, nos estudantes, a compreensão que a maneira como aconteceu à formação do arco-íris na lenda apresentou pontos em comum com as explicações científicas para a formação desse fenômeno na natureza, assim como com as descobertas realizadas pelo cientista Isaac Newton. Esperou-se, no final da atividade, que as crianças percebessem os contrapontos existentes entre a realidade e a fantasia presentes na lenda.

Nessa sequência didática, a avaliação dos estudantes foi do tipo: Avaliação Formativa. Dessa maneira, foi registrado o desenvolvimento dos estudantes, observando a aprendizagem de conceitos, termos e noções científicas, bem como as ações e atitudes das crianças exibidas durante a realização das atividades investigativas e nos momentos de leitura (CARVALHO, 2013). Não se pretendeu atribuir notas aos estudantes, mas compreender o nível de entendimento das crianças acerca da temática “Arco-íris”.

5 FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa se constitui na ação de buscar resposta a algum problema científico. Por isso, deve ser desenvolvida mediante uma análise bem fundamentada tanto em aportes teóricos relacionados à temática em estudo quanto ao uso de métodos e técnicas de investigação científica.

De acordo com Gil (2016, p. 1), pesquisa pode ser definida da seguinte maneira:

Pode-se definir pesquisa como o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa é requerida quando não se dispõe de informação suficiente para responder ao problema, ou então quando a informação disponível se encontra em tal estado de desordem que não pode ser adequadamente relacionada ao problema.

Para a realização de uma pesquisa se faz necessário o planejamento das ações a serem realizadas durante a investigação, bem como dos recursos humanos, materiais e financeiros a serem utilizados para a eficácia do estudo a ser desenvolvido. Além disso, faz-se necessário, para o êxito da pesquisa, algumas qualidades importantes no pesquisador, tais como: o conhecimento do assunto a ser pesquisado; curiosidade; criatividade; integridade intelectual; atitude autocorretiva; sensibilidade social; imaginação disciplinada; perseverança e paciência; além da confiança na experiência (GIL, 2016).

Desse modo, pretendemos, nesse capítulo, apresentar os pressupostos metodológicos dessa investigação. Baseamo-nos em estudos de Gil (2016), Teixeira e Megid Neto (2017), Moraes e Galiazzi (2016), entre outros pesquisadores que tratam de métodos e técnicas da realização de pesquisas.

5.1 Procedimentos metodológicos: os caminhos para a realização da pesquisa

Partindo das concepções de Sampieri, Collado e Lucio (2013, p. 35), essa pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa. Na pesquisa qualitativa “[...] o pesquisador é introduzido nas experiências dos participantes e constrói o conhecimento, sempre consciente de que é parte do fenômeno estudado”. Uma investigação é considerada qualitativa quando as

experiências pessoais do pesquisador são elementos importantes na análise e compreensão dos fenômenos estudados.

Esse estudo, por apresentar uma abordagem qualitativa, permitiu a pesquisadora o desenvolvimento de perguntas e hipóteses durante todo o andamento da coleta e análise dos dados da pesquisa (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013). Na abordagem qualitativa ainda destacamos que “O enfoque se baseia em métodos de coleta de dados *não* padronizados nem totalmente pré-determinados. Não efetuamos uma medição numérica, portanto, a análise não é estatística” (*Ibid.*, p. 34). Dessa maneira, nessa investigação não buscamos quantificar os dados coletados, mas atribuir valores ao entendimento dos participantes da pesquisa acerca da sua realidade.

Quanto às técnicas utilizadas pelo pesquisador qualitativo, Sampieri, Collado e Lucio (2013, p. 34) destacam:

[...] o pesquisador qualitativo utiliza técnicas para coletar dados, como a observação não estruturada, entrevistas abertas, revisão de documentos, discussão em grupo, avaliação de experiências pessoais, registro de histórias de vida, e interação e introspecção com grupos ou comunidades.

Em estudos com abordagem qualitativa se busca na coleta de dados a obtenção das perspectivas e dos pontos de vistas dos sujeitos participantes da pesquisa. As interações entre os indivíduos, grupos e coletividades se tornam interessantes para um melhor entendimento acerca do objeto de estudo (*Ibid.*).

Por apresentar uma abordagem qualitativa, a revisão de literatura dessa pesquisa foi desenvolvida durante todo o processo de investigação. Pois, “Embora certamente exista uma revisão inicial da literatura, esta pode ser complementada em qualquer etapa do estudo e apoiar desde a formulação do problema até a elaboração do relatório de resultados” (*Ibid.*).

De acordo com Sampieri, Collado e Lucio (2013, p. 35, grifo do autor), entendemos por revisão de literatura:

A **revisão de literatura** implica *detectar, consultar e obter a bibliografia* (referências) e outros materiais úteis para os propósitos do estudo, dos quais temos de *extrair e recompilar* a informação relevante e necessária para delimitar nosso problema de pesquisa. Essa revisão deve ser *seletiva*, porque todo ano em diversas partes do mundo são publicados milhares de artigos em revistas acadêmicas, periódicos, livros e outros tipos de materiais nas diferentes áreas do conhecimento.

A revisão de literatura, nessa investigação, contribuiu para a ampliação da visão da pesquisadora quanto às teorias existentes sobre a temática em estudo. Portanto, tratou-se de um minucioso olhar diante dos resultados de pesquisas publicadas no decorrer dos últimos anos relacionadas ao objeto de estudo. Desse modo, destacamos publicações em livros; obras de referência; periódicos científicos; teses e dissertações; anais de encontros científicos, entre outros.

Após essa fase inicial de levantamento bibliográfico se iniciou a fase de pesquisa de campo. Por pesquisa de campo se entende “[...] aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta, ou de uma hipótese, que se queira comprovar, ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles” (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 186).

Para Marconi e Lakatos (2003), a pesquisa de campo está dividida em três fases: a primeira fase se refere à pesquisa bibliográfica sobre os estudos direcionados a temática em questão. Essa revisão de literatura permitirá que se estabeleça um modelo teórico inicial de referência, a determinação das variáveis e elaboração do plano geral da pesquisa. A segunda fase consiste em determinar as técnicas para a coleta de dados e determinação da amostra, que devem ser representativas e suficientes para apoiar as conclusões da pesquisa. Por último, antes da coleta de dados, faz-se necessário estabelecer as técnicas de registro dos dados coletados, bem como as técnicas para a análise, chegando aos resultados da pesquisa.

Diante dessas considerações, esse estudo se constituiu como do tipo pesquisa de aplicação. Para Teixeira e Megid Neto (2017, p. 1068), a pesquisa de aplicação consiste em “[...] investigações baseadas em projetos nas quais as prioridades de investigação são definidas integralmente pelos pesquisadores”. Na área da educação, a pesquisa de aplicação objetiva contribuir para a geração de conhecimentos tanto na formação de professores quanto em questões ligadas aos processos de ensino e de aprendizagem (*Ibid.*).

Desse modo, por se tratar de uma pesquisa de aplicação, essa investigação buscou contribuir para a geração de conhecimento no processo de ensino e aprendizagem de Ciências. Nesse caso, por meio da análise da SEI “Como se forma um arco-íris no céu?”.

Em relação aos objetivos, essa investigação se classifica como pesquisa explicativa. “As pesquisas explicativas têm como propósito identificar fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência do fenômeno. Essas pesquisas são as que mais aprofundam o conhecimento da realidade, pois têm como finalidade explicar a razão, o porquê das coisas”

(GIL, 2016, p. 28). Nesse estudo, o levantamento dos dados, seu registro e análise dos objetos de pesquisa se constituíram nos fatores que se pretendeu atribuir significação ao fenômeno em discussão.

Diante dessas colocações, para um melhor entendimento do objeto de estudo dessa investigação, essa pesquisa foi desenvolvida a partir dos métodos e técnicas discutidos anteriormente. Acreditamos que os usos desses pressupostos metodológicos foram importantes para a presente pesquisa por apresentar o rigor científico necessário para a validação dos resultados encontrados.

5.2 *Lócus* da pesquisa

A pesquisa ocorreu na rede municipal de Arapiraca-AL em uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental. Na turma foi desenvolvida a SEI “Como se forma um arco-íris no céu?”, pela pesquisadora que também foi professora regente da turma.

5.3 Sujeitos envolvidos

Participou dessa investigação uma turma de estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental. A turma era constituída por 29 (vinte e nove) crianças com a faixa etária entre 10 e 11 anos de idade. Em relação ao sexo das crianças, a turma apresentava 15 (quinze) crianças do sexo feminino e 14 (quatorze) crianças do sexo masculino.

Com o intuito de mantermos o sigilo quanto à identificação dos alunos, na análise dos dados atribuiremos a cada estudante um código formado pela letra “E” correspondendo ao termo “Estudante” e uma numeração que varia de 01 a 29.

5.4 Coleta de dados

Nessa investigação utilizamos como instrumento de coleta de dados atividades contendo perguntas abertas.

Toda a coleta de dados foi realizada mediante a autorização dos responsáveis pelos sujeitos envolvidos no estudo, além disso, os próprios sujeitos envolvidos assinaram um termo informando interesse em participar da pesquisa. A coleta de dados foi realizada a partir da aprovação do Conselho de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), parecer n. 2.970.583.

5.5 Análise de dados

Os dados coletados na pesquisa de campo serão analisados segundo o entendimento da Análise Textual Discursiva (ATD). Para Moraes e Galiazzi (2016, p. 33), “A ATD, inserida no movimento da pesquisa qualitativa não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão, a reconstrução de conhecimentos existentes sobre os temas investigados”. Portanto, por meio dos textos produzidos pelos estudantes durante a investigação se buscou um melhor entendimento acerca do objeto de estudo da pesquisa, podendo, inclusive, surgir novas teorias relacionadas à temática da investigação.

De acordo com Moraes e Galiazzi (2016, p. 36), “A Análise Textual Discursiva opera com significados construídos a partir de um conjunto de textos. Os materiais textuais constituem significante a que o analista precisa atribuir sentidos e significados”. Os resultados obtidos por meio da análise dos textos dependem tanto dos sujeitos envolvidos na investigação quanto do pesquisador. Desse modo, nesse estudo, as produções textuais das crianças constituíram-se em significantes a que a pesquisadora atribuiu sentidos e significados para a compreensão do fenômeno em estudo.

A ATD é organizada baseada em quatro fases, conforme apontado por Moraes e Galiazzi (2016): desmontagem dos textos; estabelecimento de relações; captação do novo emergente; um processo auto-organizado. As três primeiras etapas fazem parte do mesmo ciclo se constituindo nos elementos principais da ATD.

Na fase de desmontagem dos textos foi delimitado o *corpus* da pesquisa. O *corpus* na ATD são as produções textuais (MORAES; GALIAZZI, 2016). As produções textuais das crianças foram lidas, descritas e interpretadas segundo o entendimento da pesquisadora que atribuiu significados aos textos a partir de seus conhecimentos, intenções e teorias. Com a desconstrução dos textos surgiram as unidades de análise (MORAES; GALIAZZI, 2016).

Durante a segunda fase da ATD chamada de “Estabelecimento das relações” se iniciou o processo de categorização. Segundo Moraes e Galiazzi (2016, p. 44), “A categorização é um processo de comparação constante entre as unidades definidas no momento inicial da análise, levando a agrupamentos de elementos semelhantes. Conjuntos de elementos de significação próximos constituem as categorias”. As categorias construídas, a partir da análise do *corpus* da pesquisa, foram os elementos necessários para a organização dos metatextos que compõem essa investigação.

A terceira fase “Captação do novo emergente” se refere à construção do metatexto. O metatexto significa bem mais do que a união de categorias do *corpus* da pesquisa, pois nele é exposto o entendimento do pesquisador sobre o fenômeno investigado (MORAES; GALIAZZI, 2016). Os metatextos construídos, nessa investigação, apresentaram o entendimento da pesquisadora acerca do fenômeno em estudo, com toda a clareza e rigor de uma investigação científica.

Por fim, a auto-organização, quarta fase da ATD, segundo Moraes e Galiazzi (2016), corresponde ao que os autores chamam de “Da ordem ao caos, e daí à nova ordem: um processo de aprendizagem”. Essa etapa se refere à possibilidade de criação de condições para o surgimento de novos entendimentos acerca do fenômeno em discussão.

Desse modo, nessa pesquisa se pretendeu compreender o fenômeno investigado por meio dos métodos da ATD. As produções textuais dos sujeitos envolvidos na pesquisa, *corpus* desse estudo, deram origem às unidades de análise. As unidades de análise colaboraram para a formação das categorias e, assim, pode-se construir os metatextos necessários para uma melhor compreensão do fenômeno em estudo, que será tratado no próximo capítulo.

6 ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS DA INVESTIGAÇÃO

Os dados coletados e analisados nesse estudo surgiram a partir do desenvolvimento da SEI “Como se forma um arco-íris no céu?” em uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental. Para uma melhor compreensão da análise e de como se deu a formação das categorias de análise serão apresentadas as respostas escritas dos estudantes a partir das atividades desenvolvidas com a turma. A apresentação da análise dos dados da pesquisa se dará por meio de metatextos.

A escolha dos textos dos estudantes para compor o *corpus* de análise, dessa investigação, foi: Critério 1: O estudante não ter tido faltas em nenhum dia, em que foram realizadas as atividades; Critério 2: O estudante ter escrito o texto com clareza, para que a pesquisadora pudesse compreender o seu entendimento sobre o conceito trabalho.

As respostas escritas das crianças nas atividades desenvolvidas serão apresentadas corrigidas apenas ortograficamente, deixando exposto somente os erros de coerência e coesão. Para mantermos o sigilo dos sujeitos envolvidos na pesquisa utilizamos, na identificação dos participantes dessa investigação, o termo “E” acompanhado dos números de 01 a 29 ao tratarmos das falas dos estudantes.

6.1 Atividade de sondagem inicial

Iniciamos a análise da SEI “Como se forma um arco-íris no céu?” a partir do entendimento da atividade 01 referente à sondagem inicial sobre a formação do arco-íris. Os textos obtidos, por meio das atividades desenvolvidas com os estudantes, foram fragmentados. Ao reorganizarmos os fragmentos dos textos se tornou possível reuni-los em torno de três categorias, relacionadas à temática “Concepções iniciais sobre a formação do arco-íris”.

Na atividade de sondagem inicial, as categorias construídas foram: Categoria 01: As crianças apresentaram conceitos científicos para explicar o fenômeno arco-íris; Categoria 02: As crianças não apresentaram conceitos científicos para explicar o fenômeno arco-íris; Categoria 03: As crianças apresentaram ideias distantes dos conceitos científicos.

A partir dessas categorias foi feita a descrição e interpretação das ideias dos estudantes, com o propósito de identificar os conceitos iniciais das crianças em relação à formação do arco-íris, antes mesmo da realização das atividades investigativas.

Categoria 01: As crianças apresentaram conceitos científicos para explicar o fenômeno arco-íris

A pergunta inicial: “Como se forma um arco-íris?” orientou as primeiras discussões da SEI “Como se forma um arco-íris no céu?”. Entre as respostas para essa sondagem inicial destacamos, por exemplo, a apresentada pelo estudante E20:

O arco-íris acontece quando tem chuva e sol ao mesmo tempo, pois quando o raio do sol atravessa a gota da chuva daí dá uma cor bem bonita. O arco-íris tem sete cores lindas e as cores sempre tem uma parte misturada com a outra cor e dá outra cor bem perfeita com a outra. O arco-íris é perfeito, lindo e chamativo.

Esse estudante mesmo não apresentando a utilização de termos científicos, como o uso da palavra “dispersão” e/ou “refração” para explicar como acontece a formação do arco-íris, ele demonstrou, por meio do seu texto, os elementos essenciais para a formação do arco-íris. Pois, segundo essa criança, para surgir o arco-íris na natureza se precisa da luz do sol, bem como das gotas de água da chuva. O estudante E20 ainda trouxe detalhes de como acontece esse fenômeno na natureza, segundo essa criança, precisa-se não apenas da luz do sol e das gotas de água da chuva, mas que ambos estejam presentes ao mesmo tempo, sendo necessário para a formação do arco-íris que a luz do sol atravesse as gotas de água da chuva.

O texto produzido pelo estudante E20 trouxe as observações do mundo que o cerca. Ele apresentou a explicação para a formação do arco-íris por meio da observação desse fenômeno na natureza, bem como por meio de suas leituras e interpretações das falas ou dos textos de outros sujeitos. O entendimento do estudante E20 sobre a formação do arco-íris vai de encontro à fala de Carvalho et al. (1998) quando a pesquisadora diz que as crianças levam para a aula de Ciências os conhecimentos adquiridos por meio de suas interações com o meio físico e social.

Outra criança apresentou uma percepção bastante parecida com a do estudante anterior. Para o estudante E05: “*O arco-íris é formado por a chuva, o raio do sol atravessa a chuva “água” que vai virar um arco-íris. Ele tem sete cores: azul, vermelho, roxo, verde,*

amarelo, laranja e outro tom de azul mais escuro”. O estudante E05 afirmou que o arco-íris é formado em dias chuvosos, destacando o seu entendimento que para formar o arco-íris se faz necessário que os raios do sol atravessem as gotas de água da chuva.

Nessa perspectiva, Sasseron e Machado (2017, p. 43) destacam a importância do entendimento pelo professor dos conhecimentos prévios dos estudantes quanto ao conteúdo que será abordado na atividade investigativa. Pois, para os referidos autores: “Uma atividade problematizadora deve colocar em jogo as concepções prévias dos alunos, um problema motivador e uma ação conjunta com auxílio do professor para obter um novo significado compartilhado pelo grupo”. No planejamento de atividades investigativas, os conhecimentos prévios apresentados pelos estudantes devem ser levados em conta no planejamento do professor, assim os alunos terão a oportunidade de transformarem seus conhecimentos espontâneos em científicos.

As duas crianças destacadas nessa primeira categoria da sondagem inicial, o estudante E20 e o estudante E05, apresentaram conceitos capazes de explicar a formação do arco-íris de modo científico, mas que precisaram ser aprofundados durante as atividades investigativas realizadas na aula de Ciências.

Categoria 02: As crianças não apresentaram conceitos científicos para explicar o fenômeno arco-íris

Quando questionadas na sondagem inicial: “Como se forma um arco-íris?”, o número de 24 (vinte e quatro) estudantes não apresentaram explicações com elementos conceituais capazes de explicar a formação do arco-íris de modo científico. Destacamos, por exemplo, os relatos a seguir:

E03: *“O arco-íris se forma quando começa a chover, mas ao mesmo tempo faz sol, aí quando chove e faz sol transforma o arco-íris, e ele tem sete cores”*.

E04: *“Eu sei muito pouco sobre o arco-íris, só sei que para um arco-íris aparecer no céu precisa de algumas coisas, como: o sol e a chuva, etc”*.

E12: *“Você sabia que o arco-íris é feito quando a chuva se encontra com o sol, quando eles se encontram forma o arco-íris e o arco-íris ele tem um começo e um fim”*.

E19: *“Eu acho que o arco-íris se forma quando está chovendo e aparece o sol, e reflete com a chuva, eu acho que é assim, porque toda vez quando chove e aparece o sol, o arco-íris aparece. Bom eu acho que é assim que se forma o arco-íris”*.

E15: *“O arco-íris se forma quando chove e faz sol ao mesmo tempo, é a minha opinião, eu acho que é isso. Aí eu acho que faz alguma coisa tipo química”*.

Observamos, a partir desses relatos, que as crianças mesmo não sabendo explicar cientificamente como acontecem à formação do arco-íris na natureza, elas apresentaram em seus textos os elementos essenciais para a formação do arco-íris: o encontro da luz do sol com a água da chuva. Indícios que revelaram o entendimento desse fenômeno da natureza, a partir da observação do cotidiano dos alunos. O uso dos termos “chuva”, “água da chuva”, “sol” não são desprovidos de significados, pelo contrário, mostraram a relação que existe entre eles, pois para formar o arco-íris é preciso que ocorra chuva e sol ao mesmo tempo.

Os alunos também escreveram outros exemplos do cotidiano para explicar a formação do arco-íris e que se encaixam nessa segunda categoria:

E09: *“Bom, eu acho que se forma é na chuva ou numa cachoeira e vem o sol, e se forma quando o sol bate na chuva/ cachoeira”*.

E11: *“O que eu sei é que quando o sol reflete com os pingos d’água que a luz reflete é aí que se forma o arco-íris. Aquele que tem sete cores que aparece no céu, também pode acontecer nas cachoeiras quando a água bate na pedra e reflete com a luz do sol”*.

Nos trechos apresentados acima, observamos, mais uma vez, o destaque pelas crianças que para formar o arco-íris se precisa de chuva, água e luz do sol. Destacamos a presença de outros elementos interessantes, pois de acordo com os alunos E09 e E11, o arco-íris não se forma apenas no céu com as gotas de chuva, mas também em outros ambientes como, por exemplo, nas cachoeiras.

Ainda apresentamos, nessa categoria, o entendimento do estudante E07 quanto à formação do arco-íris. Para essa criança: *“O arco-íris é criado depois que a chuva cobre o sol e depois o sol chega reflete na chuva e cria o arco-íris, como o sol reflete no diamante e forma o arco-íris”*. O estudante E07 apresentou os elementos essenciais para a formação do arco-íris na natureza, como a chuva e o sol. Além disso, essa criança discutiu, em sua produção, que o arco-íris também aparece quando a luz do sol reflete no diamante, lembrando-nos dos estudos realizados pelo cientista Isaac Newton. Acreditamos que o estudante E07, possivelmente, já presenciou ou assistiu alguma experiência em que os raios

de sol ou uma luz branca atravessou, por exemplo, um cristal, e fez surgir às cores dos arco-íris.

As crianças presentes nessa segunda categoria da sondagem inicial não apresentaram elementos conceituais capazes de explicar a formação do arco-íris de modo científico, mas expuseram elementos que se assemelharam ao conceito a partir de suas observações diárias. “É nesse movimento de curiosidade pelo mundo, muitas vezes potencializado pelo contexto cultural, que os indivíduos, ao longo de seu processo de desenvolvimento podem elaborar e reelaborar suas explicações sobre o fenômeno” (ABIB, 2013, p. 94). Desse modo, cabe à escola manter essa curiosidade nos estudantes, aprofundando os conhecimentos espontâneos das crianças, por meio de atividades que promovam o acesso ao conhecimento científico.

Categoria 03 As crianças apresentaram ideias distantes dos conceitos científicos

As produções textuais dos estudantes referentes à sondagem inicial sobre a formação do arco-íris também apresentaram elementos distantes dos conceitos científicos. Destacamos, nessa terceira categoria, o texto da criança E04:

[...] Meus pais sempre me disseram que a história de como surgiu o arco-íris era uma história bíblica. Tudo começou lá no tempo antes de Cristo, vivia um homem que tinha muita fé em Deus, e Deus lhe disse: “faça um barco bem grande e coloque sua família e um macho e uma fêmea de cada espécie” e assim foi feito daí começou um dilúvio e eles passaram 40 dias e 40 noites e quando o dilúvio passou, apareceu um arco-íris como uma promessa de Deus, e foi daí que surgiu o primeiro arco-íris.

Percebemos na produção do estudante E04 o relato de uma história aprendida pela criança, a partir dos ensinamentos de seus pais, para explicar como acontece a formação do arco-íris. Na história contada pelo estudante, o primeiro arco-íris que surgiu na natureza foi um presente de Deus para a humanidade. Desde pequenas, antes mesmo de ingressarem nas escolas, as crianças convivem em ambientes onde a leitura e a escrita se fazem presentes. Conforme tratado por Antunes (2009), esse convívio em diversos contextos sociais seja a família, a igreja ou as associações comunitárias, por exemplo, contribui para a formação do sujeito e a construção do seu entendimento acerca do mundo.

O estudante E04 mesmo não conhecendo a explicação científica para a formação do arco-íris apresentou, em sua produção, os elementos necessários para a formação desse

fenômeno na natureza: a chuva e o sol. Essas explicações foram construídas a partir das vivências e experiências dessa criança com o mundo que a cerca. O interessante nesse contexto é o fato de associado a essas explicações, o estudante colocar uma história bíblica sobre o arco-íris para explicar a formação desse fenômeno na natureza. Diante dessa discussão, esse estudante trouxe em seu texto explicação distante dos conceitos científicos, mas que mexem com a imaginação e a crença da criança.

6.2 Atividade investigativa do arco-íris

A segunda atividade da SEI “Como se forma um arco-íris no céu?” se refere à atividade investigativa do arco-íris. Os textos obtidos, por meio da atividade 02, foram fragmentados e reorganizados em torno de duas categorias relacionadas à temática: Formação do arco-íris. Essas categorias foram criadas embasadas nos indicadores de Alfabetização Científica, propostos por Carvalho e Sasseron (2008) e Sasseron (2015).

As categorias surgiram a partir de dois questionamentos realizados a turma: “Como você e o seu grupo realizaram a atividade investigativa do arco-íris?” e “Por que conseguimos fazer a imagem do arco-íris aparecer na folha de papel branca?”. Com as produções textuais dos estudantes foram construídas as seguintes categorias: Categoria 01: As crianças discutiram as hipóteses testadas na atividade investigativa; Categoria 02: As crianças apresentaram conceitos científicos para explicar o fenômeno arco-íris.

Categoria 01: As crianças discutiram as hipóteses testadas na atividade investigativa

Com o questionamento “Como você e o seu grupo realizaram a atividade investigativa do arco-íris?”, as crianças discutiram as hipóteses testadas para a resolução do problema proposto. Observamos a escrita de hipóteses que deram certo e que não deram certo para a resolução do problema da atividade investigativa do arco-íris.

Dando início as discussões, o estudante E04 escreveu, em sua produção textual, como conseguiu formar o arco-íris na folha de papel branca com os materiais utilizados no experimento. Para a criança E04:

[...] No começo nós começamos pelo aquário. Nós começamos colocando a água dentro do aquário e depois nós usamos a lanterna, todos nós testamos e todas às vezes deram certo. Primeiro colocamos água no aquário, depois usamos a lanterna, colocamos a lanterna no lado do aquário, daí colocamos uma folha de papel branca na frente do aquário, e foi desse esquema que conseguimos ter um arco-íris.

No texto produzido pelo estudante E04, observamos como essa criança, juntamente com o seu grupo, conseguiu formar o arco-íris na folha de papel branca. O uso da palavra “Nós” foi utilizado durante todo o trecho destacado, enfatizando que se trata de um trabalho coletivo, em que os estudantes trabalharam juntos para solucionar o problema proposto ao grupo. O estudante E04 relatou que o grupo não teve dificuldade em realizar a atividade investigativa. Pois, as crianças começaram a investigação colocando água no aquário, logo após, ligaram a lanterna de um lado do aquário e no lado oposto colocaram a folha de papel branca, conseguindo formar um arco-íris na folha de papel.

Outra criança, o estudante E23, também relatou como conseguiu formar o arco-íris na folha de papel branca, por meio da atividade investigativa. De acordo com essa criança: “Nós começou com o aquário e nós despejamos água no aquário, depois nós pegamos a lanterna e colocou na pontinha do aquário de vidro e coloquei o papel de frente do aquário e ficou o arco-íris” (E23). Nesse trecho, percebemos que o estudante E23 discutiu a hipótese testada que deu certo para a formação do arco-íris na folha de papel branca. Esse aluno descreveu com detalhes todo o procedimento realizado por seu grupo, abordando a importância de ter colocado a água dentro do aquário de vidro e, logo após, ter ligado a lanterna na “quina” do aquário. Essa criança também relatou, em seu texto, que a folha de papel branca foi colocada no lado oposto ao que a lanterna estava ligada, desse modo, o grupo conseguiu formar um arco-íris na folha de papel branca.

Ainda nos relatos das hipóteses que deram certo, para a resolução do problema da atividade investigativa, destacamos o texto do estudante E19:

Para o meu grupo formar o arco-íris, nós utilizamos uma lanterna, um aquário e uma folha branca. Nós enchemos o aquário de água, ligamos a lanterna e pegamos a folha. Nós colocamos a lanterna perto do aquário e a folha também, assim foi que nós conseguimos formar o arco-íris em uma folha branca nós conseguimos formar o arco-íris.

A criança E19, inicialmente, trouxe em seu texto os materiais utilizados para a realização da atividade investigativa. Logo após, descreveu os passos seguidos por seu grupo

para finalmente formar, na folha de papel branca, o arco-íris. Mais uma vez observamos o destaque na produção desse aluno, assim como nos estudantes anteriores, que se trata de um trabalho coletivo. Pois, os estudantes enfatizaram o uso do pronome “Nós”, mostrando uma aprendizagem atitudinal ao respeitar o trabalho realizado por todo o grupo (CARVALHO, 2013).

As produções textuais dos estudantes também trouxeram os erros cometidos pelas crianças, durante a manipulação dos materiais para a realização da atividade investigativa. Conforme observamos no trecho a seguir, o estudante E01 trouxe algumas tentativas realizadas por seu grupo, inclusive tentativas que não deram certo.

Para a criança E01:

Eu e meus amigos para a nossa investigação começamos colocando água no aquário, depois pegamos a folha e colocamos a folha do lado direito do aquário e ligamos a lanterna do lado esquerdo, a nossa professora desligou a luz da sala para vermos melhor daí o arco-íris se formou e ficou lindo. A segunda tentativa também deu certo porque com o pote cheio de água pegamos a folha e colocamos sobre o lado esquerdo do aquário e ligamos a lanterna do lado direito, depois na terceira tentativa deu errado porque porque pegamos o aquário e colocamos encima, a Yasmin segurou para cima e a Fernanda segurou a lanterna por baixo do aquário e colocou a folha por cima e não deu certo.

No trecho acima, retirado da produção textual do estudante E01, observamos que as tentativas realizadas pelo grupo foram destacadas. O estudante relembrou tanto as tentativas que deram certo quanto as tentativas que não deram certo para a resolução do problema da atividade investigativa. Essa criança descreveu que ao segurar o aquário, colocando a lanterna embaixo do mesmo e a folha acima do aquário, o arco-íris não apareceu. A partir desse erro, os estudantes entenderam a forma correta de posicionar os materiais do experimento para formar o arco-íris, observando as tentativas que deram certo e que não deram certo na investigação.

Assim como o estudante E01, a criança E17 também descreveu os erros cometidos na atividade investigativa. Segundo a criança E17:

Na primeira tentativa nós pegamos o aquário, pegamos a folha branca e ligamos a lanterna. Daí, colocamos a lanterna perto do aquário e inclinamos a folha. Formou um arco-íris pequeno, mas formou!!! Tentativa que deu errado. Dessa vez deu errado. Por que? Porque pegamos o aquário

colocamos ele nas mãos da nossa colega e colocamos a lanterna embaixo do aquário. Pegamos a folha e colocamos encima do aquário e deu errado.

No texto produzido pelo estudante E17, essa criança descreveu as tentativas realizadas por seu grupo. Segundo esse aluno, o experimento deu certo quando as crianças colocaram água no aquário, ligaram a lanterna de um lado do aquário e do lado oposto posicionaram a folha de papel branca, fazendo surgir às cores do arco-íris. Os erros cometidos pelo grupo também foram apontados pelo estudante E17, pois o experimento deu errado quando as crianças seguraram o aquário nas mãos, colocando a lanterna ligada embaixo do aquário e a folha de papel branca acima do aquário.

Diante dessas situações, apresentadas pelas crianças E01 e E17, faz-se necessária a compreensão que errar, na resolução da situação problema da atividade investigativa, torna-se importante para os estudantes observarem, com mais propriedade, as variáveis que deram certo das variáveis que não deram certo na resolução do problema da investigação (CARVALHO, 2013). O erro, nesse caso, dá os subsídios necessários para os estudantes compreenderem melhor o fenômeno do arco-íris.

As crianças, citadas nessa categoria, explicaram como conseguiram fazer as cores do arco-íris aparecer na folha de papel branca, a partir da escrita das hipóteses testadas por seus grupos, durante a realização da atividade investigativa. Observamos relatos de hipóteses que deram certo e que não deram certo para a resolução do problema da investigação. Entendemos que ambas as situações são importantes para o desenvolvimento, nos estudantes, dos conceitos relacionados ao conteúdo que foi trabalhado em sala de aula (CARVALHO, 2013).

Categoria 02: As crianças apresentaram conceitos científicos para explicar o fenômeno arco-íris

A partir do questionamento “Por que conseguimos fazer a imagem do arco-íris aparecer na folha de papel branca?”, os estudantes produziram textos com explicações sobre a formação do arco-íris, a partir da associação das hipóteses testadas com as informações levantadas na atividade investigativa.

De acordo com o estudante E04:

Bom na experiência aconteceu assim: primeiro colocamos água no aquário, depois colocamos a lanterna no lado do aquário e colocamos a folha de

papel branca em frente ao aquário e foi daí que surgiu o arco-íris. Mas na natureza é completamente diferente porque em vez de se usar uma lanterna e um aquário se usa outras coisas, como: para vermos um arco-íris precisamos de sol e chuva, porque quando os raios de sol batem nos respingos de chuva, os raios tomam outra direção e é a partir daí que acontece o arco-íris.

No texto produzido pelo estudante E04, ao ser questionado “Por que conseguimos fazer a imagem do arco-íris aparecer na folha de papel branca?”, essa criança iniciou seu texto relembrando o passo a passo realizado por seu grupo para conseguir fazer a imagem do arco-íris aparecer na folha de papel branca. Logo após, o estudante iniciou um comparativo com a natureza, ou seja, comparando os materiais do experimento com os elementos naturais necessários para formar o arco-íris. Essa criança, ao concluir o seu texto, apresentou elementos conceituais capazes de explicar a formação do arco-íris de modo científico, escrevendo que para acontecer o arco-íris se precisa que os raios de sol “batam” nos pingos de água da chuva, pois os raios de sol ao mudarem de direção formam o arco-íris.

O estudante E23, assim como a criança anterior, também apresentou, em seu texto, a ideia da importância dos raios do sol e da chuva para a formação do arco-íris na natureza. Conforme observamos a seguir:

A experiência do papel é muito interessante, vamos começar pelo do começo a fusão do sol e a chuva forma o arco-íris. Como nós fizemos para fazer no papel é simples só substituir o sol pela lanterna e a chuva pela água, pega um papel, pega um recipiente de água e despeja a água no aquário, pega a lanterna e coloca na pontinha do aquário de vidro e coloca o papel de frente do aquário e forma o reflexo do arco-íris.

Esse aluno iniciou seu texto afirmando que para formar o arco-íris na natureza deve-se ter chuva e sol ao mesmo tempo, pois é com a “fusão” dos raios do sol com a água da chuva que o arco-íris se forma. A criança E23, assim como o estudante E04, apresentou os elementos conceituais capazes de explicar a formação do arco-íris de modo científico, mesmo não utilizando em nenhum momento os termos científicos “dispersão” e/ou “refração” para justificar a ocorrência desse fenômeno. Logo após, o estudante E23 escreveu sobre os materiais utilizados no experimento e enfatizou que na atividade investigativa substituiu o sol pela luz da lanterna e a chuva pela água do aquário. Além disso, descreveu os passos seguidos por sua equipe para formar o arco-íris na folha de papel branca.

Dando continuidade as discussões, outras crianças também escreveram sobre a importância de existir sol e chuva, ao mesmo tempo, para formar o arco-íris na natureza. Como os demais estudantes apresentados nessa categoria, os estudantes E07 e E19 relataram os materiais utilizados no experimento e o que cada um representava no meio físico. A criança E07, por exemplo, escreveu sobre a importância da chuva e do sol para formar o arco-íris. Segundo esse aluno: *“Para ser feito (o arco-íris) precisa está sol e ao mesmo tempo chuva, pode-se dizer nublado. [...] quando o sol entra em contato com a chuva que forma o arco-íris ou quando o sol e a chuva se encontram”* (E07). Desse modo, para o estudante E07, o arco-íris sempre acontece em dias nublados, quando existe sol e chuva ao mesmo tempo. Portanto, de acordo com essa criança, o arco-íris surge na natureza, por meio do encontro entre os raios de sol e a água da chuva.

Partilhando da mesma opinião do colega, o estudante E19, também enfatizou os materiais utilizados na investigação. Para a criança E19:

A lanterna que nós estávamos era o sol, o aquário era a chuva e o papel foi para nós termos visualização melhor do arco-íris e foi assim que nós conseguimos fazer o arco-íris, é assim também que acontece na natureza, quando chove e ao mesmo tempo faz sol o arco-íris é formado.

O estudante E19 escreveu sobre a importância dos materiais do experimento. Para essa criança, a luz da lanterna representava o sol, a água do aquário representava a água da chuva e o papel foi utilizado para uma melhor visualização da investigação. Esse aluno finalizou seu texto, escrevendo que o arco-íris surge na natureza quando existe sol e chuva ao mesmo tempo.

Algumas crianças, ao serem questionadas sobre “Por que conseguimos fazer a imagem do arco-íris aparecer na folha de papel branca?”, apresentaram exemplos do cotidiano em que aparecem as cores do arco-íris. Para o estudante E11, por exemplo, o arco-íris também aparece *“Quando a luz do sol reflete na água cria um reflexo lindo cheio de cores e pode se fazer com lanterna ou o sol e em caixas d’água, mangueira, chuvas, DVD e etc. É fácil fazer isso é só encontrar a posição correta e exata”*. Nesse trecho, a criança E11 relacionou a atividade investigativa do arco-íris, realizada em sala de aula, com outras situações do cotidiano em que observou a presença das cores do arco-íris. Esse estudante apresentou várias situações em que podemos reproduzir as cores do arco-íris, bastando que a luz do sol ou da

lanterna se encontre com a água de caixas d'água, água que cai da mangueira, água da chuva, no DVD, entre outras situações do dia a dia.

Diante dessas discussões, os estudantes citados nessa categoria demonstraram, por meio de seus textos, comportamentos relacionados a uma aprendizagem procedimental, pois “Comportamentos relacionados ao domínio procedimental podem ser observados quando o aluno descreve as ações observadas; relaciona causa e efeito, explica o fenômeno observado” (CARVALHO, 2013). As crianças lembraram os passos seguidos por seu grupo na resolução do problema da atividade investigativa, bem como relacionaram as ações realizadas na investigação com suas observações do cotidiano, em que presenciaram a formação do arco-íris na natureza.

Os alunos apresentaram argumentos, quanto à formação do arco-íris na folha de papel branca, a partir do conceito construído em sala de aula, por meio das atividades investigativas realizadas, e com a realidade vivida por essas crianças (PIZARRO; LOPES JUNIOR, 2015). No trabalho escrito desses estudantes, as hipóteses testadas nos experimentos são retomadas. As crianças mostraram, em seus textos, as relações entre a atividade investigativa com o meio físico em que acontece a formação do arco-íris, seja na natureza ou em outras situações do cotidiano.

6.3 Atividade investigativa do disco de Newton

A terceira atividade da SEI “Como se forma um arco-íris no céu?” se refere à atividade investigativa do disco de Newton. Os textos obtidos, por meio da atividade 03, foram fragmentados e reorganizados em torno de duas categorias, relacionadas à temática: Formação do arco-íris: decomposição da luz branca. Essas categorias foram criadas embasadas nos indicadores de Alfabetização Científica, propostos por Carvalho e Sasseron (2008) e Sasseron (2015).

As categorias construídas, nessa atividade, foram as seguintes: Categoria 01: As crianças discutiram as hipóteses testadas na atividade investigativa; Categoria 02: As crianças apresentaram conceitos científicos para explicar a formação do arco-íris e decomposição da luz branca.

Categoria 01: As crianças discutiram as hipóteses testadas na atividade investigativa

A partir do questionamento “Como você e o seu grupo realizaram a atividade investigativa do disco de Newton?”, as crianças abordaram, em seus textos, as hipóteses testadas durante a resolução do problema da atividade investigativa, destacando a importância dos materiais utilizados na investigação, para que chegassem à resolução da situação problema proposta.

Para o estudante E03, por exemplo, a resolução do problema da atividade investigativa do disco de Newton se deu da seguinte maneira:

Para a gente conseguir fazer o disco de Newton, a gente precisa de: bateria, disco, fios, interruptor e ventoinhas que tem dentro de computador e impressora etc... [...] A gente pega o disco conectou um fio no fio do disco e pega a outra parte e conecta na bateria, depois de ter feito isso, pegamos outro fio e conectamos no segundo fio do disco e a outra parte do interruptor e ligamos e começou a girar.

No texto produzido pelo estudante E03, percebemos que a criança lembrou os materiais utilizados no experimento, destacando o uso da bateria, do disco de Newton, dos fios, do interruptor e da ventoinha para fazer o disco de Newton girar. Esse estudante relatou a hipótese testada por seu grupo que deu certo, fazendo o disco colorido girar. Ele mostrou também como esses materiais foram conectados uns aos outros, para a resolução do problema da atividade investigativa.

Seguindo o mesmo raciocínio da criança anterior, o estudante E11 trouxe, em seu texto, a maneira como conectou os materiais da atividade investigativa do disco de Newton, para resolver a situação problema que foi proposta.

Segundo o estudante E11:

Eu e minha equipe usamos a chupetinha ou jacaré e conectamos um no outro e depois no interruptor e ligamos do interruptor a bateria e o que sobrou ligamos na bateria onde fez energia suficiente para fazer o disco de Newton rodar para as cores ficarem branca e depois desconectamos tudo depois da experiência.

No texto escrito pelo estudante E11, observamos o destaque, pela criança, que a resolução do problema da atividade investigativa foi fruto de um trabalho coletivo, realizado por todo o grupo a qual o estudante pertencia. Desse modo, ficou evidente a construção de

uma aprendizagem atitudinal por essa criança, ao revelar uma atitude de respeito ao trabalho realizado por toda a equipe (CARVALHO, 2013).

O estudante E11 também mostrou os passos seguidos por seu grupo, para a resolução do problema da atividade investigativa, e como conectou os materiais utilizados na investigação, fazendo o disco de Newton girar o mais rápido possível. A criança ainda destacou, em sua atividade, o porquê de ter dado certo a investigação, relatando a importância da energia da bateria. Segundo esse estudante, a bateria é a responsável por oferecer energia suficiente para fazer o disco rodar e, assim, as cores do arco-íris se tornarem a cor branca.

Dando continuidade as discussões, para outras crianças não foi tão fácil resolver o problema dessa atividade investigativa. Pois, esses estudantes revelaram, em seus textos, que não conseguiram resolver a situação problema proposta de primeira, pelo contrário, só conseguiram após algumas tentativas. Destacamos, por exemplo, o texto produzido pelo estudante E09:

Bom, hoje eu vou falar sobre a experiência que eu e meu grupo fizemos o disco de Newton. Essa experiência não foi muito fácil porque tinha que mexer com fios e a bateria e eu vou falar materiais para fazer, e como eu falei os fios (mas conhecidos como chupeta e jacaré), a bateria, interruptor, ventoinha, o disco e só. Nós não conseguimos de primeira, a gente conectou os fios um com o outro e ligamos e funcionou.

Segundo o estudante E09, a resolução do problema da atividade investigativa do disco de Newton foi mais difícil de ser resolvido, se comparado com a atividade investigativa do arco-íris. Essa criança expôs, em seu texto, os materiais utilizados nessa investigação e a maneira como conectou esses materiais para fazer o disco de Newton girar, solucionando, desse modo, a situação problema proposta ao grupo. O aluno E09 afirmou ter conseguido solucionar o problema da atividade investigativa, após algumas tentativas.

Para o estudante E04, assim como a criança E09, a solução da situação problema da atividade investigativa do disco de Newton também surgiu após algumas tentativas. De acordo com o estudante E04:

Eu e o meu grupo fizemos um Disco de Newton, alguém sabe o que é um Disco de Newton, não? Bom, primeiro eu e o meu grupo assistimos a um vídeo explicando as cores do arco-íris e de onde ele veio, e depois o meu grupo e eu fomos fazer o Disco de Newton, bem vou resumir o que aconteceu e como nós fizemos o Disco de Newton. Na primeira tentativa não

deu nem um pouco certo, nas outras tentativas foi melhorando. Primeiro nós conectamos os cabos na ventoinha, depois na bateria, daí nós conectamos no interruptor, daí nós ligamos e o Disco de Newton começou a funcionar. Bom para vocês entenderem melhor, um disco de Newton é uma invenção de um inventor muito famoso, seu nome era Isaac Newton, ele quem inventou o disco, e esse disco existe para uma coisa; esse disco tem todas as cores do arco-íris daí quando ele gira rápido ele se torna branco, porque o branco é a união de todas as cores.

O estudante E04 iniciou seu texto escrevendo sobre o vídeo que deu início a aula da atividade investigativa do disco de Newton. Logo após, essa criança lembrou sobre as tentativas realizadas por seu grupo para fazer o disco de Newton girar rapidamente. Esse estudante afirmou que, aos poucos, o seu grupo foi melhorando quanto às tentativas para a resolução do problema da atividade investigativa, escrevendo sobre como fez para resolver a situação problema dessa investigação. A criança também destacou, em sua atividade, sobre os experimentos realizados pelo cientista Isaac Newton, revelando que o branco é a união de todas as cores, conforme foi observado na investigação.

As crianças, participantes dessa categoria, destacaram como manipularam os materiais da investigação, para a resolução do problema da atividade investigativa. Algumas delas, inclusive, escreveram que a investigação só deu certa porque usaram a bateria para fazer o disco de Newton girar. A manipulação dos objetos se tornou importante para a construção do conceito que está sendo trabalhado na investigação, pois segundo Moraes (1992, p. 9): “A criança aprende a pensar, estabelece generalizações em seu pensamento, construindo assim conceitos a partir da manipulação com os objetos”. Desse modo, a partir da manipulação dos materiais da atividade investigativa, a criança pode compreender melhor o fenômeno em estudo, os fatores que interferem e que não interferem na resolução do problema, bem como o quanto a Ciência está presente e interfere na sua vida.

Categoria 02: As crianças apresentaram conceitos científicos para explicar a formação do arco-íris e decomposição da luz branca

Com o questionamento “Por que conseguimos fazer o disco que anteriormente era colorido, nas cores do arco-íris, se tornar branco?”, as crianças escreveram suas explicações para a resolução desse problema da atividade investigativa, a partir da associação das hipóteses testadas com as informações levantadas na investigação. Os estudantes destacaram a

importância da bateria, bem como usaram as discussões apresentadas no vídeo “De onde vem o arco-íris?” para explicar o fenômeno em estudo.

Segundo o estudante E19:

A experiência deu certo porque nós tínhamos uma bateria, fios, um interruptor e a ventoinha, nós conectamos os fios na bateria, no disco de Newton, o interruptor e as ventoinha, nós aprendemos na experiência vendo o vídeo do Isaac Newton explicando como o arco-íris se forma e sobre a refração, o Isaac Newton estava na janela do quarto dele, ele fez um furo na janela e apareceu a luz branca do sol, depois ele colocou um prisma na direção do sol, depois a luz branca do sol penetrou o prisma e aí sofreu a refração, a luz do sol desviou e se formou um arco-íris. O Isaac Newton deve ter pensado que a cor branca é a mistura de todas as cores, depois ele fez um teste, ele fez um disco com as sete cores do arco-íris e girou o mais forte que ele pudesse e o disco ficou branco, depois ele soube que a cor branca era a mistura de todas as cores.

No texto produzido pelo estudante E19, a criança iniciou sua escrita colocando a importância dos materiais utilizados na investigação e a maneira como manipulou esses materiais para fazer o disco de Newton girar. Esse estudante também enfatizou o conhecimento adquirido, por meio do vídeo da série “De onde vem?”, apresentado a turma. Pois, a criança E19 escreveu sobre a experiência realizada pelo cientista Isaac Newton, surgindo o uso do termo “refração” pelo estudante. A palavra “refração” apareceu no vídeo quando o desenho do Isaac Newton explicou, de maneira lúdica, como se forma um do arco-íris na natureza e em outras situações do cotidiano.

Com essa discussão, observou-se, a partir do uso da palavra refração e com a explicação do aluno para esse fenômeno, a compreensão pelo estudante E19 de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais relacionados, nesse caso, ao fenômeno do arco-íris, bem como a ampliação do vocabulário da criança ao incorporar em seu texto um termo científico. Esse entendimento vai de encontro ao primeiro eixo estruturante da Alfabetização Científica proposto por Sasseron (2013). A criança E19 destacou também as experiências realizadas pelo cientista Isaac Newton e trouxe em seu texto o entendimento que a cor branca é a mistura de todas as cores, conforme apresentado no vídeo e observado na atividade investigativa do disco de Newton.

Assim como o estudante E19, a criança E07 também trouxe, em seu texto, a contribuição do vídeo para o seu entendimento sobre como aconteceu à formação do arco-íris.

Esse estudante destacou que a investigação realizada pela turma foi bem parecida com a apresentada no vídeo “De onde vem o arco-íris?”, conforme observamos a seguir.

Para a criança E07:

Tudo começou quando o Isaac Newton colocou o prisma e a luz branca ativou o arco-íris que liberou todas as cores do arco-íris, aí ele pensou se eu fazer uma roleta com todas as cores do arco-íris, e girou o máximo que um motor podia e a roleta ficou branca. Então, ele descobriu que branca é a cor do arco-íris misturada. A experiência do meu grupo foi bem parecida, a gente conectou a bateria a roleta, e o conector através de fios e a roleta ficou branca também.

O estudante E07 iniciou seu texto colocando os conhecimentos adquiridos, por meio do vídeo assistido pela turma. Essa criança relatou a experiência do prisma realizada pelo cientista Isaac Newton e como o mesmo descobriu que a cor branca é a mistura de todas as cores. Ao finalizar seu texto, o estudante E07 comparou as experiências e nos disse que a atividade investigativa realizada por seu grupo foi bem parecida com a observada no vídeo, mostrando como conectou os materiais do experimento para fazer o disco de Newton girar. O estudante ainda escreveu que, assim como no vídeo, o disco colorido do seu grupo também ficou na cor branca.

As crianças E19 e E07 destacaram, em suas atividades, as contribuições de Isaac Newton para o entendimento que a cor branca é a mistura de todas as cores. Esse conhecimento foi adquirido tanto por meio do vídeo “De onde vem o arco-íris?” quanto pela atividade investigativa do disco de Newton, inclusive o estudante E07 afirmou que o seu grupo fez uma experiência bastante parecido com a observada no vídeo. Esse entendimento que o conhecimento que temos hoje é fruto de pesquisas anteriores, realizadas por cientistas que viveram em uma época diferente da nossa, é muito importante para as crianças, tendo em vista a necessidade da compreensão pelos estudantes da natureza da Ciência (CACHAPUZ *et al.*, 2011), visando assim a Alfabetização Científica das crianças.

Ainda respondendo ao questionamento: “Por que conseguimos fazer o disco que anteriormente era colorido, nas cores do arco-íris, se tornar branco?”, os estudantes E09 e E03 atribuíram à energia da bateria o motivo de terem conseguido fazer o disco de Newton, dos seus respectivos grupos, girar. Segundo essas crianças:

E09: *“Eu acho que foi por conta da bateria que fez o disco girar e eu acho que faz a força da energia que a bateria fez e também os fios (chupeta e jacaré) que a gente conectou uns com os outros e fez que girasse, e por isso o arco-íris ter virado a cor branca [...]”*.

E03: *“Bem, já sabemos que a cor branca são todas as cores misturadas, isso nós tem certeza porque nós testou, mas o disco só girou por causa da bateria [...]”*.

Conforme apresentado anteriormente, os estudantes acima citados escreveram em seus textos sobre a importância da bateria na atividade investigativa do disco de Newton. A criança E09 nos disse que o disco colorido ficou na cor branca, pois ao conectar os materiais, a bateria ofereceu a energia ou “força” para fazer o disco girar rapidamente. Desse modo, o disco colorido ficou na cor branca. Enquanto o estudante E03 discutiu, em seu texto, que a turma aprendeu que a cor branca é a mistura de todas as cores, inclusive que tem certeza dessa afirmação, pois a turma “testou”, ou seja, fez a experiência na sala de aula. A criança E03 ainda discutiu que o disco de Newton só girou por conta da bateria utilizada na experiência.

Diante dos textos apresentados, as crianças participantes dessa categoria demonstraram uma aprendizagem procedimental (CAVALHO, 2013). Os estudantes relataram as ações realizadas por seu grupo, durante os testes de hipóteses para a resolução do problema da atividade investigativa, e as relações existentes entre essas ações e o fenômeno investigado. Construindo, desse modo, o seu entendimento sobre a formação do arco-íris na natureza e a decomposição da luz branca.

6.4 Atividade da lenda “A dança do arco-íris: o espetáculo da natureza na visão dos índios”

A última atividade da SEI “Como se forma um arco-íris no céu?” corresponde a leitura da lenda “A dança do arco-íris: o espetáculo da natureza na visão dos índios”. Os textos produzidos pelos estudantes, por meio da atividade 04, foram fragmentados e reorganizados em categorias de análise, relacionada à temática: Formação do arco-íris.

As categorias construídas foram: Categoria 01: As crianças apresentaram conceitos científicos para explicar o surgimento do arco-íris na lenda; Categoria 02: As crianças não apresentaram conceitos científicos para explicar o surgimento do arco-íris na lenda; Categoria 03: As crianças afirmaram não ser possível mudar o arco-íris de lugar na natureza; Categoria

04: As crianças apresentaram situações do cotidiano em que observamos a formação do arco-íris; Categoria 05: As crianças destacaram o trecho que mais gostaram na lenda.

Categoria 01: As crianças apresentaram conceitos científicos para explicar o surgimento do arco-íris na lenda

Para compreendermos como se deu o entendimento das crianças em relação à atividade da lenda, iniciamos a análise a partir dos seguintes questionamentos realizados aos estudantes: “Como o índio conseguiu formar o arco-íris no céu?” e “Você poderia explicar como o índio conseguiu formar um arco-íris no céu, por meio das atividades investigativas que foram realizadas na sala de aula?”.

Ao responder o questionamento “Como o índio conseguiu formar o arco-íris no céu?”, o estudante E04 escreveu a seguinte situação: *“Ele precisou de três coisas: a chuva, o sol e o prisma, primeiro ele precisou da chuva e do sol quando parou de chover apareceu o sol e foi com o sol atravessado no prisma que surgiu o arco-íris”*. A criança E04, conforme observado no trecho acima, lembrou os elementos presentes no texto que contribuíram para a formação do arco-íris: a chuva, o sol e o prisma. Logo após, destacou que o arco-íris se formou quando a chuva parou e os raios de sol atravessaram o prisma.

A criança E04 trouxe, em seu texto, o entendimento do conceito da formação do arco-íris, pois mesmo não apresentando os termos científicos “dispersão” e/ou “refração” para explicar como aconteceu a formação do arco-íris na lenda, ela destacou adiante que o arco-íris surgiu quando os raios do sol atravessaram o prisma, apresentando, dessa forma, compreensão do conceito desse fenômeno da natureza.

Diante dessa discussão, torna-se importante enfatizar que em nenhum momento se pretendeu que os estudantes apresentassem atitudes e comportamentos de cientista. Entendemos que as crianças não têm idade, nem conhecimentos científicos suficientes para tal ação, mas que os estudantes aos poucos possam ser inseridos na cultura científica, adquirindo no dia a dia uma linguagem científica (SASSERON; CARVALHO, 2008).

Ao explicar como o índio conseguiu formar o arco-íris no céu, por meio das atividades investigativas que foram realizadas na sala de aula, a mesma criança, o estudante E04, apresentou, em seu texto, a seguinte justificativa:

Sim. Eu e o meu grupo fizemos da seguinte maneira, primeiro fizemos assim: utilizamos 1 aquário, 1 lanterna, 1 folha branca e água. Primeiro colocamos água no aquário, posicionamos a folha branca em frente ao aquário e colocamos a lanterna ao lado do aquário e daí surgiu o arco-íris e foi mais ou menos assim que o índio fez o arco-íris aparecer no céu, só que ele só utilizou o prisma para o arco-íris aparecer. A primeira pessoa a testar o prisma foi um dos maiores inventores do mundo (Isaac Newton).

O estudante E04 iniciou sua explicação para a formação do arco-íris na lenda, escrevendo as hipóteses testadas por seu grupo na atividade investigativa do arco-íris. Ele mostrou, dessa maneira, como seu grupo formou o arco-íris na sala de aula. Ao resgatar a maneira como conseguiu formar um arco-íris, utilizando os materiais da atividade investigativa e relembrando as discussões em grupo realizadas na sala de aula, essa criança construiu o conceito sobre a formação do arco-íris, conforme já apresentado anteriormente: “[...] quando parou de chover apareceu o sol e foi com o sol atravessado no prisma que surgiu o arco-íris” (E04).

A construção do conceito sobre a formação do arco-íris pelo estudante E04 vai de encontro ao entendimento de Moares (1992). Pois, segundo esse pesquisador, a construção de conceitos científicos nas crianças se dá por meio da manipulação de materiais, participação ativa e reflexiva em atividades relacionadas a esse conceito.

A criança E04 também escreveu que a maneira como o índio, personagem da lenda, conseguiu formar o arco-íris está mais próxima da forma como o cientista Isaac Newton realizou esse experimento, nesse caso, usando um prisma. O aluno ainda destacou que a primeira pessoa a realizar essa experiência foi o cientista Isaac Newton. Observamos no texto, produzido pelo estudante E04, uma aprendizagem relacionada à história da Ciência. Esses dados foram apresentados no vídeo “De onde vem o arco-íris?” e relembrados pelo estudante na leitura da lenda, quando o índio usa o cristal para formar o arco-íris no céu.

Dando continuidade às análises, para o estudante E20, o índio conseguiu formar o arco-íris no céu da seguinte maneira:

Ele conseguiu porque ele colocou o cristal na direção do sol e os raios do sol atravessou o cristal e refletiu um lindo arco-íris e ele percebeu que se ele mudasse o cristal de mão o arco-íris mudava de direção, ele percebeu que era a solução para os problemas dele e de sua amada.

O estudante E20 destacou, em seu texto, que o índio conseguiu formar o arco-íris no céu, pois colocou o cristal que segurava na direção do sol, refletindo um lindo arco-íris. Esse aluno lembrou que esse gesto foi importante na história, pois ao mudar o cristal de mão o arco-íris também mudava de direção e, assim, o índio pode solucionar o problema do sobe e desce dos povos que moravam na terra e no céu.

Segundo a mesma criança, o estudante E20, as atividades investigativas realizadas em sala de aula conseguiram explicar o porquê de o índio ter conseguido formar o arco-íris no céu, pois “[...] *Porque o cristal na minha pesquisa é o prisma, mas querendo ou não os dois é vidro então quando o raio do sol atravessa o cristal ou prisma forma um belo arco-íris de sete cores maravilhosas de se ver*”. Essa criança conseguiu, em seu texto, associar a experiência realizada pelo personagem da lenda as suas observações ao longo da SEI “Como se forma um arco-íris no céu?”, apresentando o conceito da formação do arco-íris na natureza. Para o estudante E20, o índio conseguiu formar o arco-íris, pois o cristal e o prisma (observado no vídeo) são constituídos pelo mesmo material, nesse caso, por vidro. Dessa maneira, quando os raios do sol atravessaram o cristal ou o prisma se forma o arco-íris, conforme observado no vídeo apresentado à turma durante o desenvolvimento dessa sequência didática.

O estudante E19 apresentou o seguinte parecer: “*o índio conseguiu formar o arco-íris porque ele estava com o cristal e o raio de sol passou pelo cristal*”. Ao escrever se as atividades investigativas, realizadas em sala de aula, ajudaram a explicar como o índio conseguiu formar um arco-íris no céu, esse estudante apresentou a seguinte justificativa:

Sim. O sol que passou pelo cristal era a lanterna que nós usamos, e o cristal do índio era como o aquário, e a folha branca é como se fosse o céu, foi assim que ele formou o arco-íris e assim foi do mesmo jeito com o Isaac Newton, ele furou a janela e apareceu um raio de sol e entrou dentro do prisma e formou o arco-íris.

A criança E19 escreveu, em seu texto, tanto a aprendizagem adquirida por meio da atividade investigativa do arco-íris quanto do vídeo apresentado à turma. O aluno iniciou suas explicações relacionando os materiais utilizados no experimento com os apresentados na lenda para que o arco-íris surgisse na natureza. Afirmou que a lanterna da experiência representava o sol que apareceu na história, o aquário do experimento representava o cristal e a folha de papel branca representava o céu. Logo após, essa criança trouxe, em seu texto, a experiência do prisma realizada pelo cientista Isaac Newton, experiência apresentada no vídeo

“De onde vem o arco-íris?”. Ao trazer no texto a experiência do prisma realizada por Isaac Newton, o estudante E19 lembrou acontecimentos históricos importantes da Ciência, mostrando, dessa forma, uma aprendizagem direcionada ao segundo eixo estruturante da Alfabetização Científica que consiste na compreensão da natureza da Ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática (SASSERON, 2013).

Respondendo aos mesmos questionamentos colocados anteriormente, o estudante E11 disse que o índio conseguiu formar o arco-íris da seguinte maneira: *“Com o prisma quando a luz do sol bateu e refletiu e foi aí que começou a refração aí foi que refletiu o arco-íris e ele apareceu”*. Essa criança utilizou, em seu texto, os termos “prisma” e “refração” para explicar como aconteceu a formação do arco-íris na lenda. Observamos, nesse trecho, indícios de ampliação de vocabulário do estudante E11, pois quando ele escreveu prisma está se referindo ao cristal utilizado pela personagem da história, além disso, a palavra refração foi utilizada quando a criança apresentou o conceito sobre o arco-íris, ou seja, ao referenciar o momento em que a luz do sol “bateu” no prisma e refletiu as cores do arco-íris.

Ao explicar se as atividades investigativas, realizadas em sala de aula, ajudaram a entender como o índio conseguiu formar o arco-íris, o estudante E11 escreveu a seguinte situação: *“Com o prisma e a lanterna, a lanterna como se fosse a luz do sol e o prisma como a água da chuva e ele usou a luz do sol e o prisma para fazer o arco-íris, os dois acontece a mesma coisa”*. A criança E11 entendeu que o índio formou o arco-íris usando a luz do sol e o prisma (cristal). Esse aluno lembrou os experimentos realizados em sala de aula, bem como suas observações do cotidiano ao associar a lanterna com a luz do sol e a água da chuva ao prisma, mostrando que tanto por meio dos elementos naturais quanto dos materiais da investigação se torna possível formar um arco-íris.

Para o estudante E07, o índio conseguiu formar o arco-íris da seguinte maneira: *“Depois da chuva que o sol nasce de novo o céu fica nublado os raios do sol está no ar e refletiu no cristal e assim formou o arco-íris”*. Essa criança apresentou, em seu texto, a maneira como se deu a formação do arco-íris na lenda. Inicialmente, o estudante lembrou que, na história, o céu estava nublado, com chuva e sol ao mesmo tempo. O arco-íris surgiu, segundo essa criança, quando a chuva parou e os raios de sol refletiram no cristal segurado pelo índio.

A mesma criança, o estudante E07, ao explicar como o índio conseguiu formar um arco-íris no céu, apresentou a seguinte justificativa: *“É porque nublado é chovendo e na*

mesma hora com sol e o sol e a chuva torna a refração e torna o arco-íris tanto no céu tanto no cristal". Observamos que essa criança inseriu, em seu texto, a palavra "refração" para explicar como aconteceu a formação do arco-íris na lenda. O estudante E07 iniciou seu texto escrevendo que nublado é quando existe sol e chuva ao mesmo tempo, fazendo acontecer à refração. Para essa criança a refração faz surgir o arco-íris, tanto no céu quanto no cristal.

Outra criança, o estudante E01, escreveu que o índio formou o arco-íris no céu da seguinte maneira: *"Com o raio do sol e o cristal que sua amada lhe deu e aí um lindo arco-íris lindamente apareceu"*. O estudante E01 lembrou os elementos essenciais da história, para que a personagem principal da lenda conseguisse formar o arco-íris. Nesse caso, os elementos lembrados foram: os raios do sol e o cristal.

Segundo essa criança, o estudante E01, o índio conseguiu formar o arco-íris na lenda pelo seguinte motivo:

O índio conseguiu formar o arco-íris por causa do cristal que ele ganhou e os raios solares mudaram a direção e mudou para o cristal aí formou o arco-íris e aí como tinha acabado de chover o sol apareceu e os raios do sol foi para o cristal mas ele também pode se formar com a água e o sol.

O estudante E01 atribuiu ao cristal e aos raios de sol o motivo do índio ter conseguido formar o arco-íris na lenda. Mesmo não apresentando o uso das palavras "dispersão" e/ou "refração" para explicar a formação do arco-íris, a criança compreendeu o conceito desse fenômeno da natureza, pois trouxe, em seu texto, o entendimento que o arco-íris se formou quando os raios de sol mudaram de direção, neste caso do ar, em sentido ao cristal. A criança enfatizou que o arco-íris também pode ser formado com a água e o sol, lembrando as observações do seu cotidiano, bem como a atividade investigativa do arco-íris.

Diante dessas discussões, o estudante E01, assim como as demais crianças participantes dessa categoria, construiu o seu entendimento para o índio ter conseguido formar o arco-íris no céu, por meio da articulação entre os conhecimentos teóricos, adquiridos nas atividades investigativas, com a realidade vivida por esses estudantes (PIZARRO; LOPES JUNIOR, 2015).

As crianças, participantes da descrição dessa categoria, apresentaram em suas produções textuais o entendimento sobre como se dá a formação do arco-íris na natureza. Observamos que os estudantes expõem de modo científico o conceito da formação do arco-

íris, por meio da associação da leitura da lenda “A dança do arco-íris: o espetáculo da natureza na visão dos índios” com as atividades investigativas realizadas em sala de aula. As crianças, de maneira geral, compreenderam o conceito do termo científico “refração”, demonstrando, dessa forma, ampliação de vocabulário; lembraram os experimentos realizados pelo cientista Isaac Newton e o quanto essa experiência foi importante para a história da Ciência; e apresentaram o entendimento que os conhecimentos científicos interferem em suas vidas, na sociedade e no ambiente em que vivem.

Categoria 02: As crianças não apresentaram conceitos científicos para explicar o surgimento do arco-íris na lenda

Nessa categoria, as crianças não apresentaram o conceito sobre a formação do arco-íris na natureza, porém estabeleceram relações entre as ações. Os estudantes escreveram sobre momentos da história da Ciência, bem como realizaram comparações entre as experiências da sala de aula e as realizadas pelo personagem da história, porém, ainda sem apresentar uma compreensão científica de como o índio, personagem da lenda, conseguiu formar um arco-íris no céu usando o cristal e os raios do sol.

Ao responder o questionamento “Como o índio conseguiu formar o arco-íris no céu?”, o estudante E09 apresentou a seguinte resposta: “*Bom, ele estava com o cristal e o raio de sol bateu no cristal e formou o lindo arco-íris*”. O estudante E09 escreveu que o arco-íris surgiu na história quando os raios de sol “bateu” no cristal que o índio segurava.

Ao explicar se as atividades investigativas, realizadas na sala de aula, ajudaram a entender o motivo pelo qual o índio conseguiu formar o arco-íris usando os raios de sol e o cristal, a criança E09 apresentou a seguinte justificativa:

[...] o caçador usou o cristal que foi igual a do Isaac Newton e ele estava brincando com ele e formou e uma experiência que foi parecida com a do aquário e do CD o do disco de Newton não foi muito parecido porque foi usando um disco e do caçador foi o cristal.

Em sua produção textual, a criança relatou que a experiência realizada pelo índio (caçador) foi parecida com a do cientista Isaac Newton, tendo em vista que na história o personagem também usou um cristal e na experiência do Isaac Newton, ele utilizou um prisma. O estudante E09 destacou a experiência do aquário e a do CD (atividade investigativa

do arco-íris) e a relacionou com a ação realizada pelo personagem da história. Porém, não mostrou os pontos em comum entre as duas experiências e a história, nem o conceito sobre a formação do arco-íris na natureza.

O estudante E18 escreveu que o índio conseguiu formar o arco-íris “*botando o cristal no sol*”. Para justificar se as atividades investigativas, realizadas na sala de aula, ajudaram a entender o motivo pelo qual o índio conseguiu formar o arco-íris usando os raios de sol e o cristal, ele apresentou a seguinte explicação:

Bom, as coisas que a gente ganhou foi um aquário, uma lanterna, uma folha branca e água, essas foram as coisas da 1ª atividade. Na 2ª atividade nós usamos a bateria, fios com chupeta/jacaré, ventoinha, o disco de Newton e o interruptor. [...] ele usou só que os instrumentos da natureza, só que sem todas as coisas que a gente usou ele usou o cristal, os raios solares do sol e a água da chuva.

O relato apresentado destacou os materiais utilizados nas duas atividades investigativas realizadas na SEI. Também comentou que, para formar o arco-íris no céu, o índio usou os elementos da natureza, destacando: o cristal, os raios de sol e a água da chuva. A criança E18 não trouxe em sua produção textual o motivo pelo qual o índio conseguiu formar um arco-íris na lenda, ao mesmo tempo em que não conseguiu associar as atividades investigativas realizadas na aula com a experiência apresentada na história.

Diante das produções textuais apresentadas, nessa categoria, compreendemos que os estudantes E09 e E18 não apresentaram elementos conceituais capazes de explicar como se deu a formação do arco-íris de modo científico na lenda. As crianças lembraram alguns momentos da história, os materiais utilizados nas atividades investigativas realizadas na SEI, mas sem conseguir relacionar com a explicação científica como a personagem da história conseguiu formar um arco-íris na natureza, usando o cristal e os raios de sol.

Categoria 03: As crianças afirmaram não ser possível mudar o arco-íris de lugar na natureza

Após os questionamentos iniciais sobre a compreensão da lenda “A dança do arco-íris: o espetáculo da natureza na visão dos índios”, os estudantes foram instigados a responderem as seguintes questões: “Crianças, é possível mudar o arco-íris de lugar ou se trata apenas de uma lenda?” e “Os experimentos realizados na sala de aula nos ajudam a responder se é possível mudar o arco-íris de lugar? De que maneira?”. Diante dessas discussões, os

estudantes escreveram ser possível mudar o arco-íris de lugar nas atividades investigativas e na lenda.

O estudante E07, ao escrever se é possível mudar o arco-íris de lugar, nos apresentou a seguinte explicação: *“Só se trata de uma lenda. Pelo prisma ou cristal e etc. Mas se for um arco-íris de natureza não dá para mudar de direção”*. Para essa criança, na história foi possível mudar o arco-íris de lugar, pois se tratou de uma lenda, como também foi possível mudar o arco-íris de lugar usando um prisma ou um cristal. Porém, na natureza, segundo o estudante E07, não é possível mudar o arco-íris de direção.

Para a mesma criança, o estudante E07, as investigações realizadas, na sala de aula, ajudaram a entender que foi possível mudar o arco-íris de lugar na atividade investigativa, pois: *“Sim ajuda. Porque com os objetos você consegue a mudar o arco-íris de lugar como a lanterna e a água quando você movimenta a lanterna o arco-íris movimenta também”* (E07). Nesse relato, o estudante E07 resgatou as observações da atividade investigativa do arco-íris, pois ao movimentar a lanterna o arco-íris também mudava de direção na investigação, não sendo possível criar o mesmo efeito na natureza.

Partilhando da mesma opinião da criança anterior, para o estudante E05 não é possível mudar o arco-íris de lugar na natureza. Pois, segundo essa criança: *“Não! Isso é só um conto uma lenda que não dá pra fazer isso “mudar o arco-íris” de lugar porque como iremos conseguir fazer isso? Não dá né? Então na minha opinião não dá pra mudar o arco-íris”* (E05). O estudante E05 afirmou não ser possível mudar o arco-íris de lugar na natureza, justificando sua ideia, a partir do entendimento, de que essa ação é possível na história por se tratar de um conto, uma lenda.

No texto produzido pelo estudante E05, observamos a compreensão, pela criança, das características do gênero textual lenda. Segundo essa criança, conforme discutido anteriormente, só foi possível mudar o arco-íris de direção na história, por se tratar de uma lenda. O conhecimento acerca do gênero textual, trabalhado na sala de aula, se torna importante para determinar as expectativas e a compreensão do leitor acerca do texto a ser lido (KLEIMAN, 2013). O estudante E05, por compreender que o gênero textual lenda traz o elemento “maravilhoso” e sobrenatural para explicar alguns fenômenos da natureza, entendeu que mudar o arco-íris de lugar só é possível na história.

O estudante E05 afirmou ser possível mudar o arco-íris de lugar nas investigações realizadas na sala de aula. Pois, para essa criança: *“Sim, nas experiências mudava de lugar*

porque estamos com a coisa na mão “os materiais” mexendo o DVD de um lugar para o outro mudando também a lanterna e a folha com a água” (E05). No trecho, acima destacado, o estudante E05 deixou bem claro, em sua atividade, ser possível mudar o arco-íris de direção nas atividades investigativas, pois ao movimentar os materiais da investigação, conseqüentemente, o arco-íris formado também se movimentava. Porém, na natureza, segundo essa mesma criança, isso não é possível, pois não se mudam de lugar os raios de sol e a chuva.

Dando continuidade as discussões, ao responder se é possível mudar o arco-íris de lugar ou se trata apenas de uma lenda, segundo o estudante E11: *“Talvez. Na natureza não é possível mais nos experimentos sim pode é só mudar o aquário que estar com água ou a lanterna também poderá mudar a posição”.* O estudante E11, inicialmente, ficou em dúvida se é possível ou não mudar o arco-íris de lugar. Mas, no decorrer do seu texto, ele escreveu que não é possível mudar o arco-íris de lugar na natureza, sendo possível apenas nas investigações realizadas na escola. Pois, essa criança observou, na atividade investigativa do arco-íris, que ao mudar o aquário ou a lanterna de posição o arco-íris também mudava de direção.

O estudante E11 complementou o seu raciocínio, quando escreveu sobre a ligação que existe entre os materiais da atividade investigativa e os elementos naturais necessários para formar o arco-íris. Segundo essa criança, *“Nos experimentos pode ser mudando a posição do aquário ou da lanterna que se representa o sol e o aquário como a chuva” (E11).* Nesse trecho, o estudante E11 reafirmou, mais uma vez, que mudar a posição do arco-íris só foi possível nas atividades investigativas realizadas em sala de aula, mas na natureza não tem como mudar de lugar o sol e a chuva.

Outra criança, o estudante E04, afirmou não saber se é possível mudar o arco-íris de lugar na natureza. Para esse estudante: *“Não sei. Porque nas nossas experiências podemos afirmar que sim, já na vida real... acho que não porque além do mais eu nunca vi, então não posso afirmar sem certeza”.* O estudante E04 demonstrou dúvida, em relação ao questionamento realizado a turma, afirmando ser possível mudar o arco-íris de lugar nas atividades investigativas, realizada na sala de aula. Porém, com relação à natureza, essa criança preferiu não opinar, pois *“[...] as coisas que utilizamos não são o sol ou a chuva” (E04).*

Diante dessas discussões, os estudantes participantes dessa categoria afirmaram ser possível mudar a direção do arco-íris nas atividades investigativas e na história, por se tratar de uma lenda. Mas, em ambiente natural, esse efeito não é possível, pois não se pode mudar de lugar o sol e a chuva. De maneira geral, as crianças resgataram suas observações do cotidiano acerca da formação do arco-íris na natureza, bem como os seus entendimentos sobre o gênero textual lenda.

Categoria 04: As crianças apresentaram situações do cotidiano em que observamos a formação do arco-íris

Dando continuidade as discussões sobre a atividade de leitura da lenda, os estudantes foram questionados da seguinte maneira: “No seu dia a dia existem outras situações em que podemos ver o arco-íris? Quais?” e “As atividades investigativas, realizadas na aula de Ciências, podem nos ajudar a explicar como é possível o arco-íris aparecer em outros lugares, no nosso dia a dia? Escreva sobre isso”.

A partir desses questionamentos realizados a turma, destacamos, a seguir, alguns relatos das crianças:

E01: *“Na casa da minha avó tem meio que uma janela de cristal e aí o sol sempre bate nela aí o arco-íris se forma eu até tirei uma foto no meu celular eu e o arco-íris até no chuveiro que tem no quintal aí aparece”.*

E03: *“Sim, se uma porta de vidro estiver em direção ao sol tem chance de formar um arco-íris no chão da sua casa, ou até com dvd etc...”.*

E04: *“Sim. Quando lava o carro (nas bolhas), na mangueira, no CD, etc...”.*

E19: *“Se nós pegarmos um CD e refletiu sobre o sol forma o arco-íris ou se nós estivermos lavando a roupa ou lavando carro aquela bolha que cai no chão e o raio de sol entra dentro dela e forma o arco-íris”.*

E23: *“Sim. No CD, na bolha de sabão e etc...”.*

Nos textos, destacados acima, os estudantes apresentaram situações do dia-a-dia, em que observaram a formação do arco-íris. As crianças relataram, por exemplo, que o arco-íris pode aparecer no vidro da janela, no chuveiro, na bolha de sabão, no CD, na água da mangueira, entre outras situações. Alguns estudantes, inclusive, afirmaram que o arco-íris surge, quando os raios do sol refletem nos objetos apontados nesses exemplos.

O estudante E07, assim como as crianças apresentadas anteriormente, escreveu algumas situações do cotidiano em que aparece o arco-íris. Esse estudante justificou o surgimento do arco-íris, por meio da associação desse fenômeno da natureza com as atividades investigativas realizadas na sala de aula.

Desse modo, para o estudante E07, o arco-íris pode surgir: “[...] *na mangueira na cachoeira e etc.*”. Essa criança justificou o surgimento do arco-íris na água da mangueira e na cachoeira, por meio da seguinte situação: “*Sim pode ex: cachoeira os pingos de água que caem o sol bate na água e desvia de direção que se chama refração e aparecem as sete cores do arco-íris*” (E07). Nesse trecho escrito pelo estudante E07, observamos que a criança lembrou, em seu texto, as atividades investigativas realizadas na sala de aula. Pois, conseguiu associar a água que cai da cachoeira com as gotas de água da chuva, bem como com a água do aquário, utilizado na investigação.

O estudante E07, ainda fez o uso do termo científico “refração” para justificar a ocorrência do arco-íris na água da mangueira e na cachoeira. Essa criança afirmou que o arco-íris só acontece quando os raios do sol “batem” na água da cachoeira e desviam de direção, por meio da refração da luz. O estudante E07 demonstrou, no seu texto, a compreensão do conceito sobre a formação do arco-íris, bem como ampliação do seu vocabulário, por meio do uso da palavra “refração” para explicar o fenômeno.

Diante dessa discussão, observamos, no estudante E07, uma aprendizagem relacionada à compreensão de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais (SASSERON, 2013). Pois, se tornou possível, para essa criança, o uso do conhecimento adquirido na sala de aula, por meio das atividades investigativas e da leitura da lenda, em outras situações do seu cotidiano. A partir do texto produzido pelo estudante E07, entendemos que essa criança compreendeu que o arco-íris aparece não apenas no céu, mas em outras situações do seu dia a dia, por meio da refração da luz.

Ainda destacamos, nessa categoria, o texto produzido pelo estudante E20. Para essa criança, o arco-íris aparece nas seguintes situações: “[...] *na água suja e poluída, na mangueira, no CD, na bolha de sabão, quando coloca o olho no tubo da caneta e quando você está passando de barco no mar com ondas fortes aparece um arco-íris bem pequeno*”. Desse modo, o estudante E20 escreveu algumas situações, em que observou o surgimento do arco-íris.

Como justificativa para o aparecimento do arco-íris na bolha de sabão, por exemplo, esse mesmo estudante apresentou a seguinte explicação: *“Sim, sabão é água e a luz que reflete a bolha é luz normal que na pesquisa iria ser a lanterna”* (E20). O estudante E20 associou, em seu texto, a bolha de sabão a água do aquário, utilizada na atividade investigativa do arco-íris, bem como a água da chuva. Enquanto, a luz do sol foi associada à luz da lanterna. Dessa maneira, essa criança compreendeu que só foi possível formar o arco-íris na bolha de sabão, porque a luz do sol refletiu na água contida na bolha de sabão.

Dando continuidade às discussões, para o estudante E16, podemos ver o arco-íris: *“[...] quando lava o carro ou no sabão quando lavamos os pratos e pega no sol fica uma bolhinha com arco-íris porque o carro e molha e aparece o sol e aparece as sete cores”*. O estudante E16 afirmou, em seu texto, que as cores do arco-íris aparecem quando o sol reflete na bolha de sabão, formada ao lavarmos o carro e os pratos.

O estudante E16 continuou sua explicação para o surgimento do arco-íris em outras situações do cotidiano, quando relembrou as observações apresentadas no vídeo da série “De onde vem?”. De acordo com essa criança: *“[...] podemos fazer o arco-íris de muitos modos só depende se o sol refletir no pingo de chuva como se ligar a mangueira e o sol entrar dentro do pingo de água da torneira como explicação do sol para a Kika”* (E16). Observamos, no texto produzido pelo estudante E16, que essa criança resgatou as explicações apresentadas no episódio “De onde vem o arco-íris?”. Pois, conforme apresentado no vídeo e discutido nas atividades investigativas realizadas nas aulas, o estudante E16 lembrou que o arco-íris só aconteceu nessas situações, porque os raios de sol refletiram na bolha de sabão.

Ainda destacamos, nessa categoria, o texto produzido pelo estudante E22. Para essa criança, o arco-íris pode aparecer, por exemplo: *“[...] no rio, na bolha de sabão, no DVD”* (E22). Ao responder se as atividades investigativas, realizadas em sala de aula, ajudaram a entender como o arco-íris apareceu nesses lugares, o estudante E22 afirmou: *“Sim. Ex: o DVD é o cristal, a lanterna o raio do sol”*. O estudante E22 associou, em seu texto, os materiais utilizados na investigação e a leitura da lenda com os objetos observados, no cotidiano, em que apareceu o arco-íris. Destacamos, no texto dessa criança, a associação do DVD com o cristal utilizado pelo índio na lenda e a lanterna do experimento com os raios de sol.

Desse modo, diante dos textos apresentados, compreendemos que as crianças, participantes dessa categoria, mencionaram diversas situações do cotidiano, em que se pode observar a formação do arco-íris. Alguns desses estudantes, inclusive, conseguiram associar a

formação do arco-íris, nos exemplos citados, com as atividades realizadas na SEI “Como se forma um arco-íris no céu?”. As crianças demonstraram, por meio de seus textos, a aprendizagem do conceito sobre a formação do arco-íris, apresentando justificativas para explicar como o arco-íris pode aparecer na bolha de sabão, na água da mangueira e da cachoeira, no CD e em outras situações do dia a dia.

Categoria 05: As crianças destacaram o trecho que mais gostaram na lenda

Para finalizarmos a SEI “Como se forma um arco-íris no céu?”, as crianças foram convidadas a escreverem sobre o que mais gostou na lenda “A dança do arco-íris: o espetáculo da natureza na visão dos índios”. As opiniões dos estudantes foram as mais diversas possíveis, conforme será observado nos textos produzidos pelas crianças.

De acordo com oito crianças, a parte mais interessante da lenda se referiu ao momento em que o índio caçador conseguiu fazer um arco-íris no céu, usando o cristal que ganhou da mulher. Destacamos, por exemplo, alguns textos:

E07: *“Quando o caçador conseguiu criar um arco-íris com um cristal e a sua amada e visitar a família dela”.*

E08: *“Que o índio ficou passando o cristal pra mão pra outra e o raio de sol bateu no cristal e formou o arco-íris”.*

E18: *“Eu gostei mais da parte que o caçador colocou o cristal no sol e apareceu um grande arco-íris”.*

E19: *“Eu gostei quando o caçador formou o arco-íris e a sua amada desceu por ele e ela viu novamente a sua família”.*

E22: *“O que eu mais gostei foi quando ele estava brincando com o cristal e apareceu o arco-íris”.*

Para esses estudantes, a parte mais interessante da lenda consistiu no momento, em que o índio caçador conseguiu formar um arco-íris no céu, usando o cristal. Algumas crianças ainda lembraram que só foi possível formar o arco-íris, quando o raio de sol atravessou o cristal que o índio segurava na mão. Essa parte da história lembrou as atividades investigativas que foram realizadas na sala de aula, bem como o vídeo “De onde vem o arco-íris?” apresentado à turma.

Dando continuidade as discussões, seis estudantes destacaram, como a parte mais interessante da lenda, o momento em que o índio solucionou o problema da história, permitindo que sua amada visitasse a família que deixara morando na terra. Desse modo, destacamos alguns relatos:

E11: *“A história que eles ficaram juntos e pode encontrar e conversar com sua família e voltar para ficar mais ele e tudo isso por causa do prisma e a luz do sol que virou o arco-íris”*.

E12: *“Quando ele achou um jeito de mandar a mulher ir matar a saudade da família dela”*.

E14: *“Foi quando o índio usou o cristal só para a sua amada só para ela matar a saudade”*.

Essas crianças destacaram, em seus textos, como a parte que mais gostaram na lenda, o momento final da história. Nos relatos apresentados, observamos que o desfecho da lenda e o final feliz das personagens foram importantes para essas crianças.

Para quatro estudantes, a parte mais interessante da história consistiu no momento quando o índio, que vivia nas nuvens, descobriu a existência da terra. Destacamos, por exemplo, os trechos a seguir:

E04: *“A descoberta do caçador (A terra)”*.

E05: *“Eu gostei mais da história das duas terras “mundo das nuvens” e a terra que vivia a índia também gostei do arco-íris que o índio descia escorregando para a sua terra, e depois voltava para a terra o “mundo das nuvens”*.

Essas crianças afirmaram ter gostado, na lenda, da parte em que o índio descobriu a existência de dois mundos, o mundo das nuvens e a terra. Esse momento foi muito importante na história, sendo também o local em que todo o enredo aconteceu.

As demais crianças, onze no total, relataram como a parte mais interessante da lenda as atividades investigativas realizadas na sala de aula. Essas crianças possivelmente não compreenderam a pergunta que foi realizada, porém se tornou muito importante, para esse estudo, saber que os estudantes gostaram bastante das investigações, realizadas na aula de Ciências.

Por fim, diante dos relatos apresentados, entendemos que as crianças gostaram bastante da lenda “A dança do arco-íris: o espetáculo da natureza na visão dos índios”. Dentre

os momentos que mais chamaram a atenção dos alunos, destacaram-se: o momento em que o índio caçador conseguiu fazer um arco-íris no céu, usando o cristal que ganhou da mulher; o instante em que o índio solucionou o problema da história, permitindo que sua amada visitasse a família que deixara morando na terra; e quando o índio que vivia nas nuvens descobriu a existência de outro mundo, a terra.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos dados analisados, nessa investigação, se compreende que o uso de textos no ensino por investigação consiste em uma abordagem didática eficiente, para a promoção da Alfabetização Científica das crianças. Por meio das atividades investigativas, realizadas na sala de aula, e com a leitura da lenda “A dança do arco-íris: o espetáculo da natureza na visão dos índios”, os estudantes foram capazes de aprender o conceito acerca da formação do arco-íris na natureza, bem como em outras situações do cotidiano.

As crianças se mostraram protagonistas da sua aprendizagem, pois o conceito sobre a formação do arco-íris foi construído, a partir da manipulação dos materiais das atividades investigativas realizadas, em busca da resolução das duas situações problemas propostas à turma. O texto de sistematização, ao final da SEI “Como se forma um arco-íris no céu?”, permitiu a concretização, nas crianças, do conteúdo conceitual desenvolvido com a turma. As crianças, por meio da leitura da lenda, conseguiram associar a maneira como o índio formou um arco-íris no céu com a aprendizagem adquirida, por meio das atividades investigativas realizadas no decorrer da sequência didática.

A análise dos dados permitiu a compreensão que as crianças, quando inseridas em atividades investigativas, são levadas a pensar criticamente, tomar posição e expor suas ideias por meio de argumentos consistentes, embasados nas ações desenvolvidas durante a resolução da situação problema proposta à turma. Além disso, a leitura de textos direcionados a Alfabetização Científica, quando inseridos no ensino por investigação, permitiram o desenvolvimento, nos estudantes, das habilidades de ler e escrever em Ciências.

Por meio das atividades desenvolvidas com os estudantes, após a realização das duas atividades investigativas, e com a leitura do texto de sistematização, nesse caso, a leitura da lenda, foi possível perceber o desenvolvimento nos estudantes de aprendizagens direcionadas a atitudes e a procedimentos, nomeadas por Carvalho (2013) de aprendizagem atitudinal e procedimental. Nas atividades escritas das crianças foi possível verificar avanços em direção a Alfabetização Científica dos estudantes, quando os alunos demonstraram atitudes de respeito ao trabalho coletivo realizado por todos os membros de seus respectivos grupos. O uso das palavras “nós” ou “a gente” apareceram constantemente nos textos dos estudantes, quando esses se referiam as ações realizadas pelos membros de seu grupo, em busca da resolução do problema da atividade investigativa. Além disso, as crianças, quando instigadas a

responderem o porquê de terem conseguido solucionar a situação problema da atividade investigativa, apresentaram, em seus textos, os procedimentos realizados durante a investigação, descrevendo as ações realizadas, relacionando causa e efeito e explicando o fenômeno observado.

Ainda ficou evidenciado, na análise realizada, que o uso de textos, no ensino de Ciências, juntamente com a realização de atividades investigativas, promoveu a Alfabetização Científica das crianças, por permitirem o desenvolvimento nos estudantes de habilidades direcionadas à argumentação e a articulação de ideias (PIZARRO; LOPES JUNIOR, 2015). Ao longo do desenvolvimento da SEI, as crianças, ao explicarem o porquê de terem conseguido resolver a situação problema da atividade investigativa e o porquê de o índio ter conseguido, na lenda, fazer o arco-íris surgir no céu, fizeram o uso da argumentação, bem como da articulação de ideias. Inicialmente, os estudantes afirmaram, em seus textos, suas ideias sobre como se dá a formação do arco-íris no cotidiano, a partir de suas observações do dia-a-dia. Logo após, as crianças trouxeram em seus textos argumentos mais consistentes, apoiados no conhecimento teórico apreendido na escola, nos momentos de argumentação realizados em sala de aula, na realidade vivida e no ambiente em que estão inseridas.

No decorrer das análises das atividades desenvolvidas com os estudantes, tanto nas atividades investigativas quanto na atividade da lenda, observaram-se, nas produções textuais dos estudantes, aprendizagens direcionadas aos eixos estruturantes da Alfabetização Científica (SASSERON, 2013; SASSERON; CARVALHO, 2011). As crianças revelaram indícios de ampliação do vocabulário. Os estudantes fizeram o uso da palavra científica “refração” para explicarem o surgimento do arco-íris nas investigações realizadas em sala de aula, bem como na lenda. O uso de termos científicos pelas crianças, a partir do entendimento do conceito sobre a formação do arco-íris, revelou a contribuição das atividades realizadas para a Alfabetização Científica dos alunos ao proporcionarem aos estudantes a oportunidades de “Falar Ciências”. Os alunos, diante dessa situação, demonstraram a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

Outro avanço das crianças, direcionado aos eixos estruturantes da Alfabetização Científica, consistiu na compreensão, pelos estudantes, da natureza da Ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam a sua prática. Nas produções textuais dos estudantes, por meio tanto das atividades investigativas quanto da leitura da lenda, encontramos registros do uso do nome do cientista Isaac Newton para explicar as investigações realizadas em sala de aula, bem como a maneira como o índio conseguiu formar um arco-íris no céu. Os alunos

escreveram que Isaac Newton foi o primeiro cientista a fazer a experiência do prisma, descobrindo que a cor branca é a mistura de todas as cores. Além disso, as crianças realizaram comparações coerentes ao escreverem que a experiência realizada pelo índio, usando o cristal e os raios de sol, foi parecida com a realizada por Isaac Newton.

Os estudantes, a partir da compreensão das descobertas científicas realizadas por Isaac Newton, revelaram avanços no seu entendimento acerca da natureza da Ciência. Os alunos apresentaram, em seus textos, o entendimento que o conhecimento científico que temos na atualidade é fruto de estudos e pesquisas realizadas ao longo da história da humanidade. Conforme apontado por Cachapuz et al. (2011), a compreensão da natureza da Ciência colabora para a desmistificação de concepções “deformadas” da Ciência e da Tecnologia, contribuindo para a Alfabetização Científica das crianças.

A análise dos dados também mostrou que os textos, quando inseridos no ensino por investigação, permitiram aos estudantes a compreensão do gênero textual que foi trabalhado. Nas produções textuais dos estudantes, observamos o entendimento, pelas crianças, que por se tratar de uma lenda, a história traz uma ideia mística com a possibilidade de mudar o arco-íris de lugar. Porém, para as crianças não é possível mudar o arco-íris de lugar na vida real, sendo possível na história por se tratar de uma lenda. Os estudantes, ao compreenderem que o gênero textual lenda traz o elemento “Maravilhoso” e sobrenatural para explicar acontecimentos da Ciência, compreenderam que por se tratar de uma lenda e não, por exemplo, de um artigo científico, não é possível mudar o arco-íris de lugar. Pois, o conhecimento acerca do gênero textual, a ser trabalhado, determina as expectativas e a compreensão, pelos sujeitos, da leitura a ser realizada (KLEIMAN, 2013).

Diante dessas discussões, esse trabalho foi desenvolvido com o intuito de analisarmos as contribuições da leitura, especificamente do gênero textual lenda, para a Alfabetização Científica de estudantes de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental, por meio da abordagem didática do ensino por investigação.

Para respondermos ao problema: “Quais as contribuições da leitura, do gênero textual lenda, na promoção da Alfabetização Científica de estudantes de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental, por meio do ensino por investigação?”, a SEI “Como se forma um arco-íris no céu?” foi desenvolvida com os estudantes participantes da pesquisa, os dados foram coletados e analisados, chegando, no fim desse estudo, ao resultado: o uso de textos no ensino por investigação se constitui em uma metodologia eficiente para a promoção da Alfabetização

Científica dos estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Visto que, baseados nos pressupostos teóricos e nos resultados desse estudo, a leitura de textos no ensino de Ciências permitiu a inclusão dos estudantes na cultura científica. Dentre as contribuições da leitura no ensino de Ciências, observadas nessa investigação, destacamos: ampliação da visão dos estudantes diante do mundo em constante mudança; construção do entendimento de conceitos e vocabulário científico no leitor; compreensão da natureza das Ciências, desmistificando concepções inadequadas desse conhecimento; clareza acerca do gênero textual lenda; desenvolvimento da leitura e da escrita em Ciências, por meio do uso da argumentação e articulação de ideias; e formação de cidadãos críticos e conhecedores de seus direitos e deveres, a partir do entendimento de que os conhecimentos científicos interferem em suas vidas, na sociedade e no ambiente em que vivem.

Diante desse intenso trabalho, espera-se, com os resultados desse estudo, contribuir para a inovação das práticas de ensino de professores de Ciências, especialmente professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Pois, acreditamos que o ensino por investigação, a partir da construção de SEI pelos professores, oferecem às crianças a oportunidade de vivenciar na prática o “fazer científico”, possibilitando a construção de ações e atitudes que permitam aos estudantes compreenderem a Ciência, diante do mundo em que vivem. Ainda desejamos, a partir desse estudo, contribuir para uma maior inclusão de textos no ensino de Ciências, visto que, a leitura e a escrita em Ciências possibilita uma maior compreensão dos estudantes acerca do conceito a ser trabalhado nas aulas de Ciências, bem como colabora para um melhor entendimento sobre os gêneros textuais, seus usos e aplicações na sociedade.

REFERÊNCIAS

ABIB, Maria Lucia Vital dos Santos. Por que os objetos flutuam?: três versões de diálogos entre as explicações das crianças e as explicações científicas. *In*: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 93- 110.

ALMEIDA, Sandra Oliveira de; COSTA, Luana Monteiro da; AGUIAR, José Vicente de Souza. Divulgação científica por meio da revista *Ciência Hoje para Criança*: uma ferramenta interdisciplinar. **Revista ARETÉ**, Manaus, v. 8, n. 15, p. 182-195, 2015.

ALMEIDA, Sheila Alves de. Cenas de leitura da *Ciência Hoje das Crianças*: modos de uso e apropriação da revista em sala de aula. **Educação em revista**, Belo Horizonte, n. 34, mar. 2018.

ALMEIDA, Sheila Alves de; GIORDAN, Marcelo. A revista *Ciência Hoje das Crianças* no letramento escolar: a retextualização de artigos de divulgação científica. **Educação e pesquisa**, São Paulo, v. 40, n. 4, p. 999-1014, out./dez. 2014.

ANTUNES, Irandé. **Língua, texto e ensino**: outra escola possível. São Paulo: Parábola Editorial, 2009.

BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

BENITE, Anna M. Canavarro; BENITE, Claudio R. Machado; MORAIS JÚNIOR, José Acrísio R. da S. de. Reflexões sobre epistemologia da ciência a partir de uma experiência com a literatura infantil. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 11, n. 2, p. 141-159, 2009.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **O que é folclore**. São Paulo: Editora brasiliense, 1982.

BRANDI, Arlete Teresinha Esteves; GURGEL, Célia Margutti do Amaral. A alfabetização científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais: emergências de um estudo de investigação-ação. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 8, n. 1, p. 113-125, 2002.

BRITO, Liliane Oliveira de; FIREMAN, Elton Casado. **Ensino de ciências por investigação:** uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental. 2014. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e da Matemática) – Universidade Federal de Alagoas, Centro de Educação, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e da Matemática, Maceió, 2014.

BRITO, Liliane Oliveira de; FIREMAN, Elton Casado. Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental. **Ensaio**. Belo Horizonte, v. 18, n. 01, p. 123-146, jan./abr. 2016.

CACHAPUZ, António *et al.* **A necessária renovação do ensino de ciências**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Introduzindo os alunos no universo das ciências. *In*: WERTHEIN, Jorge; CUNHA, Célio da (org.). **Educação científica e desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. Brasília: UNESCO; Instituto Sangari, 2005. p. 61 – 67.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. O ensino de ciências e a proposição de sequencias de ensino investigativas. *In*: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p.1 – 20.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação = Theoretical and methodological fundamentals of investigative teaching. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 765–794, dez. 2018.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de *et al.* **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998. (Pensamento e Ação no Magistério).

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 7. ed. Ijuí: Unijuí, 2016.

FERNANDES, Florestan. **O folclore em questão**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

FRAGA, Fernando Bueno Ferreira Fonseca de; ROSA, Russel Teresinha Dutra da. Microbiologia na revista *Ciência Hoje das Crianças*: análise de textos de divulgação científica = The Microbiology in the *Ciência Hoje das Crianças* magazine: An analysis of scientific popularization texts. **Ciências & Educação**, Bauru, v. 21, n. 1, p. 199-218, 2015.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler**: em três artigos que se completam. 51. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

GIRALDELLI, Carla Giulia Corsi Moreira; ALMEIDA, Maria José P. M. de. Leitura coletiva de um texto de literatura infantil no Ensino Fundamental: algumas mediações pensando o ensino das ciências. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 10, n. 1, p. 44-62, 2008.

KAWAMOTO, Elisa Mári; CAMPOS, Luciana Maria Lunardi. Histórias em quadrinhos como recurso didático para o ensino do corpo humano em anos iniciais do ensino fundamental = Comic books as a teaching resource for teaching the human body in initial years of Elementary School. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 1, p. 147-158, 2014.

KLEIMAN, Angela. Letramento e suas implicações para o ensino de língua materna. **Signo**, Santa Cruz do Sul, v. 32, n. 53, p. 1-25, 2007.

KLEIMAN, Angela. **Texto e leitor**: aspectos cognitivos da leitura. 15. ed. Campinas: Pontes Editores, 2013.

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004.

LOPES, Iveuta de Abreu; CARVALHO, Maria Avelina de. Experiências escolares para uma LEITURA eficaz. *In*: BORTONI-RICARDO, Stella Maris *et al.* (orgs.). **Leitura e mediação pedagógica**. São Paulo: Parábola Editorial, 2012. p. 96 – 112.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 03, n. 01, p. 45-61, jan./jun. 2001.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARCUSCHI, Luiz Antônio. **Produção textual, análise de gêneros e compreensão**. São Paulo: Parábola Editorial, 2008.

MARCUSCHI, Luiz Antônio. Gêneros textuais: definição e funcionalidade. *In*: DIONÍSIO, Angela Paiva; MACHADO, Anna Rachel; BEZERRA, Maria Auxiliadora (org.). **Gêneros textuais e ensino**. São Paulo: Parábola Editorial, 2010. p. 19-36.

MARTINS, Silvane Aparecida de Freitas. Letramento, identidade e diversidade. **Revista Letra Magna**, ano 4, n. 6, 2007.

MATOS, Priscila Nogueira; ALMEIDA, Lucia da Cruz de. Histórias em quadrinhos como recurso interdisciplinar do tema meio ambiente: uma experiência com alunos do 3º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública = Comic strips as an interdisciplinary resource for environmental issues: an experiment with 3rd grade elementary students at a public school in Rio de Janeiro, Brazil. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 4, n. 3, p. 52-64, 2011.

MORAES, Roque. **Ciências para as séries iniciais e alfabetização**. Porto Alegre: Saga; DC Luzzatto, 1992.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2016.

MOTOKANE, Marcelo Tadeu. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ciências. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. esp., p. 115 - 137, nov. 2015.

MOURA, Ana Aparecida Vieira de; MARTINS, Luzineth Rodrigues. A mediação da leitura do projeto à sala de aula. *In*: BORTONI-RICARDO, Stella Maris *et al.* (orgs.). **Leitura e mediação pedagógica**. São Paulo: Parábola Editorial, 2012. p. 71 – 95.

NIGRO, Rogério Gonçalves. **Textos e leitura na educação em ciências**: contribuições para a alfabetização científica em seu sentido mais fundamental. 2007. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

OLIVEIRA, Carla Marques Alvarenga de. O que se fala e se escreve nas aulas de ciências?. *In*: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 63 – 76.

PELLEGRINI FILHO, Américo. **Literatura folclórica**. São Paulo: Manole, 2000.

PEREIRA, Andrea Garcez; TERRAZAN, Eduardo Adolfo. A multimodalidade em textos de popularização científica: contribuições para o ensino de ciências para crianças = Multimodality in scientific popularization: contributions for children scientific education. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 2, p. 489-503, 2011.

PIZARRO, Mariana Vaitiekunas; LOPES JUNIOR, Jair. Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 208-238, 2015.

RANGEL, Jurema Nogueira Mendes. **Leitura na escola**: espaço para gostar de ler. Porto Alegre: Mediação, 2005.

ROJO, Roxane. **Letramentos múltiplos, escola e inclusão social**. São Paulo: Parábola Editorial, 2009.

ROJO, R. H. R.; BARBOSA, J. P. **Hipermodernidade, multiletramentos e gêneros discursivos**. São Paulo: Parábola Editorial, 2015.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, Maria del Pilar Baptista. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SASSERON, Lúcia Helena. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. *In*: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 41 – 62.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. esp., p. 49 - 67, nov. 2015.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333 - 352, 2008.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59 - 77, 2011.

SASSERON, Lúcia Helena; MACHADO, Vítor Fabrício. **Alfabetização científica na prática: inovando a forma de ensinar física**. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

SCARPA, Daniela Lopes; SILVA, Maíra Batistoni e. A biologia e o ensino de ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. *In*: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 129 – 145.

SEDANO, Luciana. **Compreensão leitora nas aulas de ciências**. 2010. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, Programa de Pós-graduação da Faculdade de Educação de São Paulo, São Paulo, 2010.

SEDANO, Luciana. Ciências e leitura: um encontro possível. *In*: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 77 – 92.

SILVA, Tatiana Pereira da; PIASSI, Luís Paulo de Carvalho. Ensino de ciências nas séries iniciais: adaptações a partir da literatura infantil. **Ensino, Saúde e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p. 79 - 89, 2012.

SIQUEIRA, D. C. O. O cientista na animação televisiva: discurso, poder e representações sociais. **Revista Em Questão**, Porto Alegre, v.12, n.1, p.131 - 148, 2006.

SOARES, Magda. **O que é letramento**. Diário do Grande ABC. p. 3. 2003. Disponível em: <http://www.verzeri.org.br/artigos/003.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2013.

SOARES, Magda. **Letramento: um tema em três gêneros**. Belo Horizonte: Autêntica, 2017.

STRIEDER, Roseline Beatriz; WATANABE, Graciella. Atividades investigativas na educação científica: dimensões e perspectivas em diálogos com o ENCI. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 819 - 849, dez. 2018.

TEIXEIRA, Francimar Martins. Alfabetização científica: questões para reflexão. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 19, n. 4, p. 795 - 809, 2013.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini; MEGID NETO, Jorge. Uma proposta de tipologia para pesquisas de natureza interventiva. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 23, n. 4, p. 1055 - 1076, 2017.

ZÔMPERO, Andreia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67 - 80, 2011.

APÊNDICES

Apêndice B – Atividade 02: investigação do arco-íris

NOME: _____

IDADE: _____

ATIVIDADE INVESTIGATIVA DO ARCO-ÍRIS

1 – Olá, Criançada! Tão bom fazer a atividade investigativa do arco-íris, não é? Agora, faça um desenho e escreva um texto contando como você e o seu grupo realizaram a atividade investigativa do arco-íris.



https://pt.pngtree.com/freepng/rainbow-children-and-cartoon_783537.html

Apêndice D – Atividade 04: leitura da lenda

NOME: _____

IDADE: _____

1 – Você conhece ou já ouviu falar sobre a lenda indígena do arco-íris? Não! Vamos conhecê-la? Faça a leitura individual e silenciosa da lenda “A dança do arco-íris”, logo depois, responda algumas questões sobre esse texto.



A dança do arco-íris

O espetáculo da natureza na visão dos índios

<https://novaescola.org.br/conteudo/3177/a-danca-doarco-iris>

Há muito e muito tempo, vivia sobre uma planície de nuvens uma tribo muito feliz. Como não havia solo para plantar, só um emaranhado de fios branquinhos e fofos como algodão-doce, as pessoas se alimentavam da carne de aves abatidas com flechas, que faziam amarrando em feixe uma porção dos fios que formavam o chão. De vez em quando, o chão dava umas sacudidelas, a planície inteira corcoveava e diminuía de tamanho, como se alguém abocanhasse parte dela.

Certa vez, tentando alvejar uma ave, um caçador errou a pontaria e a flecha se cravou no chão. Ao arrancá-la, ele viu que se abrira uma fenda, através da qual pôde ver que lá embaixo havia outro mundo.

Espantado, o caçador tampou o buraco e foi embora. Não contou sua descoberta a ninguém.

Na manhã seguinte, voltou ao local da passagem, trançou uma longa corda com os fios do chão e desceu até o outro mundo. Foi parar no meio de uma aldeia onde uma linda índia lhe deu as boas-vindas, tão surpresa em vê-lo descer do céu quanto ele de encontrar criatura

tão bela e amável. Conversaram longo tempo e o caçador soube que a região onde ele vivia era conhecida por ela e seu povo como "o mundo das nuvens", formado pelas águas que evaporavam dos rios, lagos e oceanos da terra. As águas caíam de volta como uma cortina líquida, que eles chamavam de chuva. "Vai ver, é por isso que o chão lá de cima treme e encolhe", ele pensou. Ao fim da tarde, o caçador despediu-se da moça, agarrou-se à corda e subiu de volta para casa. Dali em diante, todos os dias ele escapava para encontrar-se com a jovem. Ela descreveu para ele os animais ferozes que havia lá embaixo. Ele disse a ela que lá no alto as coisas materiais não tinham valor nenhum.

Um dia, a jovem deu ao caçador um cristal que havia achado perto de uma cachoeira. E pediu para visitar o mundo dele. O rapaz a ajudou a subir pela corda. Mal tinham chegado lá nas alturas, descobriram que haviam sido seguidos pelos parentes dela, curiosos para ver como se vivia tão perto do céu.

Foram todos recebidos com uma grande festa, que selou a amizade entre as duas nações. A partir de então, começou um grande sobe-e-desce entre céu e terra. A corda não resistiu a tanto trânsito e se partiu. Uma larga escada foi então construída e o movimento se tornou ainda mais intenso. O povo lá de baixo, indo a toda a hora divertir-se nas nuvens, deixou de lavrar a terra e de cuidar do gado. Os habitantes lá de cima pararam de caçar pássaros e começaram a se apegar às coisas que as pessoas de baixo lhes levavam de presente ou que eles mesmos desciam para buscar.

Vendo a desarmonia instalar-se entre sua gente, o caçador destruiu a escada e fechou a passagem entre os dois mundos. Aos poucos, as coisas foram voltando ao normal, tanto na terra como nas nuvens. Mas a jovem índia, que ficara lá em cima com seu amado, tinha saudade de sua família e de seu mundo. Sem poder vê-los, começou a ficar cada vez mais triste. Aborrecido, o caçador fazia tudo para alegrá-la. Só não concordava em reabrir a comunicação entre os dois mundos: o sobe-e-desce recomeçaria e a sobrevivência de todos estaria ameaçada.

Certa tarde, o caçador brincava com o cristal que ganhara da mulher. As nuvens começaram a sacudir sob seus pés, sinal de que lá embaixo estava chovendo. De repente, um raio de sol passou pelo cristal e se abriu num maravilhoso arco-íris que ligava o céu e a terra. Trocando o cristal de uma mão para outra, o rapaz viu que o arco-íris mudava de lugar.

— Iuupii! - gritou ele. — Descobri a solução para meus problemas!

Daquele dia em diante, quando aparecia o sol depois da chuva, sua jovem mulher escorregava pelo arco-íris abaixo e ia matar a saudade de sua gente. Se alguém lá de baixo se metia a querer visitar o mundo das nuvens, o caçador mudava a posição do cristal e o arco-íris

saltava para outro lado. Até hoje, ele só permite a subida de sua amada. Que sempre volta feliz para seus braços.

Lenda indígena recontada por João Anzanello Carrascoza, ilustrada por Alarcão.

2 – Que linda a lenda do arco-íris! Eu adorei! Agora me conta, do que trata esse texto?

3 – A lenda do arco-íris fala que existia dois mundos: o “mundo das nuvens”, local onde o índio vivia com seu povo, e a terra, local onde a índia morava com sua tribo. O que você achou desses dois mundos? Você gostaria de conhecer o “mundo das nuvens”? Como você imagina que seria viver no “mundo das nuvens”? Escreva sobre isso.

4 – Crianças releia o trecho abaixo que fala como aconteceu a amizade entre as duas tribos indígenas, tanto a que morava nas nuvens quanto a que morava na terra.

[...] O povo lá de baixo, indo a toda a hora divertir-se nas nuvens, deixou de lavar a terra e de cuidar do gado. Os habitantes lá de cima pararam de caçar pássaros e começaram a se apegar às coisas que as pessoas de baixo lhes levavam de presente ou que eles mesmos desciam para buscar. Vendo a desarmonia instalar-se entre sua gente, o caçador destruiu a escada e fechou a passagem entre os dois mundos. Aos poucos, as coisas foram voltando ao normal, tanto na terra como nas nuvens.

Após a leitura desse trecho da lenda “A dança do arco-íris”, responda:

O que será que incomodou o índio que morava nas nuvens? Por que ele achou melhor destruir o caminho que ligava os dois mundos? O que aconteceria com os dois mundos se o caminho permanecesse aberto? Escreva sobre isso.

5 – Crianças, o trecho abaixo retirado da lenda “A dança do arco-íris” fala sobre a solução encontrada pelo índio que vivia no “mundo das nuvens” para que sua amada pudesse visitar o seu povo, sem precisar reconstruir novamente a escada que ligava os dois mundos. Leia-o com atenção:

[...] Certa tarde, o caçador brincava com o cristal que ganhara da mulher. As nuvens começaram a sacudir sob seus pés, sinal de que lá embaixo estava chovendo. De repente, um raio de sol passou pelo cristal e se abriu num maravilhoso arco-íris que ligava o céu e a terra. Trocando o cristal de uma mão para outra, o rapaz viu que o arco-íris mudava de lugar.

— Iuupii! – gritou ele. — Descobri a solução para meus problemas!

Daquele dia em diante, quando aparecia o sol depois da chuva, sua jovem mulher escorregava pelo arco-íris abaixo e ia matar a saudade de sua gente.

Após a leitura desse trecho em destaque, responda:

- Como o índio conseguiu formar o arco-íris no céu?

7 – No seu dia a dia existem outras situações em que podemos ver o arco-íris? Quais são?

- As atividades investigativas realizadas nas aulas de ciências podem ajudar a explicar como o arco-íris aparece em outros lugares em nosso dia a dia? Escreva sobre isso.

8 – Você conhece outras lendas que falam sobre a formação do arco-íris na natureza? Se sim, nos conte essa história.

9 – Escreva o que você mais gostou na lenda “A dança do arco-íris”.

Apêndice E - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você, pai/responsável pelo menor _____, está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa **Alfabetização científica nos anos iniciais: uma investigação a partir do uso do gênero textual lenda associado ao ensino de ciências por investigação**, dos pesquisadores Tamiris de Almeida Silva e Elton Casado Fireman. A seguir, as informações do projeto de pesquisa com relação a sua participação neste projeto:

1. O estudo se destina a analisar as contribuições de uma sequência de ensino investigativa, associada ao uso do gênero textual lenda, para a promoção da Alfabetização Científica dos estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental.
2. A importância deste estudo é contribuir para a ampliação da cultura científica dos estudantes do 5º ano do ensino fundamental envolvidos nesta pesquisa, promovendo nos alunos uma linguagem científica com a ampliação do seu vocabulário, bem como o maior entendimento da funcionalidade do gênero textual lenda, fazendo com que as crianças encontrem os contrapontos existentes entre a explicação mágica/encantadora da lenda contra a explicação científica para o mesmo fenômeno natural que, neste caso, se constitui no fenômeno do arco-íris.
3. Os resultados que se desejam alcançar são os seguintes: Estimular o interesse dos alunos pela área de Ciências Naturais, bem como favorecer a compreensão dos fenômenos do cotidiano. Contribuir para a ampliação da cultura científica dos estudantes, adquirindo uma linguagem científica com a ampliação do seu vocabulário, além do maior entendimento, pelos estudantes, da funcionalidade do gênero textual lenda, fazendo os contrapontos existentes entre a explicação mágica/encantadora da lenda contra a explicação científica para o fenômeno do arco-íris.
4. A coleta de dados será realizada em novembro de 2018.
5. O estudo será feito da seguinte maneira: a pesquisadora fará o uso dos seguintes instrumentos de coleta de dados em todas as etapas da pesquisa: diário de bordo, gravações em áudio e/ou vídeo, questionário com perguntas abertas e produções textuais dos estudantes.
 - a) Primeira etapa: aplicação de sondagem inicial para identificarmos os conhecimentos prévios dos alunos acerca do fenômeno do arco-íris.

b) Segunda etapa: investigação científica, em que os alunos manipularão alguns materiais com o intuito de produzir um arco-íris, após este experimento será aplicada uma atividade de contextualização da investigação científica.

c) Terceira etapa: demonstração científica, em que a pesquisadora irá demonstrar por meio da manipulação de alguns materiais os feitos de Isaac Newton referente ao arco-íris/ cores. Após esta demonstração será aplicado aos alunos uma atividade de contextualização da demonstração científica.

d) Quarta etapa: leitura e interpretação da lenda “A dança do arco-íris”, reescrita por João Anzanello Carrascoza. Os alunos realizarão uma atividade de contextualização para associar os conceitos científicos trabalhados em sala de aula com os que são apresentados neste gênero textual.

6. A sua participação será nas seguintes etapas, autorizando a participação do menor sob sua responsabilidade na pesquisa: as crianças, autorizadas pelos pais, participarão de todas as etapas da pesquisa apresentadas anteriormente: sondagem inicial, investigação científica, demonstração científica e leitura e interpretação da lenda “A dança do arco-íris” por meio da realização das atividades propostas e discussões em grupo.

7. Os incômodos e possíveis riscos à saúde física e/ou mental do menor sob sua responsabilidade na pesquisa são: os experimentos não apresentam material tóxico que prejudiquem a saúde dos sujeitos participantes da pesquisa. Mas ao aceitar participar desta investigação, o participante pode se deparar com situações de desconforto, constrangimento ou mudança de comportamento, seja durante a execução das atividades propostas ou durante as gravações em áudio e/ou vídeo da aplicação da SEI. Desta forma, o aluno poderá desistir da sua participação a qualquer momento, caso julgue necessário, devendo o mesmo comunicar os eventuais incômodos a pesquisadora responsável para que seja feita a substituição dos procedimentos, se for o caso. Outro risco a ser levado em conta consiste na quebra de sigilo da pesquisa, perda ou extravio das informações, por esse motivo o participante não será identificado em nenhuma atividade do projeto e sua identidade será preservada. Portanto, sua participação será anônima.

8. Os benefícios esperados com a participação do menor sob sua responsabilidade no projeto de pesquisa, mesmo que não diretamente são: contribuir para a alfabetização científica dos estudantes envolvidos nesta investigação, ampliando sua cultura científica e seu vocabulário, bem como o maior entendimento da funcionalidade do gênero textual lenda, fazendo com que as crianças encontrem os contrapontos existentes entre a lenda “A dança do arco-íris” e a explicação científica para o mesmo fenômeno natural por meio dos experimentos científicos realizados nas aulas. Além disso, os benefícios também poderão envolver melhorias no processo de ensino-aprendizagem de Ciências nos anos iniciais, contribuindo para o crescimento e exercício da cidadania dos alunos.

9. O menor sob sua responsabilidade poderá contar com a seguinte assistência: acompanhamento, sendo responsável(is) por ela : Tamiris de Almeida Silva.

10. Você será informado(a) do resultado final do projeto e sempre que desejar, serão fornecidos esclarecimentos sobre cada uma das etapas do estudo.
11. A qualquer momento, você poderá recusar a continuar participando do estudo e, também, que poderá retirar seu consentimento, sem que isso lhe traga qualquer penalidade ou prejuízo.
12. As informações conseguidas através da participação do menor sob sua responsabilidade na pesquisa não permitirão a identificação da sua pessoa, exceto para a equipe de pesquisa, e que a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto após a sua autorização.
13. O estudo não acarretará despesas para você.
14. Você será indenizado(a) por qualquer dano que o menor sob sua responsabilidade venha a sofrer com a sua participação na pesquisa.
15. Você receberá uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado por todos.

Eu, _____, responsável pelo menor _____ que foi convidado a participar da pesquisa, tendo compreendido perfeitamente tudo o que me foi informado sobre a participação no mencionado estudo e estando consciente dos direitos, das responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a participação implicam, concordo em autorizar a participação do menor e para isso DOU O MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO.

Endereço d(os,as) responsável(eis) pela pesquisa (OBRIGATÓRIO):

Instituição: Universidade Federal de Alagoas – UFAL

Centro de Educação – CEDU

Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e da Matemática – PPGECIM

Tamiris de Almeida Silva

Endereço: Rua Rosalvo Pituba, 425. Bairro: Centro.

Complemento:

Cidade/CEP: Lagoa da Canoa/AL. CEP: 57330-000

Telefone: (82) 99931-4143

Ponto de referência:

Contato de urgência: Tamiris de Almeida Silva

Endereço: Rua Rosalvo Pituba, 425. Bairro: Centro.

Complemento:

Cidade/CEP: Lagoa da Canoa/AL. CEP: 57330-000

Telefone: (82) 99931-4143

Ponto de referência:

ATENÇÃO: *O Comitê de Ética da UFAL analisou e aprovou este projeto de pesquisa. Para obter mais informações a respeito deste projeto de pesquisa, informar ocorrências irregulares ou danosas durante a sua participação no estudo, dirija-se ao:*

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas

Prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC), Térreo, Campus A. C. Simões, Cidade Universitária.

Telefone: 3214-1041 – Horário de Atendimento: das 8:00 as 12:00hs.

E-mail: comitedeeticaufal@gmail.com

Maceió, ____ de _____ de _____.

Assinatura ou impressão datiloscópica d(o,a) voluntári(o,a) ou responsável legal e rubricar as demais folhas	Nome e Assinatura do Pesquisador pelo estudo (Rubricar as demais páginas)

Apêndice F - Termo de Assentimento para Criança e Adolescente

TERMO DE ASSENTIMENTO PARA CRIANÇA E ADOLESCENTE

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa **Alfabetização científica nos anos iniciais: uma investigação a partir do uso do gênero textual lenda associado ao ensino de ciências por investigação**, dos pesquisadores: Tamiris de Almeida Silva e Elton Casado Fireman. Seus pais permitiram que você participasse.

Queremos analisar as contribuições de uma sequência de ensino investigativa, associada ao uso do gênero textual lenda, para a promoção da Alfabetização Científica dos estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental.

As crianças que irão participar desta pesquisa tem de 10 a 12 anos de idade, por isso você foi escolhido (a).

Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir.

A pesquisa será realizada na Escola de Ensino Fundamental Ana Rita de Cássia, em que as crianças irão realizar e observar experimentos científicos sobre o arco-íris, ler e interpretar a lenda “A dança do arco-íris”, observando os contrapontos existentes entre a lenda e a explicação científica para este fenômeno da natureza. Além disso, as crianças participarão de discussões em grupo e realizarão algumas atividades referentes aos experimentos e a lenda.

Durante essas atividades serão usados: Data Show, caixa de som, câmera de vídeo e/ou gravador de voz, além dos materiais para os experimentos científicos. Mas não se preocupe, pois os materiais usados nos experimentos não são tóxicos, além disso, a pesquisadora ficará todo o tempo acompanhando os alunos.

Os benefícios desta pesquisa são contribuir para a alfabetização científica das crianças envolvidas nesta investigação, aproximando ainda mais os alunos da ciência. Assim, os alunos ampliarão sua cultura científica e o seu vocabulário, conhecerão uma lenda que trata do arco-íris e compreenderão por meio dos experimentos como a ciência explica o fenômeno do arco-íris.

Os riscos que podem acontecer é a criança ficar constrangida ou desconfortável porque as atividades serão gravadas em áudio e/ou vídeo, além disso, as crianças irão responder

algumas atividades escritas, mas não se preocupe, o aluno poderá desistir da sua participação a qualquer momento, caso julgue necessário, devendo o mesmo comunicar os eventuais incômodos à pesquisadora Tamiris.

Durante a pesquisa, você irá perceber que todos podem ser cientistas, inclusive as crianças. Olha só, que legal! Ninguém saberá que você está participando da pesquisa, não falaremos para outras pessoas, nem daremos a estranhos suas informações e atividades realizadas. Os resultados da pesquisa serão publicados, mas sem identificar as crianças que participaram da pesquisa.

Se você tiver alguma dúvida, você pode perguntar a pesquisadora Tamiris, tanto pessoalmente quanto por telefone.

Contato de urgência: Tamiris de Almeida Silva

Endereço: Rua Rosalvo Pituba, 425. Bairro: Centro.

Complemento:

Cidade/CEP: Lagoa da Canoa/AL. CEP: 57330-000

Telefone: (82) 99931-4143

Ponto de referência:

CONSENTIMENTO PÓS-INFORMADO

Eu, _____, aceito participar da pesquisa “Alfabetização científica nos anos iniciais: uma investigação a partir do uso do gênero textual lenda associado ao ensino de ciências por investigação”.

Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer.

Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir de participar da pesquisa.

Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis.

Recebi uma cópia deste termo de assentimento, li e concordo em participar da pesquisa.

Maceió-AL, ____ de _____ de 2018.

Assinatura do menor

Assinatura do(a) pesquisador(a)

Apêndice G – Textos produzidos pelos estudantes citados nas categorias do texto

a) Atividade de sondagem inicial

Categoria 01: As crianças apresentaram conceitos científicos para explicar o fenômeno arco-íris

Figura 1 - Atividade de sondagem inicial – Estudante E20

SONDAGEM INICIAL

1 – Desenhe e pinte, no espaço abaixo, um arco-íris, logo após, responda: **Como se forma um arco-íris?**



<https://br.vexels.com/vetores/prevvisualizar/125363/arco-iris-desenho-com-estrelas>



Os arco-íris acontecem quando tem chuva e sol ao mesmo tempo, pois quando o raio do sol atravessa a gota de chuva daí dar uma ~~cor~~ cor tem bonito, o arco-íris tem 7 cores lindas e as cores sempre tem uma parte misturada com a outra cor e dar outra cor bem perfeita e legal, o arco-íris é perfeito, lindo e bonito.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 2 - Atividade de sondagem inicial – Estudante E05

SONDAGEM INICIAL

1 – Desenhe e pinte, no espaço abaixo, um arco-íris, logo após, responda: **Como se forma um arco-íris?**



<https://br.vexels.com/vetores/previewvisualizar/125363/arco-ris-desenho-com-estrelas>



O arco-íris é formado por a chuva, e pois de nel atravessa a chuva água que vai virar um arco-íris, ele tem sete cores azul, vermelho, verde, amarelo, laranja e um outro tom de azul mais escuro, toda vez que o arco-íris aparece nunca vem na mesma ordem, o arco-íris não tem uma ordem muito exata, mais ela se vê assim, vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, um azul mais escuro e no fim.

Fonte: elaborado pelos autores

Categoria 02: As crianças não apresentaram conceitos científicos para explicar o fenômeno arco-íris

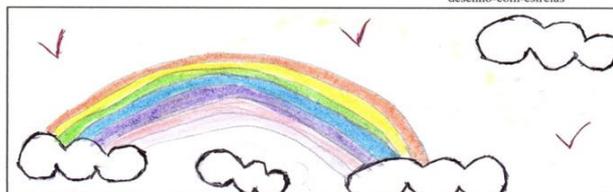
Figura 3 - Atividade de sondagem inicial – Estudante E03

SONDAGEM INICIAL

1 – Desenhe e pinte, no espaço abaixo, um arco-íris, logo após, responda: **Como se forma um arco-íris?**



<https://br.vexels.com/vetores/previewvisualizar/125363/arco-ris-desenho-com-estrelas>



O Arco-íris se forma quando começa a chover, mas os raios solares fogem, aí quando chove e fogem os raios solares é aí que aparece, e ele fica com cores.

Fonte: elaborado pelos autores

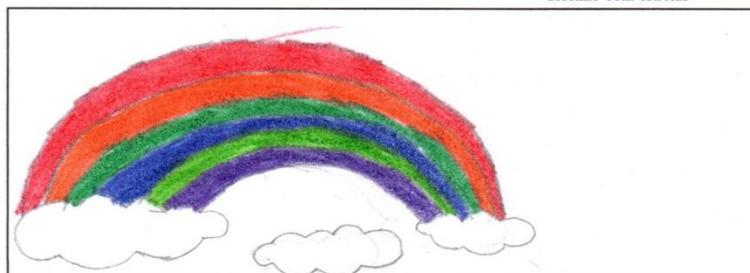
Figura 6 - Atividade de sondagem inicial – Estudante E19

SONDAGEM INICIAL

1 – Desenhe e pinte, no espaço abaixo, um arco-íris, logo após, responda: **Como se forma um arco-íris?**



<https://br.vexels.com/vetores/prevvisualizar/125363/arco-ris-desenho-com-estrelas>



Eu acho que o arco-íris se forma quando está chovendo e aparece o Sol e reflete com a chuva, eu acho que é assim, porque toda vez quando chove e aparece o Sol o arco-íris aparece, bem eu acho que é assim que se forma o arco-íris.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 7 - Atividade de sondagem inicial – Estudante E15

SONDAGEM INICIAL

1 – Desenhe e pinte, no espaço abaixo, um arco-íris, logo após, responda: **Como se forma um arco-íris?**



<https://br.vexels.com/vetores/prevvisualizar/125363/arco-ris-desenho-com-estrelas>



6 arco-íris sempre gosto de ir e fico feliz ao ver um arco-íris e a minha opinião eu acho que é assim que se forma que faz qualquer coisa tipo quando eu acho que é um tipo que acontece eu acho que é assim que se forma o arco-íris.

Fonte: elaborado pelos autores

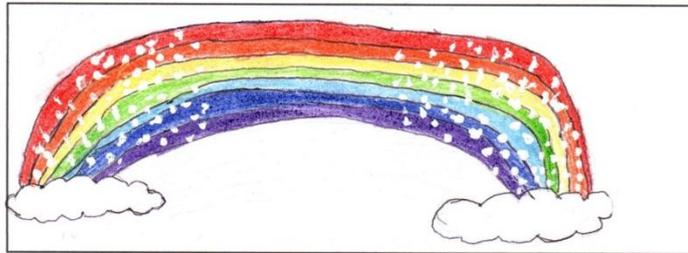
Figura 8 - Atividade de sondagem inicial – Estudante E09

SONDAGEM INICIAL

1 – Desenhe e pinte, no espaço abaixo, um arco-íris, logo após, responda: **Como se forma um arco-íris?**



<https://br.vexels.com/vetores/previewvisualizar/125363/arco-ris-desenho-com-estrelas>



Bom, eu acho que se forma, e na chuva ou no uma cachoeira e vem o sol e se forma quando o sol bate no fundo/ondas, ou não sei o que acontece para se form o arco-íris eu não vejo muito por aqui mas eu sei que o arco 7 cores e também se forma nas nuvens e as cores são LARANJA, VERMELHO, AMARELO, VERDE, AZUL, ROXO E ROXO. É o tipo que eu sei sobre o funcionamento do ARCO-ÍRIS.

Fonte: elaborado pelos autores

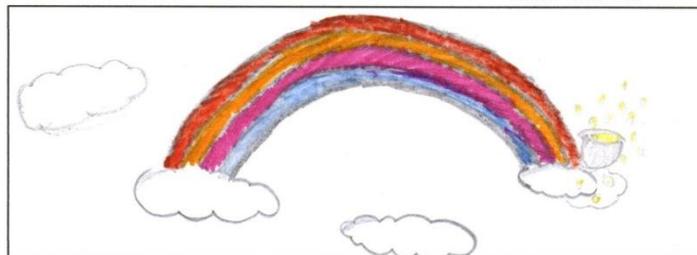
Figura 9 - Atividade de sondagem inicial – Estudante E11

SONDAGEM INICIAL

1 – Desenhe e pinte, no espaço abaixo, um arco-íris, logo após, responda: **Como se forma um arco-íris?**



<https://br.vexels.com/vetores/previewvisualizar/125363/arco-ris-desenho-com-estrelas>



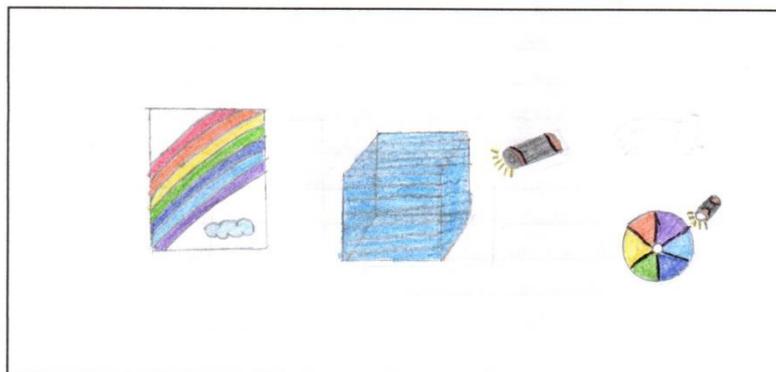
O que eu sei é que quando o sol reflete com as pingas d'água que a luz reflete é aí que se forma o arco-íris. A qual, que tem sete cores que aparecem no céu também pode acontecer nas cachoeiras quando a água bate na pedra e reflete com a luz do sol.

Fonte: elaborado pelos autores

b) Atividade investigativa do arco-íris

Categoria 01: As crianças discutiram as hipóteses testadas na atividade investigativa

Figura 12 - Atividade investigativa do arco-íris – Estudante E04

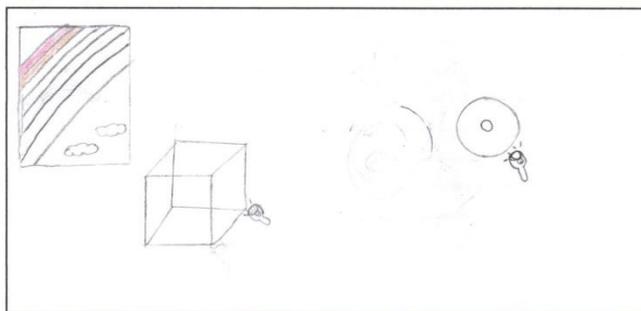


Foi em casa com o pai e o irmão que fizemos a imagem acima, e
 com o grupo e eu fizemos algumas coisas para fazer o
 arco-íris: No começo nós começamos pela água, fizemos
 começamos colocando a água dentro de água, e de
 pois nós usamos a lanterna, e nós nós usamos e todos
 os raios foram feitos. Fizemos colocar água na água
 e depois usamos a lanterna, colocamos a lanterna na
 borda da água, e aí colocamos uma gota de papel

dentro na água, e foi desse esquema que
 conseguimos ter um arco-íris. Fizemos também uma experi-
 ência com um DVD que tem a mesma cor. Não
 usamos duas coisas, uma: lanterna e o DVD, colocamos a
 lanterna sobre o DVD e daí aparecer o arco-íris. Então
 nós fizemos raios e nós deu certo e na primeira experi-
 ência.

Fonte: elaborado pelos autores

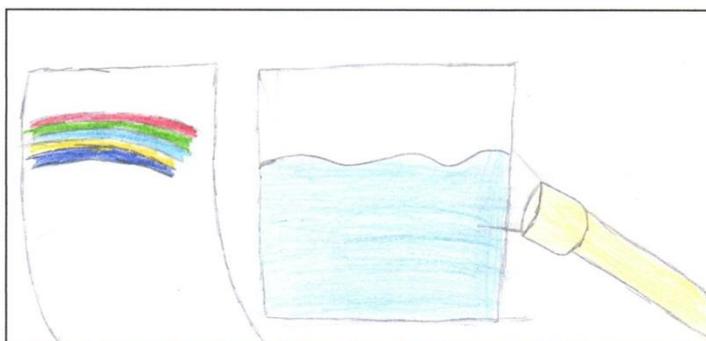
Figura 13 - Atividade investigativa do arco-íris – Estudante E23



Na camera com o aquario e nos despejamos
 agua no aquario. Depois nós pegamos a
 lanterna e colocamos na partícula do aquario de
 vidro e cobrimos a papel diferente do aquario
 e pressionamos a água como você tá vendo na
 gravatura acima. Também nós colocamos a
 experiência de descer a água e a lanterna e a lanterna acima da
 descer. Eu gostei muito de fazer a experiência
 de papel e de descer.

Fonte: elaborado pelos autores

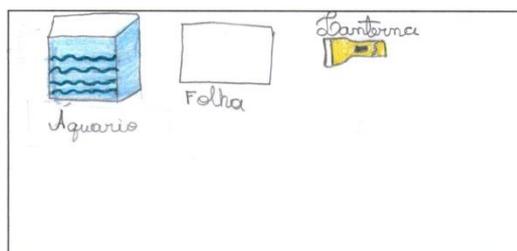
Figura 14 - Atividade investigativa do arco-íris – Estudante E19



Para o meu grupo formamos o arco-íris, nós
 utilizamos uma lanterna, um aquario e
 uma folha branca. Nós colocamos o aqua-
 rio de agua, ligamos a lanterna e pegamos
 a folha. Nós colocamos a lanterna perto do
 aquario e a folha também assim por que
 nós conseguimos fazer o arco-íris
 em uma folha branca nós conseguimos
 fazer o arco-íris.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 15 - Atividade investigativa do arco-íris – Estudante E01

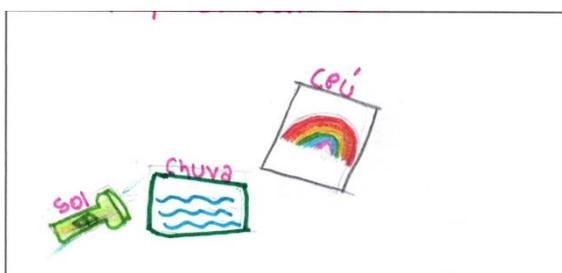


Eu e meus amigos para a mesa
 Investigamos começamos colocando água
 no aquário depois pegamos a folha
 e colocamos a folha do lado direito do
 aquário e ligamos a lanterna do lado
 esquerdo a mesa preferimos dar ligeira
 a luz da mesa para vermos melhor
 daí o arco-íris se formou e ficou lindo

a segunda tentativa também deu certo
 porque tem o pó da água
 pegamos a folha e colocamos sobre o
 lado esquerdo do aquário e ligamos a
 lanterna do lado direito, depois na
 terceira tentativa deu errado porque
 pegamos o aquário e colocamos em cima
 a lâmpada se quiser para cima e a
 lâmpada se quiser a lanterna por baixo
 do aquário e colocou a folha por cima e
 não deu certo

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 16 - Atividade investigativa do arco-íris – Estudante E17



Com todos os materiais de fazer
 o arco-íris damos certo.

Na primeira tentativa, não
 pegamos o aquário pegamos a folha branca e
 ligamos a lanterna. Daí colocamos a lanterna
 perto do aquário e inclinamos a folha. Formou um
 arco-íris pequeno, mas bonito!!

Tentativa que deu errado.

Dessa vez deu errado. Porque porque
 pegamos o aquário colocamos ele na mesa
 do lado colado e colocamos a lanterna em cima
 do aquário. Pegamos a folha e colocamos em
 cima do aquário. E deu errado!

Fonte: elaborado pelos autores

Categoria 02: As crianças apresentaram conceitos científicos para explicar o fenômeno arco-íris

Figura 17 - Atividade investigativa do arco-íris – Estudante E04

2 – Explique, por meio de um texto, por que conseguimos fazer a imagem do arco-íris aparecer na folha de papel branco?

Fizem na experiência com uma lâmpada de mesa e colocamos água na água depois colocamos a lanterna no lado da água e colocamos a folha de papel branco em frente à água e foi daí que surgiu o arco-íris. Mas na natureza é completamente diferente porque imagem de se usar uma lanterna e uma água de uma outra coisa como: fumaça, tem um arco-íris próximo de sul e chuva, porque quando os raios de luz batem nos respingos de chuva, os raios sofrem uma dispersão e é a partir daí que acontece o arco-íris. É quando os raios de luz batem nos pingos de chuva e sofrem a dispersão isso é chamado de REFRAÇÃO.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 18 - Atividade investigativa do arco-íris – Estudante E23

2 – Explique, por meio de um texto, por que conseguimos fazer a imagem do arco-íris aparecer na folha de papel branco?

A experiência do papel é muito interessante. Quando colocamos a lâmpada de mesa e colocamos a água na água e colocamos a folha de papel branco em frente à água e foi daí que surgiu o arco-íris. Mas na natureza é completamente diferente porque imagem de se usar uma lanterna e uma água de uma outra coisa como: fumaça, tem um arco-íris próximo de sul e chuva, porque quando os raios de luz batem nos respingos de chuva, os raios sofrem uma dispersão e é a partir daí que acontece o arco-íris. É quando os raios de luz batem nos pingos de chuva e sofrem a dispersão isso é chamado de REFRAÇÃO.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 19 - Atividade investigativa do arco-íris – Estudante E07

2 – Explique, por meio de um texto, por que conseguimos fazer a imagem do arco-íris aparecer na folha de papel branco?

Para ser feito precisa ter sol e ar
mesmo tempo chuva pode-se dizer nublado
o raio do sol vai e reflete e desce da
chuva e assim cria o arco-íris melhor de
se explicar quando o sol entra em contato
com a chuva que forma o arco-íris
ou quando o sol e a chuva se encontram.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 20 - Atividade investigativa do arco-íris – Estudante E19

2 – Explique, por meio de um texto, por que conseguimos fazer a imagem do arco-íris aparecer na folha de papel branco?

A lanterna que nós usamos era a
Sol, o aquário era a chuva e o pa-
pel foi para nos termos visualização
melhor do arco-íris e foi assim que
nós conseguimos fazer o arco-íris, é
assim também que acontece na nature-
za, quando chuva e ao mesmo tempo
faz sol o arco-íris é formado.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 21 - Atividade investigativa do arco-íris – Estudante E11

2 – Explique, por meio de um texto, por que conseguimos fazer a imagem do arco-íris aparecer na folha de papel branco?

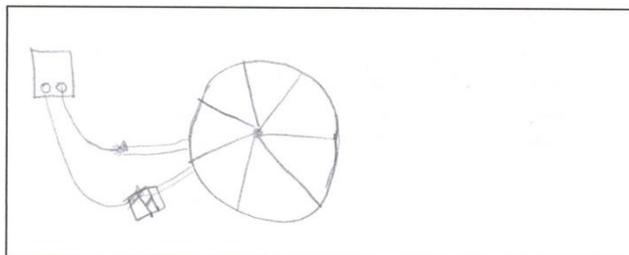
Quando a luz do sol reflete na
água cria um reflexo lindo
cheio de cores e pode se fazer com
lanterna ou o sol e em coisas
de água, mangueiras, chuveiros, DVD e etc.
É fácil fazer isso e se encontrar
a posição correta e exata.

Fonte: elaborado pelos autores

c) Atividade investigativa do disco de Newton

Categoria 01: As crianças discutiram as hipóteses testadas na atividade investigativa

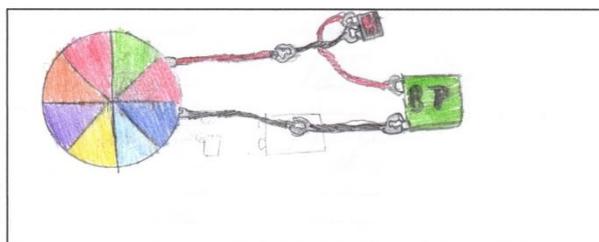
Figura 22 - Atividade investigativa do disco de Newton – Estudante E03



Para a gente conseguirmos fazer o disco de Newton, a gente precisa de: bateria, disco, fios, interruptor e relatinhas que tem dentro dos computadores e impressoras etc... e pra não termos curiosidade que o branco nos todos os cores misturadas precisamos desses materiais, mas como a gente não conseguiu fazer isso? fácil, basta ligarmos os fios e tentar descobrir de várias formas até chegarmos ao branco, mas ele não fica de qual cor? enquanto girar não sabido ele não fica com a cor branca, é o mesmo que a gente não tem cor que a cor branca e todos misturados, e por fim se o 8 cores, mas como não conectamos os fios? a gente liga o disco com o fio no fio do disco e liga a outra parte e conecta na bateria, depois de um tempo isso, ligamos outro fio e conectamos no 2 fio do disco e a outra parte do interruptor e ligamos e começa a girar.

Fonte: elaborado pelos autores

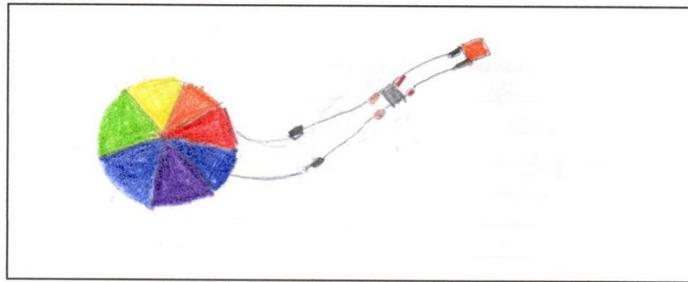
Figura 23 - Atividade investigativa do disco de Newton – Estudante E11



Eu e minha equipe usamos a chulelinha ou fios e conectamos uma no outro e depois no interruptor e ligamos na bateria e após alguns segundos ligamos na bateria onde faz energia suficiente para fazer o disco de Newton roda para as cores ficarem brancas e depois desconectamos tudo depois da utilização.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 24 - Atividade investigativa do disco de Newton – Estudante E09



Bom, hoje eu vou falar sobre as experiências que eu e meu grupo fizemos, o disco de Newton. Essa experiência não foi muito fácil porque tinha que medir bem o fio e a bateria e eu vou falar mais tarde para fazer, e como eu gosto de fazer com conteúdo como grupos e também as baterias, interruptores, ventanilhas e disco e não, no mês conseguimos de primeira de primeira, a parte do disco de fio um com o outro e depois a primeira e foi isso que eu tinha a ideia sobre a experiência de hoje.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 25 - Atividade investigativa do disco de Newton – Estudante E04



Eu e o meu grupo fizemos um Disco de Newton, alguém sabe o que é um Disco de Newton, não? Tem equívoco eu e o meu grupo explicamos um vídeo explicando as cores da luz branca e da luz do arco-íris, e depois o meu grupo e eu fizemos fazer o Disco de Newton, com uma lâmpada e que aconteceu e como nós fizemos o Disco de Newton. Na primeira tentativa não deu nem um pouco certo, mas outra tentativa foi melhorando. Primeiro nós conectamos as lâmpadas com um fio e depois na bateria daí nós conectamos no interruptor daí nós ligamos e o Disco de Newton começou a funcionar. Tem uma coisa entender melhor, um Disco de Newton é uma invenção de um inventor muito famoso, seu nome era Isaac Newton, ele que inventou o disco, e esse disco existe para uma coisa; esse disco vem mostrar as cores da luz branca daí quando ele gira rápido ele se torna branco, porque a lâmpada é a união de todas as cores.

Fonte: elaborado pelos autores

Categoria 02: As crianças apresentaram conceitos científicos para explicar a formação do arco-íris e decomposição da luz branca

Figura 26 - Atividade investigativa do disco de Newton – Estudante E19

2 – Explique, por meio de um texto, por que conseguimos fazer o disco que anteriormente era colorido nas cores do arco-íris se tornar branco?

A experiência deu certo porque nos trouxemos uma Bateria, fios, um Interruptor e as lâmpadas, nos conectamos os fios na Bateria no disco de Newton e Interruptor e as lâmpadas, nos aprendemos mais na experiência vendo a roda de luz que Newton explicou como o arco-íris se forma e sobre a refração, o luz que Newton estava na família do quarto de lá, ele fez um furinho na janela e apareceu a luz branca do sol, depois ele colocou um Prisma na direção do sol, depois a luz Branca do sol penetrou o Prisma e se separou a refração, a luz do sol depois se transformou em um arco-íris. O lóaque Newton deu as respostas que a luz branca é a mistura de todas as cores, depois ele fez um teste ele fez um disco com as cores do arco-íris e girou o mais rápido que ele pudesse e o disco ficou branco depois ele sabe que a luz Branca era a mistura de todas as cores.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 27 - Atividade investigativa do disco de Newton – Estudante E07

2 – Explique, por meio de um texto, por que conseguimos fazer o disco que anteriormente era colorido nas cores do arco-íris se tornar branco?

Tudo começou quando o iraque pintou colocou o Prisma e a luz branca atirou o arco-íris que liberou todas as cores do arco-íris, aí ele pensou se eu fizer uma roleta com todas as cores do arco-íris e girar o máximo que um moto podia e a roleta ficou branca então ele descobriu que branco é a luz do arco-íris misturada, a experiência do meu grupo foi bem parecida a gente conectou a bateria a roleta, e o conector através de fios, e a roleta ficou branca também.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 28 - Atividade investigativa do disco de Newton – Estudante E09

2 – Explique, por meio de um texto, por que conseguimos fazer o disco que anteriormente era colorido nas cores do arco-íris se tornar branco?

Eu sei que foi por causa da luz branca que fez o disco girar e eu sei que foi a força da "energia" que a luz tem e também as luzes (ondas) que se juntam umas com as outras e faz que girasse. E por isso o disco fica branco e eu sei que é porque todas as cores são juntas em um só.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 29 - Atividade investigativa do disco de Newton – Estudante E03

2 – Explique, por meio de um texto, por que conseguimos fazer o disco que anteriormente era colorido nas cores do arco-íris se tornar branco?

Bem, já sabemos que a luz branca são todas as cores misturadas, isso não tem certeza porque não testei, mas o disco só girou por causa da luz branca, e se a luz branca tiver muita potência a luz no disco que tinha girado ia ficar muito branco, e ia ser melhor, mas não tentei se ficou meio acinzentado.

Fonte: elaborado pelos autores

d) Atividade de leitura da lenda “A dança do arco-íris: o espetáculo da natureza na visão dos índios”.

Categoria 01: As crianças apresentaram conceitos científicos para explicar o surgimento do arco-íris na lenda

Figura 30 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E04

- Como o índio conseguiu formar o arco-íris no céu?

Ele precisou de três coisas: a chuva, o sol e a grama, primeiro de precisou da chuva e do sol, quando parou de chover apareceu o sol e foi com o sol apareceu o arco-íris que surgiu o arco-íris.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 31 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E04

- Você poderia explicar como o índio conseguiu formar um arco-íris no céu por meio das atividades investigativas que foram realizadas na sala de aula?

Sim. Eu e o meu grupo fizemos da seguinte maneira. Primeiro fizemos um arco: Utilizamos 1 aquário, 1 lanterna, 1 folha branca e água. Primeiro colocamos água no aquário, posicionamos a folha branca em frente ao aquário e colocamos a lanterna ao lado do aquário e daí surgiu o arco-íris e foi mais ou menos assim que o índio fez o arco-íris aparecer no céu, só que ele só utilizou a primeira parte e o arco-íris apareceu. A primeira parte a tentar a primeira foi um das maiores inventores do mundo (Isaac Newton).

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 32 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E20

- Como o índio conseguiu formar o arco-íris no céu?

Ele conseguiu porque ele colocou o cristal na direção do sol e os raios do sol atravessou o cristal e refletiu um lindo arco-íris e ele percebeu que se ele mudasse o cristal de mão o arco-íris mudaria de direção, ele percebeu que era a solução para os problemas dele e de sua amada.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 33 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E20

- Você poderia explicar como o índio conseguiu formar um arco-íris no céu por meio das atividades investigativas que foram realizadas na sala de aula?

Sim. Pois o cristal é vidro e quando o raio do sol atravessa vidro forma um belo arco-íris. O índio conseguiu fazer um arco-íris com cristal no sim com a água da chuva ou água que ele conseguiu nos seus.

Sim porque o cristal na minha pesquisa é o prisma mas querendo ou não os dois é vidro então quando o raio do sol atravessa o cristal ele prisma forma um belo arco-íris de sete cores maravilhosas de se ver.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 34 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E19

- Como o índio conseguiu formar o arco-íris no céu?

O índio conseguiu formar o arco-íris porque ele estava com o cristal e a sala de Sal. Passou pela cristal.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 35 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E19

- Você poderia explicar como o índio conseguiu formar um arco-íris no céu por meio das atividades investigativas que foram realizadas na sala de aula?

sim. O Sal que passou pela cristal era a lanterna que nos usamos, e a cristal do índio era como a água, e a folha branca e como se fosse o céu, foi assim que ele formou o arco-íris e assim foi de mesmo jeito com a água que entrou de fora da janela e apareceu um pedaço de Sal e entrou dentro do prisma e formou o arco-íris.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 36 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E11

- Como o índio conseguiu formar o arco-íris no céu?

Com o Prisma quando a luz do sal bateu e refletiu e foi ai que começou a refracção e foi que refletiu o arco-íris e ele apareceu.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 37 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E11

- Você poderia explicar como o índio conseguiu formar um arco-íris no céu por meio das atividades investigativas que foram realizadas na sala de aula?

Com o Prisma é a lanterna a lanterna como se fosse a luz do sal e o Prisma como a água do chuveiro e ele usou a luz do sal e o Prisma para fazer o arco-íris e depois acontece a mesma coisa.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 38 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E07

- Como o índio conseguiu formar o arco-íris no céu?

depois da chuva que o sol nasce demora o céu fica nublado os raios do sol está no ar e refletiu no cristal e assim formou o arco-íris

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 39 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E07

- Você poderia explicar como o índio conseguiu formar um arco-íris no céu por meio das atividades investigativas que foram realizadas na sala de aula?

é porque nublado e chovendo e na mesma hora com sol e o sol e a chuva torna a refracção e torna o arco-íris tanto no céu tanto no cristal

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 40: Atividade de leitura da lenda – Estudante E01

- Como o índio conseguiu formar o arco-íris no céu?

Como o raio do sol e a cristal que sua amada lhe deu e aí um lindo arco-íris finalmente apareceu

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 41 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E01

- Você poderia explicar como o índio conseguiu formar um arco-íris no céu por meio das atividades investigativas que foram realizadas na sala de aula?

O índio conseguiu formar o arco-íris por causa do cristal que ele ganhou e os raios solares mudaram a direção e mudou para o cristal aí formou o arco-íris e aí como tinha acabado de haver o sol apareceu e os raios foi pelo cristal mas ele também pode se formar com a água e o sol.

Fonte: elaborado pelos autores

Categoria 02: As crianças não apresentaram conceitos científicos para explicar o surgimento do arco-íris na lenda

Figura 42: Atividade de leitura da lenda – Estudante E09

- Como o índio conseguiu formar o arco-íris no céu?

Bom, ele estava com o cristal e o não de sal
bateu no cristal e ~~formou~~ criou o lindo arco-íris

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 43 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E09

- Você poderia explicar como o índio conseguiu formar um arco-íris no céu por meio das atividades investigativas que foram realizadas na sala de aula?

Sim conseguiria o capacitor usou o cristal que foi
igual o de ISAK NEWTON e ele estava Brancuncho com
ele e formou a uma experiência que foi parecido com
o do aquecimento e que eu o do disco de NEWTON não
foi muito parecido porque foi usado um disco e ele
capacitor foi o cristal

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 44 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E18

- Como o índio conseguiu formar o arco-íris no céu?

Ele bateu o cristal no sol.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 45 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E18

- Você poderia explicar como o índio conseguiu formar um arco-íris no céu por meio das atividades investigativas que foram realizadas na sala de aula?

Bom as coisas que foram feitas foram
aquecimento, uma lanterna, uma folha Brancuncho e água
mas foram as coisas da 2ª atividade no 2º atividade
mas usamos o Bateria, fizemos o pH / possível
experimentar, o disco de Newton e o experimento
através desses coisas foi o que de mais sei
que os experimentos de Newton não que eram
tudo as coisas que o gente viu o vidro
o cristal, as coisas e o vidro do sol,
é a água de chuva.

Fonte: elaborado pelos autores

Categoria 03: As crianças afirmaram não ser possível mudar o arco-íris de lugar na natureza

Figura 46 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E07

6 – Na lenda “A dança do arco-íris”, o índio utilizou um cristal e os raios solares em um dia de chuva para produzir o arco-íris que ligava o céu e a terra. Quando o índio mudava o cristal de lugar, o arco-íris também mudava de direção.

- Crianças, é possível mudar o arco-íris de lugar ou trata-se apenas de uma lenda?

se se trata de uma lenda. Pelo Prisma ou cristal e etc. mas se for um arco-íris de natureza não dá para mudar de direção

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 47 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E07

- Os experimentos realizados na sala de aula nos ajuda a responder se é possível mudar o arco-íris de lugar? De que maneira?

sim ajuda. Porque com os objetos você conseguiu a mudar o arco-íris de lugar como a lanterna e a água quando você movimentar a lanterna o arco-íris movimentar também.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 48 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E05

6 – Na lenda “A dança do arco-íris”, o índio utilizou um cristal e os raios solares em um dia de chuva para produzir o arco-íris que ligava o céu e a terra. Quando o índio mudava o cristal de lugar, o arco-íris também mudava de direção.

- Crianças, é possível mudar o arco-íris de lugar ou trata-se apenas de uma lenda?

não! isso é só um conto uma lenda que mãe dá pra fazer isso "mudar o arco-íris" de lugar porque como vocês conseguiram fazer isso? mãe dá né? então na minha opinião mãe dá pra mudar o arco-íris.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 49 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E05

- Os experimentos realizados na sala de aula nos ajuda a responder se é possível mudar o arco-íris de lugar? De que maneira?

Sim, mas experieimeias mudanca de lugar porque estamos com a exisa ma
 mãos "os materisis" ^{MECHENGO} ~~mexendo~~ o dirad
 de um lugar para o outro mudan-
 do tamkrem a lanterna e a folha
 com a água.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 50 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E11

6 – Na lenda “A dança do arco-íris”, o índio utilizou um cristal e os raios solares em um dia de chuva para produzir o arco-íris que ligava o céu e a terra. Quando o índio mudava o cristal de lugar, o arco-íris também mudava de direção.

- Crianças, é possível mudar o arco-íris de lugar ou trata-se apenas de uma lenda?

Talvez na natureza não é possível mais
 nos experieencias sim pode e se mudar
 e a guaria que está com a água
 que a lanterna também pode
 mudar a posição.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 51 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E11

- Os experimentos realizados na sala de aula nos ajuda a responder se é possível mudar o arco-íris de lugar? De que maneira?

Nos experieencias pode ser mudando
 a posição de a guaria ou da lanterna
 que se representa o sol e o
 a guaria como a chuva.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 52 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E04

6 – Na lenda “A dança do arco-íris”, o índio utilizou um cristal e os raios solares em um dia de chuva para produzir o arco-íris que ligava o céu e a terra. Quando o índio mudava o cristal de lugar, o arco-íris também mudava de direção.

- Crianças, é possível mudar o arco-íris de lugar ou trata-se apenas de uma lenda?

Não sei. Porque nas minhas experiências pessoais aqui, não que sim, foi na água, não... não que não que não de mais eu nunca vi, então não posso afirmar com certeza.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 53 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E04

- Os experimentos realizados na sala de aula nos ajuda a responder se é possível mudar o arco-íris de lugar? De que maneira?

Não. Porque as coisas que utilizamos não são o sol e a água.

Fonte: elaborado pelos autores

Categoria 04: As crianças apresentaram situações do cotidiano em que observamos a formação do arco-íris

Figura 54 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E01

7 – No seu dia a dia existem outras situações em que podemos ver o arco-íris? Quais são?

Na casa da minha avó tem um meio que um fardo de cristal e aí o sol bate nele e lá o arco-íris se forma eu até tirei uma foto me meu celular eu e o arco-íris até no chuveiro que tem um quitalei aparece.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 55 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E03

7 – No seu dia a dia existem outras situações em que podemos ver o arco-íris? Quais são?

Sim, eu uma vez de vidro estava em direção ao sol tem chance de formar um arco-íris no chão da sua casa, eu até comê daí etc...

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 56 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E04

7 – No seu dia a dia existem outras situações em que podemos ver o arco-íris? Quais são?

Sim, quando lava e carrega (na máquina), no banheiro, no CO, etc.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 57 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E19

7 – No seu dia a dia existem outras situações em que podemos ver o arco-íris? Quais são?

Se nos pigarmos um CD e refletir sobre o sol forma o arco-íris e se nos estivermos lavando roupa ou lavando carro aquela gota que cai na chôa e a água do sol entra dentro dela e forma o arco-íris.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 58 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E23

7 – No seu dia a dia existem outras situações em que podemos ver o arco-íris? Quais são?

Sim, no banheiro de máquina e etc.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 59 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E07

7 – No seu dia a dia existem outras situações em que podemos ver o arco-íris? Quais são?

Sim, na mangueira na cachoeira e etc.

- As atividades investigativas realizadas nas aulas de ciências podem ajudar a explicar como o arco-íris aparece em outros lugares em nosso dia a dia? Escreva sobre isso.

Sim pode ser: cachoeira os pingos de água que com o sol bate na água e devido de direção que se chama refração e aparece as sete cores do arco-íris.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 60 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E20

7 – No seu dia a dia existem outras situações em que podemos ver o arco-íris? Quais são?

Sim, água suja e poluída, na mangueira, no sêdo, na balha de sabão, quando coloca o bloco no tubo da conduta e na quando você está passando de barco no mar com ondas fortes aparece uma arco-íris bem pequeno

- As atividades investigativas realizadas nas aulas de ciências podem ajudar a explicar como o arco-íris aparece em outros lugares em nosso dia a dia? Escreva sobre isso.

Sim, sabão e água e a luz que reflete a balha e luz normal que na pesquisa irão ser a lanterna

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 61 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E16

7 – No seu dia a dia existem outras situações em que podemos ver o arco-íris? Quais são?

em algumas lenda e lenda de um lado e outro de um lado de lenda, os pontos e depois se faz como lenda e em e arco-íris porque o arco-íris é muito bonito e ele aparece de vez em quando

- As atividades investigativas realizadas nas aulas de ciências podem ajudar a explicar como o arco-íris aparece em outros lugares em nosso dia a dia? Escreva sobre isso.

em podemos fazer o arco-íris de muitos modos na lenda, com o sol refletir no pingo do chuveiro como o lugar mangueira e o sol dentro de um jarro de água do tanque e como replicação de sol para a lenda

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 62 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E22

7 – No seu dia a dia existem outras situações em que podemos ver o arco-íris? Quais são?

Sim, no rio, no balho de sabão, no DVD.

- As atividades investigativas realizadas nas aulas de ciências podem ajudar a explicar como o arco-íris aparece em outros lugares em nosso dia a dia? Escreva sobre isso.

Sim, ex: o DVD e o cristal a lanterna o poço de sal.

Fonte: elaborado pelos autores

Categoria 05: As crianças destacaram o trecho que mais gostaram na lenda

Figura 63 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E07

9 – Escreva o que você mais gostou na lenda “A dança do arco-íris”.

quando o caçador conseguiu criar um arco-íris com um cristal e a sua amada e visitar a família dela.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 64 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E08

9 – Escreva o que você mais gostou na lenda “A dança do arco-íris”.

que o índio usou para fazer o cristal no malhada e a Raio de Sol Cristal no Cristal e formou o arco-íris.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 65 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E18

9 – Escreva o que você mais gostou na lenda “A dança do arco-íris”.

Foi gostei mais do parte que o caçador colocou o cristal no mal e apareceu um grande arco-íris.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 66 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E19

9 – Escreva o que você mais gostou na lenda “A dança do arco-íris”.

eu gostei quando o caçador formou o arco-íris e a sua amada desceu por ele e ela viu novamente a sua família.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 67 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E22

9 – Escreva o que você mais gostou na lenda “A dança do arco-íris”.

O que eu mais gostei foi quando ele estava brincando com o cristal e apareceu o arco-íris.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 68 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E11

9 – Escreva o que você mais gostou na lenda “A dança do arco-íris”.

a história que eles ficaram
juntos e todo encontros e conversar
com sua família e voltar para
fazer mais de tudo isso por
causa do Prisma e a luz do sol
que criou o arco-íris.

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 69 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E12

9 – Escreva o que você mais gostou na lenda “A dança do arco-íris”.

quando ele levou um gesto de medo e mudou
em outro o nome de do Benjamin Ilo

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 70 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E14

9 – Escreva o que você mais gostou na lenda “A dança do arco-íris”.

foi quando o índio usou o cristal
para a sua amada só para ela
morta a saudade

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 71 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E04

9 – Escreva o que você mais gostou na lenda “A dança do arco-íris”.

A dança do arco-íris

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 72 - Atividade de leitura da lenda – Estudante E05

9 – Escreva o que você mais gostou na lenda “A dança do arco-íris”.

Eu gostei mais da história das
duas terras o “mundo das nuvens”
é a terra que vivia a índia
também gostei do arco-íris que a
índia desceu escurecendo para a sua
terra, e depois voltou para a terra
o “mundo das nuvens”

Fonte: elaborado pelos autores

Apêndice H – Produto educacional

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - UFAL
CENTRO DE EDUCAÇÃO - CEDU
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA – PPGECIM

TAMIRIS DE ALMEIDA SILVA

SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO:
COMO SE FORMA UM ARCO-ÍRIS NO CÉU?

Maceió – AL

2020

TAMIRIS DE ALMEIDA SILVA

**SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO:
COMO SE FORMA UM ARCO-ÍRIS NO CÉU?**

Produto educacional apresentado à banca examinadora da Universidade Federal de Alagoas, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Elton Casado Fireman.

Coorientadora: Profa. Dra. Silvana Paulina de Souza.

Maceió – AL

2020

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	3
2	SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO: COMO SE FORMA UM ARCO-ÍRIS NO CÉU?	5
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS	11
	REFERÊNCIAS	12
	APÊNDICE	14
	APÊNDICE A ⁶ – Atividade de sondagem inicial.....	15
	APÊNDICE B ⁷ – Atividade investigativa do arco-íris.....	16
	APÊNDICE C ⁸ – Atividade investigativa do disco de Newton.....	18
	APÊNDICE D ⁹ – Atividade de leitura da lenda.....	20
	ANEXO	27
	ANEXO A ¹⁰ – A lenda “A dança do arco-íris: o espetáculo da natureza na visão dos índios”.....	28
	ANEXO B ¹¹ – Folha de aprovação do produto educacional	31

⁶ Cf. nesta dissertação é o Apêndice A – Atividade 01: sondagem inicial, p. 132

⁷ Cf. nesta dissertação é o Apêndice B – Atividade 02: investigação do arco-íris, p. 133

⁸ Cf. nesta dissertação é o Apêndice C – Atividade 03: investigação do disco de Newton, p. 135

⁹ Cf. nesta dissertação é o Apêndice D – Atividade 04: leitura da lenda, p. 137

¹⁰ Cf. nesta dissertação é o Anexo A – Lenda “A dança do arco-íris: o espetáculo da natureza na visão dos índios”, p. 191

¹¹ Cf. nesta dissertação é o Anexo C – Folha de aprovação do produto educacional, p. 199

1 APRESENTAÇÃO

A presente Sequência de Ensino Investigativo (SEI) “Como se forma um arco-íris no céu?” faz parte da dissertação intitulada “Ensino de Ciências por Investigação: contribuições da leitura para a Alfabetização Científica nos anos iniciais”. Esse trabalho foi construído e apresentado por Silva (2020) ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), na subárea Pedagogia.

A SEI “Como se forma um arco-íris no céu?” foi inspirada nas obras de Brito e Fireman (2014; 2016). Essa sequência didática apresenta atividades que permitem a introdução e a reflexão dos estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental na temática: Arco-íris, por meio tanto de atividades investigativas quanto da leitura da lenda “A dança do arco-íris o espetáculo da natureza na visão dos índios” de João Anzanello Carrascoza (2004).

Nesse trabalho partimos da ideia de um ensino de Ciências que ofereça aos estudantes a possibilidade de utilização dos seus conhecimentos científicos na compreensão e na interação com o mundo a sua volta. As aulas de Ciências devem ser pensadas e planejadas tendo como objetivo maior promover a Alfabetização Científica (CARVALHO, 1998; 2013; SASSERON, 2013; LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001; MOTOKANE, 2015) dos estudantes.

Por Alfabetização Científica, segundo Motokane (2015, p. 124-125):

A alfabetização científica caracteriza-se como um processo no qual os alunos podem compreender como os cientistas veem, falam e explicam os fenômenos naturais. Não se trata de formar “cientistas” na escola, mas, sim, de promover acesso a uma forma de produção de conhecimento. Nessa perspectiva, o acesso a essa cultura promove a inserção do indivíduo na lógica e na prática científicas e lhe proporciona a chance de entender o mundo sob o ponto de vista da ciência.

O ensino de Ciências deve proporcionar aos estudantes o entendimento não apenas do mundo físico, mas também o reconhecimento, pelas crianças, do seu papel enquanto cidadãos participantes das decisões individuais e coletivas da sociedade (SILVA; SÁ; BATINGA, 2019). Deseja-se, assim, formar cidadãos que tomem decisões relacionadas à Ciência a partir da análise crítica de um problema, podendo inclusive gerar uma investigação, e não apenas por meio de um processo simples ligado apenas à expressão de opinião.

Diante da importância de promovermos a inserção das crianças na cultura científica, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, defendemos o uso da abordagem didática do Ensino de Ciências por Investigação (ENCI) (CARVALHO, 1998; 2013; SASSERON, 2013; 2015), por meio da construção pelos professores de SEI.

A SEI proporciona aos estudantes, de acordo com Carvalho (2013, p. 9):

[...] 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.

A SEI se constitui em uma sequência de atividades planejadas pelo professor com o intuito de abordar, em sala de aula, um conteúdo do programa escolar, por meio de atividades investigativas e da leitura de textos para a sistematização dos conhecimentos tratados nos experimentos (CARVALHO, 1998; 2013; SEDANO, 2010; 2013). Os textos se tornam importantes no ensino de Ciências ao proporcionarem aos estudantes uma aproximação ao conhecimento científico, levando-os a pensar criticamente, tomar posição e ampliar seu entendimento de mundo.

Quando pensamos nas aulas de Ciências, que buscam a promoção da Alfabetização Científica, não podemos deixar de lado o ensino a partir do uso de textos escritos e, consequentemente, de práticas de leitura e escrita. Acreditamos que quanto maior for o acesso a uma diversidade de gêneros textuais, seja em Ciências da Natureza ou em qualquer outra área de ensino, melhor será o entendimento do leitor acerca do uso social do texto, como também a sua compreensão sobre o texto lido e do conteúdo que está sendo trabalhado na aula de Ciências.

Nesse sentido, a SEI “Como se forma um arco-íris no céu?” se torna um instrumento de ensino e aprendizagem adequado para a disciplina de Ciências, na área da Pedagogia, quando se tem o interesse em discutir com os estudantes dos anos iniciais o conceito sobre a formação do arco-íris na natureza e em outras situações do cotidiano. Essa sequência didática, apresentada a seguir, está disponível gratuitamente no site do PPGECIM/UFAL.

2 SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO: COMO SE FORMA UM ARCO-ÍRIS NO CÉU?

A SEI “Como se forma um arco-íris no céu?” foi planejada para uma turma do 5º ano do Ensino fundamental. Ela foi organizada para ser desenvolvida em aproximadamente 5 (cinco) aulas de 4 (quatro) horas de duração cada e foi fundamentada na SEI “De onde vem o arco-íris?” dos autores Brito e Fireman (2014; 2016).

A SEI “Como se forma um arco-íris no céu?” é constituída por quatro atividades direcionadas a temática: Arco-íris. Essa sequência didática está estruturada em torno de um problema físico envolvendo a formação do arco-íris na natureza, por meio tanto da realização de atividades investigativas quanto da leitura de texto, nesse caso, a lenda “A dança do arco-íris o espetáculo da natureza na visão dos índios” de João Anzanello Carrascoza (2004).

O planejamento da SEI “Como se forma um arco-íris no céu?” está apresentado no quadro a seguir:

Quadro 1 - Sequência de Ensino Investigativo: Como se forma um arco-íris no céu?

SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO: COMO SE FORMA UM ARCO-ÍRIS NO CÉU?
<p>Ano: 5º ano do Ensino Fundamental.</p> <p>Tempo previsto: Cinco aulas com duração de quatro horas cada.</p> <p>Materiais necessários: Aquário, lanterna, folha de papel branca, água, CD, ventoinhas, disco colorido nas cores do arco-íris, fios com chupetas e/ou jacarés, baterias de 12 volts, interruptor, vídeo “De onde vem o arco-íris?”, projetor Data Show, atividade impressa, lápis de cor e cartolina ou papel 40.</p> <p>Objetivos gerais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes quanto à formação do arco-íris. • Pesquisar e realizar atividades de experimentação. • Desenvolver o hábito de observar, pensar o observado e indagar questões incompreendidas a respeito dos fenômenos da natureza. • Entender de forma significativa as causas e efeitos do arco-íris pelo viés científico.

- Situar o fenômeno “arco-íris” no cotidiano com explicações lógicas e coerentes.
- Aprofundar conceitos envolvidos na aprendizagem da formação do arco-íris, por meio de vídeos educativos.
- Desenvolver a leitura e a escrita através dos conteúdos de Ciências.
- Interpretar e compreender a função social de diferentes gêneros textuais escritos.
- Entender a ocorrência do “arco-íris” pelo viés científico abandonando, desse modo, ideias mágicas acerca desse fenômeno natural.
- Organizar e registrar informações, por meio de desenhos e pequenos textos.

Espera-se, no final dessa SEI, que as crianças sejam capazes de: perceber que o arco-íris surge pela presença da água e da luz solar; ampliar seu vocabulário, a partir da compreensão de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais direcionados a formação do arco-íris, nesse caso, relacionado ao termo científico “refração”; entender que a luz branca é a mistura de todas as cores; desenvolver a aprendizagem atitudinal e procedimental; compreender a natureza da Ciência e os fatores éticos e políticos que circundam a sua prática; ampliar o entendimento acerca dos gêneros textuais, especificamente do gênero Lenda; desenvolver a argumentação e articulação de ideias, por meio da leitura e da escrita em Ciências; perceber que a Ciência está presente em sua vida, na sociedade e no ambiente em que vivem.

1ª AULA: ATIVIDADE DE SONDAGEM INICIAL

CONTEÚDO: Formação do arco-íris

ETAPA ÚNICA: verificando os conhecimentos prévios dos estudantes

- Utilizando um projetor Data Show, apresentar aos estudantes imagens de vários arco-íris na natureza e solicitar que as crianças reflitam os seguintes questionamentos: Como se forma um arco-íris? Quais são as suas cores? Por que o arco-íris aparece na natureza?
- Atentar para as perguntas “**Como**” e “**Por que**” acontece o arco-íris.
- Após escutar atentamente as hipóteses apresentadas pelas crianças, aplicar a atividade de sondagem inicial. Os estudantes deverão escrever e/ou desenhar suas concepções iniciais acerca da formação do arco-íris.

2ª AULA: ATIVIDADE INVESTIGATIVA DO ARCO-ÍRIS

CONTEÚDO: Formação do arco-íris

1ª ETAPA: Distribuição do material e proposição do problema.

- Organizar a sala de aula em pequenos grupos.
- Apresentar aos estudantes os materiais que serão utilizados na atividade investigativa, nesse caso: aquário, lanterna, folha de papel branca e água.
- Realizar a distribuição dos materiais aos grupos formados.
- Propor aos estudantes o seguinte questionamento: **Como formar um arco-íris na folha de papel branca?**

2ª ETAPA: Resolução do problema pelas crianças

- Observar se os estudantes compreenderam o problema proposto.
- Atentar para as hipóteses levantadas, bem como a manipulação dos materiais pelas crianças.

3ª ETAPA: Sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos

- Após perceber que todos os grupos solucionaram o problema da atividade investigativa, os materiais do experimento são recolhidos.
- Reunir os alunos em um círculo ou semicírculo;
- Socialização em grande grupo das ações realizadas durante a atividade investigativa. Primeiro, deve ser discutido com as crianças o questionamento: **“Como você e o seu grupo conseguiram formar um arco-íris na folha de papel branca?”**. Logo após, lança-se para os estudantes a segunda pergunta: **“Por que você e o seu grupo conseguiram formar um arco-íris na folha de papel branca?”**.
- Motivar as crianças a discutirem as ações realizadas na atividade investigativa.
- Escutar atentamente todos os relatos dos estudantes.
- Orientar as crianças para que esperem a sua vez de falar e respeitem a fala do colega.

4ª ETAPA: Escrever e desenhar

- Solicitar aos estudantes que escrevam um texto, com ilustrações, explicando o **“Como”** e o **“Por que”** de terem conseguido resolver a situação problema da atividade investigativa.

3ª AULA: ATIVIDADE INVESTIGATIVA DO DISCO DE NEWTON**CONTEÚDO: Formação do arco-íris: decomposição da luz branca****1ª ETAPA: Aprofundando a aprendizagem com vídeo**

- Apresentar aos estudantes o vídeo “De onde vem o arco-íris?¹²” e, após a visualização do vídeo, fazer os seguintes questionamentos as crianças: O que acontece quando a luz do sol atravessa uma gotinha de água da chuva? O que é refração? O que levou o cientista Isaac Newton a pesquisar sobre as cores das coisas?
- Motivar as crianças a discutirem as ideias apresentadas no vídeo.
- Escutar atentamente todas as falas dos estudantes.
- Orientar as crianças para que esperem a sua vez de falar e respeitem a fala do colega.

2ª ETAPA: Distribuição do material e proposição do problema.

- Organizar a sala de aula em pequenos grupos.
- Apresentar aos estudantes os materiais que serão utilizados na atividade investigativa, nesse caso: ventoinha, disco colorido nas cores do arco-íris, bateria de 12 volts, interruptor e fios conectados a chupetas e/ou jacarés.
- Realizar a distribuição dos materiais aos grupos formados.
- Propor aos estudantes o seguinte questionamento: **Como fazer o disco colorido, nas cores do arco-íris, tornar-se branco?**

3ª ETAPA: Resolução do problema pelas crianças

- Observar se os estudantes compreenderam o problema proposto.
- Atentar para as hipóteses levantadas, bem como a manipulação dos materiais pelas crianças.

4ª ETAPA: Sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos

- Após perceber que todos os grupos solucionaram o problema da atividade investigativa, os materiais do experimento são recolhidos.

¹² Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=tW819inM4hg>

- Reunir os alunos em um círculo ou semicírculo;
- Socialização em grande grupo das ações realizadas durante a atividade investigativa. Primeiro, deve ser discutido com as crianças o questionamento: **“Como você e o seu grupo conseguiram fazer o disco colorido, nas cores do arco-íris, tornar-se branco?”**. Logo após, lança-se para os estudantes a segunda pergunta: **“Por que você e o seu grupo conseguiram fazer o disco colorido, nas cores do arco-íris, ficar na cor branca?”**.
- Motivar as crianças a discutirem as ações realizadas na atividade investigativa.
- Escutar atentamente todos os relatos dos estudantes.
- Orientar as crianças para que esperem a sua vez de falar e respeitem a fala do colega.

5ª ETAPA: Escrever e desenhar

- Solicitar aos estudantes que escrevam um texto, com ilustrações, explicando o **“Como”** e o **“Por que”** de terem conseguido resolver a situação problema da atividade investigativa.

4ª E 5ª AULA: ATIVIDADE DE LEITURA DA LENDA

CONTEÚDO: Formação do arco-íris

1ª ETAPA: Leitura individual da lenda “A dança do arco-íris: o espetáculo da natureza na visão dos índios”

- Leitura individual e silenciosa da lenda, destacando no texto as palavras que não se conhece o seu significado.
- Construção de cartaz coletivo contendo as palavras destacadas pelas crianças e os seus respectivos significados.
- Exposição do cartaz na sala de aula.

2ª ETAPA: Aprofundando a aprendizagem com a leitura da lenda

- Leitura coletiva da lenda.
- Socialização do entendimento acerca da lenda “A dança do arco-íris: o espetáculo da natureza na visão dos índios”, atentando para os seguintes questionamentos: Como o índio conseguiu formar um arco-íris no céu? Vocês poderiam explicar como o índio conseguiu formar um arco-íris no céu, por meio das atividades investigativas que foram realizadas na sala de aula? É possível mudar o arco-íris de lugar ou se trata apenas de uma lenda? Os

experimentos realizados na sala de aula nos ajuda a responder se é possível mudar o arco-íris de lugar? No seu dia a dia existem outras situações em que podemos ver o arco-íris? Vocês conhecem outras lendas que falam sobre a formação do arco-íris na natureza? O que vocês mais gostaram na história?

- Motivar as crianças a discutirem as ideias apresentadas no texto.
- Escutar atentamente todas as falas dos estudantes.
- Orientar as crianças para que esperem a sua vez de falar e respeitem a fala do colega.

3ª ETAPA: Escrever sobre a lenda

- Solicitar aos estudantes que respondam algumas questões sobre a lenda, relacionando as atividades investigativas, realizadas em sala de aula, com a forma como o índio conseguiu formar um arco-íris no céu.

Fonte: elaborado pelos autores

Nessa sequência didática, a avaliação dos estudantes é do tipo: Avaliação Formativa. Dessa maneira, é registrado o desenvolvimento dos estudantes, observando a aprendizagem de conceitos, termos e noções científicas, bem como as ações e atitudes das crianças exibidas durante a realização das atividades investigativas e nos momentos de leitura (CARVALHO, 2013). Não se pretende atribuir notas aos estudantes, mas compreender o nível de entendimento das crianças acerca da temática “Arco-íris”.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, o planejamento de atividades direcionadas a Alfabetização Científica dos estudantes se torna uma necessidade desde os primeiros anos escolares da criança. As aulas de Ciências devem proporcionar aos estudantes o acesso ao conhecimento científico, de modo que as crianças cresçam com a compreensão que suas decisões relacionadas à Ciência e a Tecnologia podem trazer consequências, boas ou ruins, para a sua vida, a sociedade e o ambiente em que vivem.

Por meio da abordagem didática do ensino por investigação e com a construção de SEI pelos professores se torna possível um ensino de Ciências direcionado a Alfabetização Científica dos estudantes. Durante o desenvolvimento de atividades investigativas e com a leitura de textos nas aulas de Ciências, as crianças são levadas a pensar criticamente, tomar posição e entender o mundo sob a perspectiva científica. Os estudantes, desse modo, abandonam concepções inadequadas sobre a Ciência, tornando-se conscientes de suas atitudes enquanto cidadãos inseridos na sociedade.

Dessa maneira, a SEI “Como se forma um arco-íris no céu?”, apresentada nesse trabalho, torna-se uma ferramenta importante no ensino de Ciências ao proporcionar as crianças, do 5º ano do Ensino Fundamental, o acesso ao conhecimento científico. Essa sequência didática contribui para a Alfabetização Científica dos estudantes, pois o conteúdo “Arco-íris” é desenvolvido com as crianças por meio de atividades investigativas e da leitura de texto, nesse caso, do gênero lenda. Os estudantes são levados a pensar o fenômeno arco-íris pelo viés científico, por meio do levantamento e testes de hipóteses, discussões em sala de aula, leitura e escrita em Ciências.

Contudo, diante das discussões apresentadas nesse trabalho, a SEI “Como se forma um arco-íris no céu?” apresenta contribuições relevantes para a aprendizagem dos estudantes acerca do conteúdo “Arco-íris”. As crianças são levadas a compreender que o arco-íris surge pela presença da água e da luz solar; ampliar seu vocabulário, por meio do entendimento do termo científico “refração”; entender que a luz branca é a mistura de todas as cores; compreender a natureza da Ciência e os fatores éticos e políticos que circundam a sua prática; ampliar o entendimento acerca dos gêneros textuais, especificamente do gênero Lenda; desenvolver a leitura e a escrita em Ciências; bem como, perceber que a Ciência está presente em sua vida, na sociedade e no ambiente em que vivem.

REFERÊNCIAS

BRITO, Liliane Oliveira de; FIREMAN, Elton Casado. **Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental**. 2014. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e da Matemática) – Universidade Federal de Alagoas, Centro de Educação, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e da Matemática, Maceió, 2014.

BRITO, Liliane Oliveira de; FIREMAN, Elton Casado. Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental. **Ensaio**. Belo Horizonte, v. 18, n. 01, p. 123-146, jan./abr. 2016.

CARRASCOZA, João Anzanello. A dança do arco-íris: o espetáculo da natureza na visão dos índios. **Nova Escola**. [S. l.], 01 ago. 2004. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/3177/a-danca-doarco-iris>. Acesso em: 06 jun. 2018.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. *In*: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p.1 – 20.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de *et al.* **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998. (Pensamento e Ação no Magistério).

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 03, n. 01, p. 45-61, jan./jun. 2001.

MOTOKANE, Marcelo Tadeu. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ciências. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. esp., p. 115 - 137, nov. 2015.

SASSERON, Lúcia Helena. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. *In*: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 41 – 62.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. esp., p. 49 - 67, nov. 2015.

SEDANO, Luciana. **Compreensão leitora nas aulas de ciências**. 2010. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, Programa de Pós-graduação da Faculdade de Educação de São Paulo, São Paulo, 2010.

SEDANO, Luciana. Ciências e leitura: um encontro possível. *In*: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 77 – 92.

SILVA, Elizete Terezinha da; SÁ, Roberto Araújo; BATINGA, Veronica Tavares Santos. A resolução de problemas no ensino de ciências baseada em uma abordagem investigativa. **ACTIO**, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 169-188, mai./ago. 2019.

ANEXOS

Anexo A - Lenda “A dança do arco-íris: o espetáculo da natureza na visão dos índios”

**nova
escola****Endereço da página:**<https://novaescola.org.br/conteudo/3177/a-danca-do-arco-iris>

Publicado em NOVA ESCOLA 01 de Agosto | 2004

Contos

A dança do arco-íris

O espetáculo da natureza na visão dos índios

João Anzanello Carrascoza



Ilustração: Alarcão

Há muito e muito tempo, vivia sobre uma planície de nuvens uma tribo muito feliz. Como não havia solo para plantar, só um emaranhado de fios branquinhos e fofos como algodão-doce, as pessoas se alimentavam da carne de aves abatidas com flechas, que faziam amarrando em feixe uma porção dos fios que formavam o chão. De vez em quando, o chão dava umas sacudidelas, a planície inteira corcoveava e diminuía de tamanho, como se alguém abocanhasse parte dela.

Certa vez, tentando alvejar uma ave, um caçador errou a pontaria e a flecha se cravou no chão. Ao arrancá-la, ele viu que se abrira uma fenda, através da qual pôde ver que lá embaixo havia outro mundo.

Espantado, o caçador tampou o buraco e foi embora. Não contou sua descoberta a ninguém.

Na manhã seguinte, voltou ao local da passagem, trançou uma longa corda com

os fios do chão e desceu até o outro mundo. Foi parar no meio de uma aldeia onde uma linda índia lhe deu as boas-vindas, tão surpresa em vê-lo descer do céu quanto ele de encontrar criatura tão bela e amável. Conversaram longo tempo e o caçador soube que a região onde ele vivia era conhecida por ela e seu povo como "o mundo das nuvens", formado pelas águas que evaporavam dos rios, lagos e oceanos da terra. As águas caíam de volta como uma cortina líquida, que eles chamavam de chuva. "Vai ver, é por isso que o chão lá de cima treme e encolhe", ele pensou. Ao fim da tarde, o caçador despediu-se da moça, agarrou-se à corda e subiu de volta para casa. Dali em diante, todos os dias ele escapava para encontrar-se com a jovem. Ela descreveu para ele os animais ferozes que havia lá embaixo. Ele disse a ela que lá no alto as coisas materiais não tinham valor nenhum.

Um dia, a jovem deu ao caçador um cristal que havia achado perto de uma cachoeira. E pediu para visitar o mundo dele. O rapaz a ajudou a subir pela corda. Mal tinham chegado lá nas alturas, descobriram que haviam sido seguidos pelos parentes dela, curiosos para ver como se vivia tão perto do céu.

Foram todos recebidos com uma grande festa, que selou a amizade entre as duas nações. A partir de então, começou um grande sobe-e-desce entre céu e terra. A corda não resistiu a tanto trânsito e se partiu. Uma larga escada foi então construída e o movimento se tornou ainda mais intenso. O povo lá de baixo, indo a toda a hora divertir-se nas nuvens, deixou de lavar a terra e de cuidar do gado. Os habitantes lá de cima pararam de caçar pássaros e começaram a se apegar às coisas que as pessoas de baixo lhes levavam de presente ou que eles mesmos desciam para buscar.

Vendo a desarmonia instalar-se entre sua gente, o caçador destruiu a escada e fechou a passagem entre os dois mundos. Aos poucos, as coisas foram voltando ao normal, tanto na terra como nas nuvens. Mas a jovem índia, que ficara lá em cima com seu amado, tinha saudade de sua família e de seu mundo. Sem poder vê-los, começou a ficar cada vez mais triste. Aborrecido, o caçador fazia tudo para alegrá-la. Só não concordava em reabrir a comunicação entre os dois mundos: o sobe-e-desce recomeçaria e a sobrevivência de todos estaria ameaçada.

Certa tarde, o caçador brincava com o cristal que ganhara da mulher. As nuvens começaram a sacudir sob seus pés, sinal de que lá embaixo estava chovendo. De repente, um raio de sol passou pelo cristal e se abriu num maravilhoso arco-íris que ligava o céu e a terra. Trocando o cristal de uma mão para outra, o rapaz viu que o arco-íris mudava de lugar.

- luupiii! - gritou ele. - Descobri a solução para meus problemas!

Daquele dia em diante, quando aparecia o sol depois da chuva, sua jovem mulher escorregava pelo arco-íris abaixo e ia matar a saudade de sua gente. Se alguém lá de baixo se metia a querer visitar o mundo das nuvens, o caçador mudava a posição do cristal e o arco-íris saltava para outro lado. Até hoje, ele só

permite a subida de sua amada. Que sempre volta, feliz, para seus braços.

Lenda indígena recontada por João Anzanello Carrascoza, Ilustrada por Alarcão



Anexo B - Aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS: UMA INVESTIGAÇÃO A PARTIR DO USO DO GÊNERO TEXTUAL LENDA ASSOCIADO AO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO

Pesquisador: TAMIRIS DE ALMEIDA SILVA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 91657818.3.0000.5013

Instituição Proponente: Centro de Educação

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.970.583

Apresentação do Projeto:

***Resumo:**

Os estudos sobre o ensino de Ciências Naturais no ensino fundamental apontam para a importância de um ensino que permita a investigação, a comunicação e o debate de fatos e ideias científicas. Destacamos o Ensino de Ciências por Investigação (ENCI) como estratégia para promover a Alfabetização Científica dos estudantes, pois as aulas são construídas em torno de um problema científico bem estruturado, para que os alunos ao levantarem suas hipóteses e testá-las possam a partir dos seus conhecimentos prévios serem inseridos no conhecimento científico. Associado a atividade experimental e as demonstrações investigativas, defende-se o uso de textos para a sistematização do conhecimento que foi abordado, assim a leitura torna-se uma atividade complementar a resolução do problema (SASSERON, 2013; CARVALHO; 2013). Desta forma, referendandose nas concepções de Carvalho (2013), Sasseron (2013), Lorenzetti; Delizoicov (2001), entre outros, o presente estudo tem como objetivo analisar as contribuições de uma sequência de ensino investigativa, associada ao uso do gênero textual lenda, para a promoção da Alfabetização Científica dos estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental. Esta pesquisa apresenta uma

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A - C. Símoes,

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 57.072-900

UF: AL

Município: MACEIO

Telefone: (82)3214-1041

E-mail: comitedoeticaufal@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS



Continuação do Parecer: 2.970.983

abordagem qualitativa e constitui-se como do tipo pesquisação com observação participante, tendo em vista que no decorrer do estudo o pesquisador estará envolvido com o grupo investigado em busca da resolução do problema. No decorrer do estudo a pesquisadora fará o uso dos seguintes instrumentos de coleta de dados: diário de bordo, gravações em áudio e/ou vídeo, questionário com perguntas abertas e produções textuais dos estudantes. Os dados coletados na pesquisa de campo serão analisados à luz da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2016). Portanto, pretende-se contribuir de forma significativa para os estudos na área da educação com foco no ensino de Ciências, acreditando que o texto associado ao ensino de ciências quando bem introduzido e trabalhado pelo professor permite aos estudantes refletir sobre a discussão proposta, trabalhando a criticidade dos alunos.

Objetivo da Pesquisa:

*Objetivo Primário:

Analisar as contribuições de uma sequência de ensino investigativa, associada ao uso do gênero textual lenda, para a promoção da Alfabetização Científica dos estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental.

Objetivo Secundário:

• Mapear as principais definições sobre alfabetização científica e sequência de ensino investigativa; • Discutir o uso de gêneros textuais como estratégia para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental; • Construir uma sequência de ensino por investigação para o 5º ano do Ensino Fundamental utilizando o gênero textual lenda; • Aplicar e analisar a viabilidade da sequência de ensino investigativas associada ao gênero textual lenda como meio a promoção da alfabetização científica dos estudantes.”

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

segundo a proponente:

*Riscos:

Os experimentos não apresentam material tóxico que prejudiquem a saúde dos sujeitos participantes da pesquisa. Mas ao aceitar participar desta investigação, o participante pode se deparar com situações de desconforto, constrangimento ou mudança de comportamento, seja durante a execução das atividades propostas ou durante as gravações em áudio e/ou vídeo da aplicação da SEI. Desta forma, o aluno poderá desistir da sua participação a qualquer momento, caso julgue necessário, devendo o mesmo comunicar os eventuais incômodos a pesquisadora

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, sh - Campus A. C. Simões,

Bairro: Cidade Universitária CEP: 57.072-900

UF: AL Município: MACEIO

Telefone: (82)3214-1041

E-mail: comitedesticaufal@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS



Continuação do Parecer: 2.970.583

responsável para que seja feita a substituição dos procedimentos, se for o caso. Outro risco a ser levado em conta consiste na quebra de sigilo da pesquisa, perda ou extravio das informações, por esse motivo o participante não será identificado em nenhuma atividade do projeto e sua identidade será preservada. Portanto, sua participação será anônima. Todo o processo de investigação será realizado por meio do acompanhamento da pesquisadora que, também, é a professora regente da turma envolvida no estudo.

Benefícios:

Este estudo pretende contribuir para a ampliação da cultura científica dos estudantes do 5º ano do ensino fundamental envolvidos nesta pesquisa,

promovendo nos alunos uma linguagem científica com a ampliação do seu vocabulário, bem como o maior entendimento da funcionalidade do gênero textual lenda pelas crianças, fazendo com que os estudantes encontrem os contrapontos existentes entre a explicação mágica/encantadora da lenda contra a explicação científica para o mesmo fenômeno natural que, neste caso, se constitui no fenômeno do arco-íris. Desta forma, acreditamos que o maior benefício constitui-se em contribuir de maneira geral para a alfabetização científica dos alunos envolvidos nesta investigação”

Os Benefícios são relevantes e os riscos são minimizados.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é relevante e apresenta importante papel na promoção da alfabetização científica dos estudantes iniciais do ensino fundamental. A proposta está de acordo com as normas preconizadas pela CONEP na regulamentação 510/16.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram apresentados com conformidade.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Todas as pendências foram atendidas adequadamente.

Considerações Finais a critério do CEP:

Protocolo Aprovado

Prezado (a) Pesquisador (a), lembre-se que, segundo a Res. CNS 466/12 e sua complementar 510/2016:

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A . C. Simões,
Bairro: Cidade Universitária CEP: 57.072-900
UF: AL Município: MACEIO
Telefone: (82)3214-1041 E-mail: comitedeticauaf@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS



Continuação do Parecer: 2.970.583

O participante da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado e deve receber cópia do TCLE, na íntegra, por ele assinado, a não ser em estudo com autorização de declínio;

V.Sª. deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade por este CEP, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa que requeiram ação imediata;

O CEP deve ser imediatamente informado de todos os fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo. É responsabilidade do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas a evento adverso ocorrido e enviar notificação a este CEP e, em casos pertinentes, à ANVISA;

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projetos do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma, junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial;

Seus relatórios parciais e final devem ser apresentados a este CEP, inicialmente após o prazo determinado no seu cronograma e ao término do estudo. A falta de envio de, pelo menos, o relatório final da pesquisa implicará em não recebimento de um próximo protocolo de pesquisa de vossa autoria.

O cronograma previsto para a pesquisa será executado caso o projeto seja APROVADO pelo Sistema CEP/CONEP, conforme Carta Circular nº. 061/2012/CONEP/CNS/GB/MS (Brasília-DF, 04 de maio de 2012).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_1104552.pdf	17/09/2018 21:31:10		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle3.pdf	17/09/2018 21:27:43	TAMIRIS DE ALMEIDA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de	tcle3.pdf	17/09/2018	TAMIRIS DE	Aceito

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A. C. Simões,

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 57.072-900

UF: AL

Município: MACEIO

Telefone: (82)3214-1041

E-mail: comitedesticaufs@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS



Continuação do Parecer: 2.870.983

Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle3.pdf	21:27:13	ALMEIDA SILVA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetodetalhadotamiris3.docx	17/09/2018 21:26:40	TAMIRIS DE ALMEIDA SILVA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	documentoescola3.pdf	17/09/2018 21:25:55	TAMIRIS DE ALMEIDA SILVA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA3.docx	17/09/2018 21:25:29	TAMIRIS DE ALMEIDA SILVA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracaopesquisador.pdf	27/06/2018 15:59:26	TAMIRIS DE ALMEIDA SILVA	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.docx	20/06/2018 11:45:56	TAMIRIS DE ALMEIDA SILVA	Aceito
Folha de Rosto	folhaderostotamiris.pdf	20/06/2018 11:38:25	TAMIRIS DE ALMEIDA SILVA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MACEIO, 18 de Outubro de 2018

Assinado por:
Luciana Santana
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A - C. Simões,

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 57.072-900

UF: AL

Município: MACEIO

Telefone: (82)3214-1041

E-mail: comitodeticafufl@gmail.com

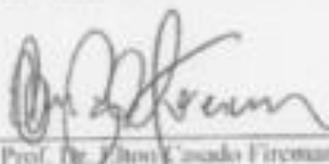
Anexo C – Folha de aprovação do produto educacional

TAMIRIS DE ALMEIDA SILVA

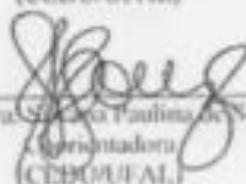
“Sequência de ensino investigativa: como se forma um arco-íris no céu?”

Produto Educacional apresentado à banca examinadora como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática – Subárea de Concentração “Pedagogia”, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas, aprovada em 30 de janeiro de 2020.

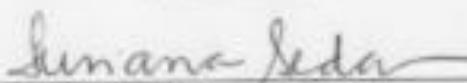
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Filipe Casado Firman
Orientador
(CEDU/UFAL)



Profa. Dra. Silvana Paulina de Souza
Orientadora
(CEDU/UFAL)



Profa. Dra. Luciana Sedano de Souza
(UESC)



Profa. Dra. Adriana Cavalcanti dos Santos
(CEDU/UFAL)