

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA**

LIDIANY BEZERRA SILVA DE AZEVEDO

**ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL: ESTUDO DOS CONCEITOS BÁSICOS DE ELETRICIDADE PARA
A PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**

Maceió - AL
Junho de 2016

LIDIANY BEZERRA SILVA DE AZEVEDO

**ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL: ESTUDOS DOS CONCEITOS BÁSICOS DE ELETRICIDADE PARA
A PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**

Dissertação apresentada à banca examinadora da Universidade Federal de Alagoas, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática sob a orientação do Prof. Dr. Elton Casado Fireman.

Maceió - AL
Junho de 2016

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central

Bibliotecária Responsável: Janaina Xisto de Barros Lima

- A994e Azevêdo, Lidianny Bezerra Silva de.
Ensino de ciências por investigação nos anos iniciais do ensino fundamental: estudo dos conceitos básicos de eletricidade para a promoção da alfabetização científica / Lidianny Bezerra Silva de Azevêdo. – 2016.
81 f. il.
- Orientador: Elton Casado Fireman.
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Educação. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Maceió, 2016.
- Bibliografia: f. 111-114.
Apêndice: f. 115-138.
Anexo: f. 139-141.
1. Eletricidade – Estudo e ensino. 2. Alfabetização científica.
3. Ensino de ciências – Ensino fundamental. 4. Teorias da aprendizagem.
I. Título.

CDU: 372.853:537

LIDIANY BEZERRA SILVA DE AZEVÊDO

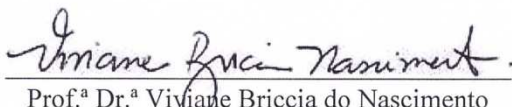
**ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL: estudos dos conceitos básicos de eletricidade para a promoção da
alfabetização científica**

Dissertação apresentada à banca examinadora como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática – Área 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 08 de junho de 2016.

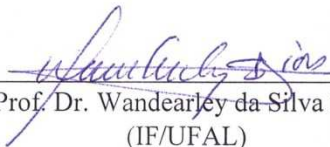
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Elton Casado Fireman
Orientador e presidente
(CEDU/UFAL)



Prof.^a Dr.^a Viviane Briccia do Nascimento
(UESC)



Prof. Dr. Wandearley da Silva Dias
(IF/UFAL)

A Deus, primeiramente pela força que sempre me proporcionou aos meus pais, ao meu filho Victor e a meu esposo Luciano.

AGRADECIMENTOS

À DEUS, primeiramente, por ter me concedido a graça de alcançar mais um objetivo;

Aos meus Pais, Ana Maria Bezerra Silva e Braz Cirilo Silva, pelo incentivo e apoio para prosseguirem meus estudos;

Ao meu esposo Luciano Ferreira de Azevedo e meu filho Victor Gabriel pela paciência durante o período de Mestrado, e por terem me auxiliado durante a pesquisa de campo;

Ao meu orientador Prof. Dr. Elton Casado Fireman pelas contribuições para o desenvolvimento deste trabalho e pela confiança sempre;

As Técnicas Mônica Barros e Socorro Dias por toda atenção durante o período do Mestrado;

A mestranda do PPGECIM Tatiane Hilário pelo auxílio nas gravações e no desenvolvimento da pesquisa de campo;

As minhas companheiras de eventos acadêmicos Liliane Oliveira e Bernadete Fernandes por nossas interações nos Seminários, Colóquios e Congressos. Com certeza, continuaremos com as nossas publicações;

A todos os companheiros de turma, especialmente Elian Lopes, Adson Lima, Susy, Diogo Pinheiro e Enaldo Viera pela força e união nos momentos de dificuldades;

Ao meu tio Edvaldo Cunha e sua família pelo acolhimento em sua casa nos dias de aula;

A banca examinadora na pessoa do Prof. Dr. Wandearley da Silva Dias e Prof. Dr^a. Viviane Briccia do Nascimento por aceitar o convite sem medir esforços para a concretização deste trabalho e contribuírem para a melhoria da pesquisa.

Enfim, a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a concretização deste trabalho;

“Para isso existem as escolas: não para ensinar as respostas, mas para ensinar as perguntas. As respostas nos permitem andar sobre a terra firme. Mas somente as perguntas nos permitem entrar pelo mar desconhecido”.

Rubem Alves

RESUMO

O Presente estudo tem como propósito realizar uma pesquisa acerca do conhecimento físico nos anos iniciais do ensino fundamental, tendo como principal abordagem o Ensino de Ciências por investigação, como uma importante estratégia didática para a promoção da Alfabetização Científica. A escolha do tema se deu em virtude do conhecimento físico ser pouco explorado nos primeiros anos de escolaridade, pois acreditamos que desde cedo a criança já deve entrar em contato com o ensino da Física, até por que é algo que faz parte do seu cotidiano. Sendo assim, desenvolvemos uma sequência didática abordando os conteúdos de Eletricidade, visto que os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino de Ciências (PCNS) consideram importante a presença destes conteúdos no Ensino Fundamental. Diante disso, a pesquisa proposta será de natureza qualitativa, de natureza bibliográfica, desenvolvida nos dias 11 à 12 de Novembro de 2015 em uma turma do 5º ano do ensino fundamental, sendo o *Lócus* de pesquisa uma Escola do Município de Palmeira dos Índios. Como instrumento de coleta de dados, utilizamos questionários e gravações em áudio. Para análises de dados, utilizaremos a análise de conteúdos por categorias de Bardin, bem como os Indicadores da Alfabetização Científica propostos por Sasseron e Carvalho. Os resultados apontaram que o Ensino por investigação é uma metodologia que proporciona ao aluno um aprendizado eficaz e que as práticas investigativas contribuem para que os alunos possam se alfabetizar cientificamente.

Palavras-chave: Ensino por Investigação; Alfabetização Científica; Conteúdos de Eletricidade.

ABSTRACT

The present study has its purpose realize a research about the physical knowledge in the early years of elementary school, having the main approach the teaching of science for research, as an important didactic strategy for the promotion of Scientific Literacy. The choice of subject was given because of physical knowledge is little explored in the early years of schooling we believe that early the child must have contact with the teaching of physics, why this is something that is part of their daily lives. Therefore, we develop a didactic sequence addressing the Electricity contents, because the National Curriculum Parameters of Science Teaching consider important the presence of these contents in Primary Education. Therefore, the proposed research will be qualitative, type action research, developed on 11 to 12 November 2015 in a class of 5th grade of elementary school, with the research Locus a school in the municipality of Palmeira dos Índios. As data collection instrument we use questionnaires and audio recordings. For data analysis, we will use the content analysis categories of Bardin, as well as indicators of Scientific Literacy proposed by Sasseron and Carvalho. The results showed that the Education for research is a methodology that provides the student an effective learning and investigative practices help students to become literate scientifically.

Keywords: Education for Research ; Scientific literacy ; Electricity contents .

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Trabalhos que contemplam o ensino de eletricidade nos anos iniciais.	34
Quadro 2: Trabalhos publicados nos anais do simpósio Brasileiro de Física-SNEF.	36
Quadro 3: Trabalhos publicados nos anais do Encontro de pesquisa do Ensino de Física.	37
Quadro 4: Trabalhos publicados nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências-ENPEC.	38
Quadro 5: Sequência Didática sobre o Ensino da Eletricidade	75
Quadro 6: Sujeitos investigados baseados na idade e série	81
Quadro 7: Indicadores da Alfabetização Científica Avaliados na Sistematização coletiva do conhecimento.....	108

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PCN's	Parâmetros Curriculares Nacionais
IBECC	Instituto Brasileiro de Educação, Ciências e Tecnologia
PREMEN	Programa de Expansão e Melhoria do Ensino
DCN	Diretrizes Curriculares Gerais para a Educação Básica
CTSA	Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
SBF	Sociedade Brasileira de Física
SNEF	Simpósio brasileiro de Física
EPEF	Encontro de Pesquisa em Ensino de Física
ACT	Alfabetização - Científica – Tecnológica
AC	Alfabetização Científica
SEI	Sequência de Ensino Investigativa
CEDU	Centro de Educação
UFAL	Universidade Federal de Alagoas

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Atrair papel picado ao ser atritado com o canudo.....	91
Figura 2: Experimento do canudo giratório ao ser atritado na folha.	91
Figura 3: Canudo colado na parede após o atrito.	92
Figura 4: Registros escritos do primeiro dia da sequência didática	92
Figura 5: Registros escritos primeiro dia da sequência Didática.....	93
Figura 6: Circuito montado por um dos grupos.....	98
Figura 7: Momento que o grupo conseguiu montar o circuito	98
Figura 8: Relato do aluno na etapa da sistematização individual do experimento de circuitos elétricos.....	105
Figura 9: Relato na etapa da sistematização individual do conhecimento	106

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 RESGATE HISTÓRICO DO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NO BRASIL: BASES LEGAIS E ESTUDOS NA ÁREA DE ELETRICIDADE NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	20
2.1 Contextualizando o ensino de Ciências no Brasil- breve histórico e principais tendências	20
2.2 Os Parâmetros Curriculares Nacionais e o Ensino de Ciências Naturais nos anos iniciais- Abordando o tema de Eletricidade	27
2.3 Estudos relacionados à área de Eletricidade nos anos iniciais do Ensino Fundamental	32
3 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: ENTENDENDO SEUS PRINCIPAIS CONCEITOS E OBJETIVOS	39
3.1 Afinal, O que é Alfabetização Científica? Entendendo seus principais conceitos e funções	39
3.2 Visões acerca do indivíduo alfabetizado cientificamente	44
3.3 A Alfabetização Científica e Tecnológica: Como os Conteúdos de Eletricidade podem estabelecer esta relação?	47
4 ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: PROPONDO METODOLOGIAS PARA A MELHORIA DO ENSINO E APRENDIZAGEM	52
4.1 O Ensino de Ciências e a relação entre ensino e aprendizagem: Conhecendo as metodologias que contribuíram para o conhecimento científico	52
4.2 Ensino de Ciências por investigação: Propondo metodologias para a promoção da Alfabetização Científica	59
5 SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA:PROBLEMATIZANDO AULAS DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS COM CONTEÚDOS DE ELETRICIDADE	66
5.1 Por que planejar uma Sequência de Ensino investigativa nas aulas de ciências?	66
5.2 Do Conhecimento Teórico a Sequência Didática – repensando estratégias para a aprendizagem da Eletricidade nos anos iniciais	68
5.3 O Produto Educacional	75
6 METODOLOGIA DA PESQUISA	76
6.1 Caracterização da Pesquisa	76
6.2 O Contexto da Pesquisa	79

6.2.1 <i>Locus</i> da Investigação.....	79
6.2.2 Sujeitos investigados e a participação dos pesquisadores na pesquisa.....	80
6.3 Instrumentos de coleta de dados e análises procedimentais.....	82
7 RESULTADOS E DISCUSSÕES DOS DADOS	83
7.1 Análises dos Dados	83
7.2 Resultados da pesquisa.....	108
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	110
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	112
APÊNDICES	116
ANEXOS	140

1 INTRODUÇÃO

A presente pesquisa tem como propósito compreender os processos de Alfabetização Científica através das Sequências de Ensino Investigativas, pois se percebe que a formação do professor dos anos iniciais não oferece o suporte necessário para propor aos alunos práticas inovadoras que possam estimulá-los ao conhecimento científico. A esse respeito, Delizoicov (2002) esclarece que “o desafio é por o conhecimento científico ao alcance de um público escolar e que este conhecimento não pode ser enfrentado com as mesmas práticas docentes de décadas anteriores”.

A proposta de ensino de Ciências por investigação na perspectiva de Carvalho (1998) mostra-nos a importância do professor para o processo de ensino-aprendizagem, pois em uma prática construtivista tem de se levar em conta à autonomia dos alunos, a cooperação do grupo e as interações entre professor e aluno, bem como o papel do erro na construção do conhecimento.

Nesse sentido, os professores, enquanto mediadores do processo ensino-aprendizagem tem um papel importante frente a esta proposta que é a criação de atividades nas quais os alunos possam manipular e explorar os objetos, mas isso só será possível se o professor estiver preparado, para propor estes momentos, e segurança para desempenhar o papel de mediador do processo de ensino.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), o ensino de Ciências tem a intenção de que os alunos se apropriem do conhecimento científico e desenvolvam uma autonomia de pensar e agir. É importante conceber a relação de ensino e aprendizagem como uma relação entre sujeitos, ou seja, todos devem estar envolvidos na construção do conhecimento científico.

A atual estrutura curricular nacional, estabelecida com base na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9394/96, Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino fundamental e as Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino fundamental, estabelece que os conteúdos de energia é apresentado desde os anos iniciais, mas é válido ressaltar que os professores pouco trabalham este tema, no entanto, se faz necessário, pois o que se espera é aproximar os alunos do saber científico e fazê-los refletir sobre os fenômenos naturais e o uso da tecnologia.

Com base nestas considerações, os conteúdos das aulas de Ciências necessitam levar uma contribuição para a inserção do estudante no contexto contemporâneo, incorporando tanto as informações científicas quanto as tecnologias, além de favorecer o reconhecimento da realidade social e cultural do estudante, da escola e da comunidade para os quais o currículo é dirigido e além disso ter competência de propiciar elementos para a qualificação da vida não só em sentido restrito, como também, coletivo.

De acordo com estas condições, percebemos que o conteúdo de “Eletricidade” atende as três condições supracitadas, pois apesar de ser pouco explorado nos primeiros anos escolares, está presente no cotidiano, sendo um conceito primordial para a promoção da Alfabetização Científica, uma vez que busca explicar importantes eventos da natureza, além de contribuir significativamente para a qualidade de vida das pessoas.

A justificativa para a escolha do tema: “Ensino de ciências por investigação nos anos iniciais do ensino fundamental: Estudos dos conceitos básicos de eletricidade para a promoção da alfabetização científica” emergiu em virtude de uma experiência como aluna de estágio supervisionado nos Anos Iniciais no Curso de Pedagogia da Universidade Estadual de Alagoas - Campus III no ano de 2004, na qual tive a oportunidade de participar de um trabalho de dissertação de um docente que estava no mestrado do CEDU/UFAL, em que seu objeto de pesquisa era justamente Alfabetização Científica.

Sendo assim, fui direcionada ao estágio no penúltimo ano do curso de pedagogia em uma escola da Rede Municipal da Cidade de Palmeira dos Índios, na qual realizei várias observações em sala de aula em uma turma de aproximadamente 30 alunos da 5^o série, atualmente 6^o ano do ensino fundamental. O professor explicitou que o objetivo do trabalho seria a promoção da Alfabetização Científica, com isso, pude perceber que a prática da professora estava atrelada apenas a memorização de conteúdos, sem estabelecer uma relação mais aproximada com os eixos: conteúdos, relações CTSA, natureza da Ciências, além de não estimular a o desenvolvimento de indicadores da Alfabetização Científica.

Nesse contexto, o estágio tinha o propósito de promover um projeto interdisciplinar sobre um conteúdo relacionado ao ensino de Ciências Naturais, o conteúdo escolhido foi inerente à água. O projeto tinha como tema: **Água vida: a água que gera vida**. No desenvolvimento do projeto didático houve um grande envolvimento dos alunos, no qual foram trabalhados: vídeos educativos, paródias, apresentações culturais, visita a estação de

tratamento e por fim, uma feira de Ciências em que cada estudante deveria expor o assunto de acordo com as aulas ministradas.

Com a experiência do estágio passei a ter um interesse maior pela área de Ciências Naturais e desmistifiquei a visão de que somente Português e Matemática seriam as disciplinas que teriam prioridade no currículo dos anos iniciais. Desse modo, comecei a lecionar no curso de Pedagogia em uma instituição da rede particular do Município de Palmeira dos Índios e percebi que os professores que estavam em processo de formação também necessitavam de um olhar mais aguçado com relação a disciplina de Ciências Naturais.

Contudo, na perspectiva de realizar um estudo mais aprofundado no âmbito do ensino de Ciências Naturais e a partir destas experiências, senti que necessitaria aprofundar mais meus conhecimentos nesta área, motivo este que me instigou a buscar o Programa de Pós-Graduação em ensino de Ciências e Matemática- PPGECIM na tentativa de obter um saber mais consolidado. Ao ingressar no mestrado, fiquei cada vez mais interessada em estudar questões relacionadas ao conhecimento de Física, principalmente, quando comecei a participar do Grupo de pesquisa Formação de Professores do Ensino de Ciências - CEDU/UFAL, tendo como coordenador meu atual orientador. Foi com as várias experiências compartilhadas com os participantes deste grupo, que pude me aprofundar cada vez mais na minha pesquisa e descobri qual era de fato meu objeto de estudo.

Porém, o que me impulsionou a realizar esta pesquisa com a temática de Eletricidade foi um experimento feito em uma das disciplinas do mestrado **Ciências II**, na qual montamos em grupo alguns circuitos elétricos em série e em paralelo, experiência espetacular para mim, pois enquanto aluna nunca tive a oportunidade de ter uma aula de Ciências com experiências práticas.

Sendo assim, senti que poderia levar aquelas experiências para as crianças, já nos primeiros anos do ensino fundamental, pois as práticas investigativas de fato contribuem para uma aprendizagem mais eficaz. Além disso, não estaria protelando o conhecimento da Física para o último ano do ensino fundamental, além de inseri-los no mundo científico na tentativa de alfabetizá-los cientificamente, ou seja, obterem um conhecimento que ajudará a vivenciar as experiências do cotidiano com mais segurança, não é necessário já nas séries iniciais saber todos os conceitos relacionados à Eletricidade, até por questão de maturidade cognitiva, mas já começar a despertar neles a curiosidade, inserindo a prática.

Diante disso, por meio da Alfabetização Científica, que como constatamos nos aportes teóricos, o termo possui vários significados, mas converge para o mesmo objetivo que é um ensino que busque desenvolver a autonomia dos alunos e que possam desapegar dos conceitos do livro didático, buscamos propor uma metodologia que proporcione uma atividade que possa ser interessante para o ensino de Ciências e os instiguem a prática da investigação.

Por esse motivo, esperamos que essa pesquisa sirva de referencial teórico para os profissionais da área da educação e para os que estão em processo de formação, especialmente para aqueles que lecionam nos primeiros anos do ensino fundamental. É importante salientar, que não pretendemos, neste trabalho, expor uma receita pronta e acabada, pois o professor deve ter autonomia para decidir qual a melhor estratégia didática para desenvolver a aprendizagem de seus alunos.

Assim, a pretensão é propor uma metodologia que possa desenvolver no aluno uma aprendizagem prazerosa e atender aos nossos anseios que é a promoção da Alfabetização Científica. Por essa razão escolhemos o nosso problema de pesquisa: Como a metodologia de Ensino de Ciências por investigação com a utilização dos conceitos básicos de Eletricidade poderá ser uma estratégia eficaz para a promoção da Alfabetização Científica nos anos iniciais do ensino fundamental?

Nesse sentido, com relação aos procedimentos metodológicos, optou-se por uma pesquisa de campo de cunho qualitativo, sendo do tipo pesquisa-ação. Para a coleta de dados utilizamos questionários e gravação em áudio e vídeo. Com relação aos resultados e discussões, após a coleta de dados e organização do material, optamos pela técnica de análise categorial proposta por Bardin(2011),na qual selecionamos algumas transcrições de falas para a interpretação dos dados coletados.

A pesquisa está estruturada em sete capítulos. O II capítulo foi feito um resgate histórico do ensino de Ciências no contexto Brasileiro e suas bases legais, tendo como enfoque o tema de Eletricidade. Posteriormente fizemos um levantamento dos trabalhos de Eletricidade dos anos iniciais nos periódicos da área de Ensino pesquisados na Web *Qualis* com classificações de A1 a B2, as Revistas analisadas são da área de Ciências Naturais bem como o levantamento de anais de três eventos do Ensino de Física: O Simpósio Brasileiro de Física (SNEF), Encontro Nacional do Ensino de Física (EPEF) e o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC).

No III capítulo, trouxemos os referenciais teóricos da Alfabetização científica, seus principais pressupostos e as diferentes visões de um indivíduo alfabetizado cientificamente e como estamos tratando do tema de Eletricidade se faz necessário que sejam abordadas questões inerentes ao enfoque Ciências, Tecnologia e Sociedade, na qual explicitamos. Quanto ao IV capítulo, abordamos a metodologia de Ensino de Ciências por investigação embasados na proposta de Carvalho (2013). Para isso fizemos um estudo dos principais enfoques do ensino de Ciências ao longo dos anos e abordamos a metodologia do Ensino por investigação como proposta didática da presente pesquisa.

No que se refere ao V capítulo, elaboramos uma sequência didática com materiais didáticos como: vídeos, gibis e alguns experimentos de Eletricidade. O VI capítulo trará o desenvolvimento metodológico, e por fim, o VII onde faremos as análises dos dados e os resultados.

Enfim, espera-se que esta pesquisa mostre com o Ensino de Ciências por Investigação poderá ser uma estratégia para conduzir a Alfabetização Científica, no sentido de oferecer aos docentes elementos para mudarem suas práticas.

2 RESGATE HISTÓRICO DO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NO BRASIL: BASES LEGAIS E ESTUDOS NA ÁREA DE ELETRICIDADE NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Neste capítulo, trataremos do resgate histórico do ensino de Ciências no contexto brasileiro, Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNS), destacando o tema de Eletricidade, com o foco os anos iniciais do ensino fundamental, e por fim, um panorama dos estudos inerentes à área de Eletricidade nos Anos Iniciais nos principais periódicos da área de ensino pesquisados na *Web Qualis* com classificações de A1 a B2. As revistas analisadas são voltadas a área de Ciências Naturais e nos anais do Simpósio Brasileiro de Física(SNEF) e do Encontro Brasileiro de Física (EPEF) e o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Com isso, teremos como suporte teórico as produções de Delizoicov e Angotti (2000), Krasilchick (1987), Pernambuco e Silva (1985), Carvalho(2013), Briccia (2013) e os Parâmetros Curriculares Nacionais do ensino de Ciências dos anos iniciais- PCNs (1997). Diante desses pressupostos, a discussão aqui apresentada será de grande relevância para a proposta que traçaremos ao longo da pesquisa que é a promoção da alfabetização científica e tecnológica nos anos iniciais, sendo que, buscaremos a estratégia de ensino por investigação proposta por Carvalho (2013), como uma prática que buscará uma construção mais sólida do conhecimento. Para isso, se faz necessário esse resgate histórico do ensino de Ciências, as Bases Legais e as produções nos anos iniciais com o tema da Eletricidade, para a partir destas discussões adentrarmos nos pressupostos que nortearão nossa pesquisa.

2.1 Contextualizando o ensino de Ciências no Brasil- breve histórico e principais tendências

Ao nos aproximarmos dos estudos relativos à área de Ciências Naturais, não demora muito para percebermos que foram muitas as transformações vivenciadas ao longo dos anos e que de certa forma influenciam ainda hoje a área de Ciências Naturais. Nesses termos, é de grande relevância conhecermos a evolução história do ensino de Ciências, visto que, nossa pesquisa tem suas bases na área de Ciências Naturais o que justifica discutirmos o que as principais décadas nos apresenta, especialmente, no contexto brasileiro.

Nessa perspectiva, sinaliza-se que as primeiras transformações inerentes a este ensino tiveram no Brasil os primeiros relatos na chamada República Velha, no período de 1984 a

1920, ocorrendo uma expansão das escolas de ensino profissional para as escolas de Ensino básico. De acordo com Pernambuco e Silva (1985, p.20) a referida expansão se deu em virtude do processo de industrialização, visto que, a pretensão era justamente a utilização da tecnologia que era o principal foco da época, como também o objetivo era justamente alcançar a população que não tinha qualificação técnica para a utilização das novas tecnologias.

No intuito de promover essa melhoria na área de Ciências, foram criados movimentos de escala mundial. Vale ressaltar que, no Brasil antecederam alguns projetos curriculares dos Estados Unidos, em que a pretensão era melhorar o ensino de (IBECC), sendo este instituto a primeira Instituição Nacional. A cerca, desse assunto Barra e Lorenz (1986) destaca que o IBECC no início da década de 50, desenvolveria um projeto nas escolas como inúmeras atividades tais como: feiras, museus, clube de Ciências dentre outras atividades. Destaca-se, neste instituto, a produção de materiais didáticos relacionados a prática de laboratório.

Outra iniciativa se deu por parte do Ministério da Educação em parceria com a CADES¹ (Campanha de Aperfeiçoamento do ensino secundário). O objetivo desse programa oficial era a reprodução de informações, visto que, os professores tinham carência de materiais e formação, embora esses cursos nem sempre atendiam as expectativas dos docentes. Segundo Pernambuco e Silva (1985, p.21), “seria produzir textos, materiais experimentais e o treinamento de professores com a finalidade de diminuir as deficiências ora existentes dos professores” Nestes termos, Krasilchik (1987, p.09) nos esclarece o propósito desses cursos:

[...] esses cursos serviam para dar títulos a professores improvisados, pois eram raros os licenciados que se dedicavam ao magistério, ficando as aulas das disciplinas científicas a cargo de profissionais, como médicos, engenheiros, farmacêuticos e bacharéis. Os programas oficiais, fortemente impregnados pela literatura didática europeia e norte-americana influenciavam livros-texto brasileiros, em muitos casos meras traduções.

Com promulgação da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação 4.024/61 no início da década de 60, “o currículo de Ciências Naturais foi ampliado havendo a inclusão do ensino de Ciências de 1^a a 8^a série e aumento da carga horária nas áreas de Física, Química e Biologia.” Krasilchik (1987, p.15). Vale salientar que, antes da promulgação da referida Lei,

¹Esses cursos tinham como programa oficial livros-textos com fortes ligações com os estados Unidos e Europa. Os conceitos tratados nestes livros não traziam nenhuma contextualização de caráter Social, Político ou Tecnológico.

ministrava-se aulas de Ciências Naturais apenas nas duas últimas séries do antigo curso ginásial, de caráter tradicional, baseados em livros didáticos estrangeiros, especificamente europeus.

Acerca desse assunto, Delizoicov e Angotti (2000) complementam quando explicitam que:

[...] além de introduzir conteúdos fundamentais, abordados com metodologias mais modernas, os projetos tentavam suprir as deficiências de formação e o desconhecimento dos docentes com relação a essas novas técnicas de ensino por meio do próprio material (com o auxílio de guias para o professor por exemplo). (2000, p.25)

A inserção destes projetos na área de ciências, perspectiva caracterizada pelo chamado método científico, na qual se iniciava a ideia do ensino por “redescoberta”, possibilitava ao aluno maior participação nas atividades práticas e uma postura investigativa, observação direta dos fenômenos, bem como a resolução de problemas. Esses projetos, “ficaram conhecidos como BSES (Biological Science Education Studies), CHEM (Chemical Education Material Study) e PSSC (Physical Science Study Comittee.” Krasilchik (1987, p.15)

No final dos anos 60 e início de 70, começaram a ser produzidos projetos no Brasil, já que a adequação a projetos estrangeiros no contexto Brasileiro era difícil. Além disso, essa perspectiva disseminava a ideia a iniciação a Física, Química, Biologia e Geociências. Com o estabelecimento de vários convênios por parte dos Estados Unidos, como o intuito de promover a formação de professores e educadores, o financiamento desses cursos se deu com recursos de organizações norte-americanas, como: Banco Mundial (BIRD); Fundação Ford; A agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (ISAID); e a organização dos Estados Americanos (OEA).

Sendo assim, houve três principais tendências do ensino de ciências neste período como explicita Delizoicov e Angotti (2000):

- *(Tecnicista baseada em concepções oriunda da psicologia comportamental)*; caracterizou-se pelo uso de instrução programada, análise de tarefas, e sino por módulos, auto instrutivo; com ênfase na avaliação; e pela aplicação de testes que procuram indicar mudanças de comportamento ao longo dos estudos;
- *Escola-novista*, com preocupação excessiva em ensinar o “método científico” é uso de uma abordagem “psicológica” dos conteúdos, resultando não raro no esvaziamento destes. Valorizava em demasia as atividades experimentais, enfatizando o chamado *método da redescoberta*, cuja concepção envolvia uma sucessão de atividades com os alunos de maneira que estes imitassem o trabalho dos cientistas. Esta concepção e sua prática induziram muitos professores a

correlacionar e mesmo identificar, inadvertidamente, métodos(o)científico(s) e metodologias de ensino de Ciências;

- De ciência integrada, que, através de uma suposta integração entre as Ciências Naturais (que se ocupam de distintos objetos de investigação, cada uma com suas especificidades, e são, portanto não integráveis) e excluindo as Ciências Sociais, chega a quase o esvaziamento completo dos conteúdos. Isto porque firma-se na proposta de que o professor de Ciências saber quase que unicamente usar os materiais instrucionais, não necessitando ter conhecimento seguro e relativamente profundo do conteúdo a ser ensinado. Esta tendência se refletiu e ainda se mantém presente) em muitos cursos de formação de professores de Ciências criados em todo o país a partir da implantação das chamadas licenciaturas curtas, disseminadas por um grande número de escolas privadas.(DELIZOICOV; ANGOTTI, 2000, P.26)

Nesse intento, essas tendências não tiveram considerável disseminação nas escolas, porém entraram nas salas de aulas através dos cursos de formação e como os professores são os principais protagonistas deste processo, foram expandindo este trabalho, sobretudo com a produção de livros-textos comerciais. Diante disso, esses materiais tornaram-se um forte instrumento de trabalho dos professores, e que de alguma forma houve uma fragmentação do ensino e conseqüentemente uma falta de discussão mais crítica, pois nestes livros o conhecimento acontecia de maneira fragmentada “[...] facilitando uma visão acabada do conhecimento científico e do trabalho dos cientistas.” (DELIZOICOV; ANGOTTI,2000, p.27)

De acordo com Krasilchik, (1987,p.17) a década de 70 foi marcada por uma crise energética enfrentada por todo o mundo e pela preocupação ambiental resultantes do desenvolvimento industrial desenfreado. Desse modo, os objetivos educacionais do ensino de Ciências propostos naquele momento levaram a uma preocupação com o que o desenvolvimento científico poderia implicar no contexto social, pois outros direcionamentos foram sendo implantados por parte dos projetos curriculares, inclusive expandindo para diversos países, dando-lhes autonomia para suas próprias adaptações de acordo com a realidade.

Com a ampliação desses projetos e autonomia das devidas adaptações, um dos objetivos também seria atender as chamadas minorias, ou seja, alunos carentes e de diversas etnias. Com essa expansão dos sistemas educativos, principalmente os privados, coloca-se em cheque o debate a respeito da quantidade de projetos o que poderia prejudicar a qualidade do ensino.

No contexto Brasileiro, esse período é marcado pela promulgação da Lei nº 5692/71, na qual o objetivo era a formação do trabalhador, já que o período tinha fortes marcas do

desenvolvimentismo, ou seja, a escola secundária não tinha mais o dever de servir à formação do futuro cientista ou profissional liberal. A esse respeito, vejamos o que nos diz Krasilchik (1987,p.18):

Nesse processo, apesar do texto da lei valorizar as disciplinas científicas, na prática, ao contrário, elas foram profundamente atingidas. O currículo foi atravancado por disciplinas chamadas instrumentais ou profissionalizantes, o que determinou a fragmentação e, em alguns casos, esfacelamento das disciplinas científicas, sem que houvesse um correspondente benefício na formação profissional. O curso secundário perdeu a identidade e uma das consequências foi a desvalorização da escola pública, pois instituições privadas resistiram as mudanças, burlando a lei e mantendo características da educação propedêutica.

Percebe-se, então que houve uma desvalorização da escola pública, ou seja, profissionais com precárias condições de trabalho e sem capacitação adequada para ministrar aulas, visto que os cursos oferecidos eram de má qualidade, e, além disso, ocorreu uma considerável expansão. Diante desses pressupostos, o livro passou a ser o principal material didático, porém os conteúdos eram abordados de maneira mecânica, dando ênfase a exercícios que exigiam somente a leitura e sua mera transcrição literalmente como estava explicitado no material.

Nesse sentido, outra iniciativa imposta ao ensino de Ciências na época, mais especificamente em 1972, foi à criação do Programa de Expansão e Melhoria do Ensino (PREMEM). Krasilchick (1987). Este programa teve como intuito patrocinar vários projetos em instituições como os Centros de Ciências e Universidades. Houve também a aprovação de uma legislação que tinha como foco a formação de professores e que foi aceita pela grande maioria do sistema de ensino superior, debilitando ainda mais o processo de formação de professores, pois uma das condicionalidades era uma proposta de Ciências integrada, que estava difundida por organismos internacionais mais especificamente a UNESCO. Vale ressaltar que a resolução prescrevia um período para a formação de licenciados em todas as Ciências e em Matemática e, posteriormente, poderia o professor se especializar nas áreas de Física, Química, Biologia ou Matemática. Vejamos o que nos diz Krasilchick (ibib.,p.19) a respeito desta resolução:

É necessário, neste ponto, analisar os vários planos do complexo processo educacional. A lei, na sua letra, e os profissionais da área, dizem que as disciplinas científicas devem servir para formar o indivíduo com o espírito crítico e capacidade de refletir e especular sobre o que vê. No entanto, de fato, nem o sistema e nem os educadores, na realidade da sala de aula, procuram desenvolver as qualidades que explicitamente são aceitas como válidas e desejáveis. Este tipo de incoerência repete-se ao longo do período analisado e caracteriza uma das dificuldades da transformação do processo educacional.

Em linhas contrárias ao que preconizava a legislação, as entidades de classes como: Associações Brasileiras de Física, Química e Matemática e a Sociedade Brasileira para o progresso das Ciências (SBPC), se manifestaram contra a referida resolução, cuja formação docente se dava com bastante precariedade. Assim, diante dessa luta a qual foi travada e perante o contexto que estava se delineando na época de redemocratização do País, as entidades representativas conseguiram sustar a resolução.

Ainda de acordo, com a historiografia do Ensino de Ciências no Brasil, a década de 80 foi marcada por uma crise econômica não só no Brasil, como também na maioria dos Países subdesenvolvidos respingando de certa forma na área educacional. Nesta época, a grande expansão de escolas provocou a massificação da educação, o que provocou uma precariedade no ensino, pois as classes encontravam-se superlotadas o que de certa forma comprometia ainda mais a qualidade do ensino.

Diante de tal situação, o que se pretendia era a garantia de uma melhor qualidade ao ensino. Assim, houve a organização de associações de classes, na qual atuaram para reivindicar: melhores salários, condições de trabalho aceitáveis, bem como participação nas decisões. Vale salientar também que a luta estava não só alicerçada por melhores condições de trabalho, mas sim por um ensino de Ciências que privilegiasse a todos sem distinção de classes.

Nesse raciocínio, o propósito era a formação do cidadão-trabalhador. Com isso visualiza-se o efeito de uma nova crise determinada pelos centros industriais, que Krasilchik (1987, p.21) ressalta que “é preciso garantir a formação de pessoal, para fazer frente ao novo perigo e manter a hegemonia e o poder dos que se consideram seguros como líderes da produção industrial.”

Diante destes pressupostos e com o intuito de melhorar a qualidade do sistema educacional, tornou-se premente e necessário um currículo que contemplasse com mais ênfase o emprego das novas tecnologias, bem como a formação dos cidadãos e a valorização de todas as disciplinas. Sendo assim, países como França e Inglaterra também vislumbraram a inserção de novas tecnologias no currículo, com o objetivo de desenvolver a indústria como também contribuir para a inserção da informática no cotidiano das pessoas.

Com esse propósito e mediante a incorporação do uso da informática nas escolas, uma nova preocupação emerge no contexto educacional que esta atrelada a importância da leitura e

da escrita, pois se cogitava que as novas tecnologias poderiam influenciar na falta de práticas de leitura e escrita. Sendo assim, o ensino de ciências nesta época, optou por uma mudança curricular e metodológica. Com isso, inseriu nas aulas jogos educativos e o uso do computador.

Ainda elucidando a tentativa de melhoria do ensino nessa época, cabe ressaltar que alguns temas foram abordados visando a melhoria do ensino de ciências. A esse respeito Krasilchick (1987) destaca:

[...] Alguns temas são constantes nas propostas para a melhoria do ensino de Ciências: as relações entre a indústria e a agricultura, ciência e tecnologia. A educação ambiental, e a educação para a saúde, cujas conexões com esses temas básicos são claras, continuam merecendo atenção dos educadores. (p.24)

Apesar de se ter a pretensão para o desenvolvimento desses temas, o que se torna perceptível é a abordagem dos temas de educação ambiental, que nem sempre contemplam reflexões a respeito do ambiente e suas consequências relativas ao uso indevido do meio ambiente em atividades agrícolas e industriais. As atividades lúdicas como os jogos e o uso de computadores, as quais faziam parte das metodologias de ensino, foram de grande relevância para a tomada de decisões. É notória a importância de aulas de natureza com esse enfoque lúdico para a promoção de uma aprendizagem satisfatória.

Nesse sentido, mesmo com iniciativas para a melhoria da qualidade do ensino, vale destacar que, a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento em Nível Superior) integrando o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT), desenvolveu um novo projeto que visa à melhoria do ensino de Ciências e Matemática, emergindo para o “Subprograma Educação para a Ciência (SPEC)”. O principal propósito dessa iniciativa é a busca da melhoria na área de Ciências e Matemática, tendo várias iniciativas, como: a formação de professores, o estímulo a pesquisa e o uso de novas tecnologias, sempre na intenção da melhoria do ensino e da prática docente.

É nessa perspectiva que Krasilchik (1987, p.25) ressalta:

A reação da comunidade acadêmica e educacional a esse novo projeto denota interesse de várias instituições pelo ensino de Ciências, preponderando universidades e incluindo Secretarias de Educação, instituições de pesquisa, escolas primárias e secundárias e grupos independentes de professores de vários níveis.

Em linhas gerais, estes foram os pressupostos que nortearam o ensino de Ciências ao longo dos anos, ficando evidente que muitas destas concepções abordadas ao longo desse contexto ainda fazem parte da área de Ciências Naturais. Assim, é com esse entendimento que as discussões que seguem trarão os documentos oficiais que regulamentam a área de Ciências nos anos iniciais que é o principal foco da presente pesquisa.

2.2 Os Parâmetros Curriculares Nacionais e o Ensino de Ciências Naturais nos anos iniciais- Abordando o tema de Eletricidade

Sabe-se que o Ensino da Eletricidade não é conteúdo específico dos anos iniciais do ensino do ensino fundamental, porém de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), o ensino fundamental é dividido por dois ciclos de Aprendizagem, e no contexto atual, o 1º ciclo inicia-se no 1º ao 3º ano e o 2º ciclo do 4º ao 5º ano. Sendo assim, os conteúdos são organizados em blocos temáticos, sendo estes divididos em quatro: Ambiente, Ser humano e Saúde, Recursos Tecnológicos, Terra e Universo. A pretensão de se trabalhar em blocos se dá pelo fato de se almejar uma aprendizagem ampla e contextualizada e não assuntos meramente isolados.

Nesse intuito, o tema de Eletricidade que está relacionado a esta pesquisa, faz parte do bloco Temático de “Recursos Tecnológicos”. A esse respeito, destacam os PCNs (PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS, 1997, p.54)

Este bloco enfoca as transformações dos recursos materiais e energéticos em produtos necessários a vida humana, aparelhos, máquinas, instrumentos e processos que possibilitam essas transformações e as implicações sociais do desenvolvimento e do uso de tecnologias.

Sendo assim, é de suma importância a abordagem desses temas no Ensino Fundamental, pois o intuito é a promoção de uma aprendizagem de qualidade, além de possibilitar ao aluno a utilização e a compreensão dos recursos tecnológicos, visto que o tema está expandindo, consideravelmente, o que implica na necessidade da escola desde cedo cumprir o seu papel, na busca de conceitos mais práticos.

As Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica de acordo com a Resolução DCN/CNE nº4 de Julho de 2010, no Título IV(Acesso e Permanência para a conquista da Qualidade Social), não aborda diretamente o tema da Eletricidade e de Ciências Naturais, porém reconhece “a garantia da Qualidade Social da Educação, na perspectiva de reduzir a evasão, repetência e distorção idade/série.” DCN/CNE (Diretrizes Curriculares

Gerais para a Educação Básica, 2010, p.03), com esse propósito, as Diretrizes afirma que a centralidade da escola de qualidade está representada na aprendizagem e no aluno, o que pressupõe um atendimento que possa satisfazer os anseios dos discentes. Com isso, um dos requisitos que se pretende será:

IX- realização de parceria com órgãos, tais como os de assistência social e desenvolvimento humano, cidadania, **Ciência e Tecnologia**², esporte, turismo, cultura e arte, saúde e meio ambiente. DCN/CNE (Diretrizes Curriculares Gerais para a Educação Básica, 2010, p.03)

A relação Ciência e Tecnologia faz parte da sociedade e só veremos resultados se houver um esforço coletivo e continuado por parte dos educadores nas aulas de Ciências como elucidada Vannuchi (2013,p.77):

Nas propostas atuais de ensino de Ciências que leve os alunos a construir o seu conhecimento mediante uma integração harmônica entre os conteúdos específicos e os processos de produção desse mesmo conteúdo, as atividades que discutam os problemas de Ciência, Tecnologia e Sociedade (C/T/S) tem um lugar de destaque.

No entanto, é premente que os professores sejam preparados para as atividades que discutam questões diretamente relacionadas com a sociedade, no sentido de estimular os alunos a compreender quais as circunstâncias que cada momento histórico representa para as Ciências. Por isso, a necessidade de cada vez mais aproximar o conhecimento científico e tecnológico do contexto da sala de aula. Assim, consideramos importante já introduzir essas discussões nos anos iniciais, visto que com o advento da tecnologia não há como negar que as crianças tem nos surpreendido constantemente com suas descobertas e curiosidades.

A esse respeito Briccia (2013), enfatiza que a escola desconsidera as relações entre Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), bem como os conhecimentos científicos atuais e suas relações entre os conhecimentos e outros aspectos que trazem vida ao conhecimento científico, mostrando suas relações e implicações. Nesse contexto, Briccia (Ibid., p.114) nos alerta:

Um exemplo é o tema energia: muitos professores, assim como muitos livros didáticos, esquecem-se de realizar uma análise dos problemas relacionados a esse assunto na atualidade, não contextualizando a crise energética atual, as relações políticas, econômicas e sociais relacionadas a esse fator (Briccia e Carvalho, 2011), perspectivas de novas fontes de energia, a situação de emergência planetária (Gil-Perez et al.,2005;Cachapuz et al.,2005), na qual nos encontramos apenas apontando

² Grifo nosso

tipos ou formas de energia. Vemos, por exemplo, as questões sociais, políticas, econômicas e ambientais que foram envolvidas no projeto de implementação da Usina de Belo Monte para a obtenção de energia. Assim, quando se esquecem essas relações, o conhecimento é apresentado de maneira neutra, não contextualizada, sem relações com outras áreas.

Assim, diante dos objetivos propostos na ótica da autora, se faz necessário aproximar de maneira contextualizada os conhecimentos de Energia na tentativa de chamar atenção do aluno para os problemas que fazem parte da atualidade. Sendo assim, como evidenciar de maneira contextualizada práticas de Eletricidade nos primeiros anos do Ensino Fundamental, se as práticas adotadas, em sua maioria, são transmitidas mecanicamente pelos professores?

Dessa forma, o bloco Temático Recursos Tecnológicos, explicita a importância de se trabalhar com o conhecimento Físico nas primeiras séries do ensino fundamental, pois é algo que está presente no cotidiano das crianças. Daí a necessidade de propor estratégias que possam aplicar conceitos científicos nas situações diárias, pois os conceitos de Eletricidade são de suma importância, uma vez que fazem parte do seu cotidiano.

É com esse entendimento que o tema de Eletricidade, é um conteúdo a ser abordado nos anos iniciais e que poderá promover uma reflexão relacionada aos temas do cotidiano. Com isso, inserido no bloco dos Recursos Tecnológicos, também assume relevante importância, quando nos PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais, 1997) explicita: “São exemplos de interesse da Física a construção de modelos e experimentos em **eletroeletrônica**, magnetismo, acústica, óptica e mecânica (**circuitos elétricos**, campainhas, máquinas fotográficas, motores, chuveiro, torneira, rádio e pilha, etc.)” (grifo nosso).

Nesse contexto, é importante que os professores desde os anos iniciais já tenham o entendimento do que deverá ser abordado no conteúdo de Ciências, visto que são orientações que nortearão sua prática. Por isso, deve ser bastante cautelosa a seleção de conteúdos, no sentido de estimular a curiosidade dos alunos. Sabe-se que o professor, obviamente, deve transmitir os conteúdos, porém, se faz necessário que atitudes, procedimentos e valores estejam imbuídos nesses saberes, no sentido de fortalecer cada vez mais os saberes da área de Ciências Naturais.

Desse modo, o tema de Eletricidade, sem dúvidas pode ser um conteúdo que estimulará as crianças, pois faz parte do seu cotidiano e o professor poderá proporcionar atividades lúdicas e investigativas que buscarão uma aproximação com a realidade. Sendo assim, ao nos debruçarmos sobre os blocos temáticos percebemos que no primeiro ciclo não

há uma abordagem a respeito do tema Eletricidade, porém acreditamos que, neste ciclo, as crianças já podem entrar em contato com esses conceitos e inclusive serem estimuladas a prática da investigação em sala de aula. A esse respeito, os PCNs(Parâmetros Curriculares Nacionais,1997) nos esclarecem:

No primeiro ciclo são inúmeras as possibilidades de trabalho com os conteúdos da área de Ciências Naturais. Nas classes de primeiro ciclo, é possível a elaboração de algumas explicações objetivas e mais próximas da Ciência, de acordo com a idade e o amadurecimento dos alunos e sob influencia do processo de aprendizagem, ainda que explicações mágicas persistam. Também é possível o contato com uma variedade de aspectos do mundo, explorando-os, conhecendo-os, explicando-os e iniciando a aprendizagem de conceitos, procedimentos e valores importante.

Com isso, fica claro no documento que o aluno já no primeiro ciclo poderá entrar em contato com os diversos temas que possam estimular a sua curiosidade, sendo preponderante que esta intervenção aconteça juntamente com a mediação do professor. A esse respeito, a formação de professores deve ser um ponto importante para que as aulas de Ciências possam ser ministradas com qualidade e que os conteúdos possam ser transmitidos com segurança proporcionando ao aluno uma aprendizagem eficaz.

Carvalho e Gil Perez (2011) expõem propostas de formação de professores baseadas nas ideias de construção do conhecimento com as características de uma pesquisa científica e, de outro, na necessidade de transformar o pensamento espontâneo do professor. São as seguintes:

- 1 Conhecer a matéria a ser ensinada;
- 2 Conhecer e questionar o pensamento docente espontâneo;
- 3 Adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem e a aprendizagem de Ciências;
- 4 Crítica fundamental no ensino habitual;
- 5 Saber preparar atividades;
- 6 Saber dirigir as atividades dos alunos;
- 7 Saber avaliar;
- 8 Utilizar a pesquisa e a inovação (2011, p.19).

A partir desta proposta, nota-se a necessidade do professor estar em constante sintonia com os conteúdos que serão ministrados, no sentido de estimular os alunos para a aprendizagem eficaz na área de Ciências. Vale ressaltar que, muitos professores das séries iniciais sentem dificuldades quando ministram os conteúdos de Ciências e isto se deve a formação inicial que por vezes não é suficiente para repassar aos alunos esses conceitos e realizar de fato uma prática investigativa. Sendo assim, se faz necessário que os docentes estejam atentos as formações nessa área como também, busquem as orientações prescritas nesse documento curricular.

Ainda recorrendo ao referido documento com relação ao segundo ciclo, observamos algumas sinalizações do conteúdo relacionadas à eletricidade, sendo importante atentar que, nesta fase o aluno tem mais desenvoltura na aprendizagem, principalmente, na prática da leitura e escrita, além de ter uma compreensão mais aguçada das práticas de observação e experimentação, podendo o professor solicitar nas aulas práticas a sistematização dos procedimentos que foram realizados, em que o aluno poderá relatar o que aconteceu na aula prática. De acordo com essas elucidações os PCN_s (Parâmetros Curriculares Nacionais, 1997,p.83) fazem algumas abordagens inerentes ao segundo ciclo:

Sob orientação do professor, o aluno pode desenvolver observações e registros mais detalhados, buscar informações por meio da leitura em fontes diversas, organizá-las por meio da escrita e de outras formas de representação, de modo mais completo e elaborado que o aluno do primeiro ciclo. Ampliam-se, também, as possibilidades de estabelecer relações, o que permite trabalhar com maior variedade de informações, alargando a compreensão do mundo e das interações do homem com esse mundo.

Por conseguinte, é possível notar a presença do tema Eletricidade no ciclo proposto, sendo um dos temas abordados no Bloco de Recursos Tecnológicos, na parte relacionada a diversidade dos equipamentos em que “a compreensão do conceito de energia e suas transformações torna-se mais ampliadas, além de estudos sobre aplicações práticas”. PCN_s (Parâmetros Curriculares Nacionais, 1997, p.108).

Assim, destacamos a importância do tema para o ensino de Ciências nos anos iniciais, principalmente porque os alunos poderão construir conceitos e investigar a respeito dos materiais que produzem energia. Por isso os experimentos sobre eletricidade proporcionarão uma visão mais ampla sobre o conteúdo. A esse respeito, os PCN_s (Parâmetros Curriculares Nacionais, 1997, p.108),destacam algumas orientações:

No sentido de orientar o trabalho para a construção das noções que se pretende, é possível clarificar equipamentos segundo a finalidade que cumprem: transporte (bicicleta, carro, avião, barco, etc.), comunicação (rádio, campainha, telefone, televisão, máquina fotográfica, etc.), iluminação (vela, lamparina, lâmpada, etc.), aquecimento (chuveiro, ferro de passar roupa e torradeira, etc.), manipulação e preparo de materiais (trator, furadeira, britadeira, liquidificador, arado, etc.).

Diante dessas considerações, os Parâmetros Curriculares preveem uma investigação desses equipamentos inerentes as fontes de energia que serão utilizadas, tais como: energia elétrica, energia química dos combustíveis, energia solar, energia de movimento do homem, dos animais ou do vento. A esse respeito, o aluno passa a compreender que por distintos que

sejam os equipamentos e suas funções todos utilizam alguma forma de energia para seu funcionamento, passando a entender a relação entre energia e realização de trabalho.

No que se refere aos critérios de avaliação para os dois ciclos estudados, torna-se perceptível que no primeiro ciclo apesar de acreditarmos que o aluno já poderia entrar em contato com a temática eletricidade, nota-se a ausência dessa abordagem, delegada somente ao segundo ciclo esse papel. Desse modo, relacionado ao tema de Eletricidade podemos esclarecer que a avaliação de acordo com os PCN_s (Parâmetros Curriculares Nacionais, p.114) buscará: “Reconhecer diferentes fontes de energia utilizadas em máquinas e outros equipamentos e as transformações que tais aparelhos realizam”.

Em síntese, o professor deve entender que os conteúdos não se esgotam apenas na dimensão conceitual, se faz necessário promover uma aprendizagem satisfatória já nos anos iniciais. Sem dúvidas, os Parâmetros Curriculares de Ciências Naturais oferecem esse leque de orientações que estimularão os saberes que estão intrínsecos na aprendizagem dos alunos e o conteúdo de Eletricidade juntamente com práticas investigativas, será de grande valia, visto que já é algo que faz parte do cotidiano das crianças nos anos iniciais. Assim, é premente a realização de estudos nos anos iniciais com o tema eletricidade no sentido de proporcionar o contato com o conhecimento físico já nos primeiros anos do ensino fundamental.

A discussão que segue proporcionará essa visão no que se refere aos trabalhos que abordam o tema eletricidade nos Anos Iniciais, a qual assume elevada importância, especificamente no segundo ciclo dos Parâmetros Curriculares Nacionais.

2.3 Estudos relacionados à área de Eletricidade nos anos iniciais do Ensino Fundamental

Dando continuidade às elucidações, sobre a importância de se trabalhar o conhecimento físico nos anos iniciais e especificamente o conteúdo de Eletricidade que é o foco desta pesquisa conteúdo contemplado nos PCN_s (Parâmetros Curriculares Nacionais) de Ciências Naturais no 2º Ciclo do Bloco dos recursos tecnológicos. Com isso, destacamos a necessidade de desenvolver estudos com esta temática no sentido de oportunizar aos professores dos anos iniciais estratégias de ensino que instiguem os alunos a aprendizagem no Ensino de Ciências.

Nesse propósito, fizemos uma análise dos principais periódicos do Ensino de Ciências, bem como de três eventos na área de Ciências. Com relação aos periódicos, os critérios utilizados para a referida pesquisa foram periódicos da área de Ensino na *Web Qualis*, com classificação de A1 a B2. Com isso, delimitamos nossa pesquisa as consultas dos volumes disponíveis *on-line*, acessíveis pelos *sites* das revistas. Sendo assim, os periódicos analisados, foram: Caderno Brasileiro do Ensino de Física (B1), Ciência & Educação (A1), Ciência & ensino (B1), Ensaio Pesquisa em Educação e Ciência (A2), Investigações em Ensino de Ciências (A2), Caderno de Pesquisas (B1), Educar em Revista (A2), Revista Brasileira de Ensino de Física (A1) e Experiências em Ensino de Ciências (B1).

Para uma melhor compreensão desse estudo, apresentaremos a seguir um quadro com os resultados da revisão da Literatura realizada em cada periódico. Assim, os trabalhos foram relacionados com o seguinte formato: Os títulos dos periódicos, quantidade de trabalhos com temática de Eletricidade, e por fim os trabalhos publicados com Eletricidade nos anos iniciais. Após termos essa visão geral, faremos uma análise dos referidos periódicos.

Periódicos	Quantidade de trabalho com a temática de Eletricidade	Quantidade de trabalho com a temática de Eletricidade nos anos iniciais
Caderno Brasileiro do Ensino de Física	32	00
Ciência & Educação	05	00
Ciência & Ensino	00	00
Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências	00	01
Investigações em ensino de Ciências	05	00
Cadernos de Pesquisa	00	00
Educar em Revista	00	00
Revista Brasileira do ensino de Física	74	01
Experiências em ensino de Ciências	05	00
Total:	121	02

Quadro 1: Trabalhos que contemplam o ensino de eletricidade nos anos iniciais.

Fonte: o autor/2016

Nesta perspectiva, é evidente que há uma considerável demanda de trabalhos na área de Eletricidade. Porém nos anos iniciais abordando esta temática, notamos que são poucas as publicações apenas 02(duas) necessitando de contribuições nos anos iniciais, pois é um tema que além de instigar a curiosidade dos alunos e oferecer um arsenal de conhecimentos é de grande importância para resolver situações da vida diária.

Diante disso, iremos explicitar dois trabalhos na área de eletricidade direcionados aos primeiros anos do ensino fundamental, pois oferecem relevantes contribuições para a esta pesquisa, além de, nos embasarmos teoricamente. Assim, Lima e Takahashi (2013), artigo publicado na Revista Brasileira do Ensino de Física desenvolvem e aplicam uma metodologia de ensino para crianças do quarto ano do ensino Fundamental, tendo como propósito viabilizar a construção de alguns conceitos básicos de eletricidade.

A metodologia utilizada pelos autores está voltada ao uso de um experimento virtual, que mostrou que a experimentação virtual, proporcionou o desenvolvimento de algumas capacidades cognitivas, além de exibir indícios de formação de conceitos em nível formal. Ao término da pesquisa e o desenvolvimento das atividades investigativas com experimentos virtuais de circuitos elétricos, a proposta conseguiu viabilizar um conhecimento mais sistematizado a respeito dos conceitos de eletricidade, pois comprovaram na prática o que era só transmitido verbalmente.

Outro trabalho que oferece uma contribuição *sinequa non* é a pesquisa de Bossetal (2012) no periódico Ensaio: pesquisa em educação em ciências sobre a apresentação de cinco experimentos de eletricidade, magnetismo e eletromagnetismo, aplicados em uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental, tendo como fundamentação teórica e teoria de Vigotsky.

Após a investigação os pesquisadores tiveram a percepção da importância de se associar as práticas de investigação e “não somente o conhecimento científico, mas explorando tendo como horizonte o desenvolvimento da criança”.(Ibid.:p.01)

Acerca dessa proposta, vejamos o que nos diz Briccia (2013, p. 118, grifo nosso):

Acreditamos que a metodologia utilizada pelo docente na condução do seu trabalho traz, mesmo que implicitamente, características da Natureza das Ciências. Ao conduzir situações de aprendizagens, ao criar um ambiente propício para o ensino, também se ensina sobre Ciências e não apenas sobre aspectos conceituais. Uma

metodologia investigativa, por exemplo, pode ressaltar o caráter investigativo do conhecimento científico, além de outros aspectos. Portanto, a metodologia do trabalho utilizado pelo docente também é conteúdo.

Nesse rumo, com o intento abordado pela autora, de que a metodologia também ensina, acreditamos que as práticas investigativas no contexto do ensino de Ciências é sem dúvida uma estratégia que proporciona o conhecimento científico, bem como direciona o currículo nas três dimensões de conteúdos abordadas nos PCN's, tais como: procedimentais, conceituais e atitudinais.

É baseado nesse pensamento de Briccia(2013) que notamos que os trabalhos publicados nestes periódicos da área de Ciências vislumbram uma metodologia de ensino imbricada no conhecimento físico e traz em suas considerações uma proposta que vem surtindo resultados positivos na alegação de que o aluno em meio a uma situação problema se sinta motivado a construir hipóteses, interpretar e socializar os resultados.

Após as análises dos periódicos, fizemos um levantamento em três eventos de grande relevância na área da Física e de Ciências em geral. Estes eventos são promovidos a cada dois anos pela Sociedade Brasileira de Física (SBF) mudando a cidade sede a cada Simpósio ou Encontro. O I Simpósio Brasileiro de Física (SNEF) ocorreu em 1970 na cidade de São Paulo no Instituto de Física. Esta iniciativa iniciou-se com uma periodicidade a cada 3 anos, quando após o VI-SNEF em Assembleia geral foi aprovada a periodicidade de 2 anos permanecendo até o presente ano (2015) e está em sua 21^a edição.

Para tanto, na perspectiva de termos um panorama geral a respeito dos trabalhos publicados na área de Eletricidade e principalmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental, analisamos nos anais dos sites dos eventos de 2000 a 2015, no intuito de constatar se de fato os pesquisadores estão pesquisando o tema de Eletricidade nos anos iniciais.

O Encontro Brasileiro de Física (EPEF) o último foi realizado em 2014 em sua 15^o edição, pois a sua periodicidade é a cada 2 anos, o referido encontro de acordo com a página do evento tem por objetivo” promover o avanço na área de conhecimento do Ensino de Física”. Este encontro é direcionado para os pesquisadores da Física e/ou grupos de pesquisas.

O EPEF, de 2000 a 2014 só não disponibilizou os de 2012 (Atas em construção) e 2014, ainda não disponíveis. Em relação ao Simpósio Nacional só não foi publicado o de 2009 e 2011. No que diz respeito ao ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação

em Ciência) também é realizado a cada 2 anos e tem por propósito promover discussões voltadas ao Ensino de Ciências.

Antes de expor a análise dos conteúdos dos trabalhos, é de suma importância mostrar os aspectos gerais. Os três encontros apresentam semelhanças, tais como:

- Apresentam formato de artigo;
- O formato apresentado são artigos completos em média de 8 a 12 páginas;
- Estes trabalhos em sua maioria apresentam conteúdos de práticas de ensino, Contexto histórico, investigação, Educação de Jovens e Adultos e Deficientes visuais;

Após as leituras prévias dos artigos (resumos, palavras-chave) e as dos artigos completos, foram selecionados 103 trabalhos, sendo 49 no SNEF, 17 no EPEF e 37 no ENPEC. Assim, os quadros 2,3 e 4 demonstram como estes trabalhos estão distribuídos cronologicamente em cada um dos eventos consultados.

TRABALHOS PUBLICADOS NOS ANAIS DO SIMPOSIO NACIONAL DE FÍSICA-SNEF		
Anos	Ensino de Eletricidade	Ensino de Eletricidade nos Anos Iniciais
2001	Não houve publicação on-line	Não houve publicação on-line
2003	09	00
2005	11	01
2007	5	00
2009	Não houve publicação on-line	Não houve publicação on-line
2011	Não houve publicação on-line	Não houve publicação on-line
2013	23	00
2015	01	00
Total	49	01

Quadro 2: Trabalhos publicados nos anais do simpósio Brasileiro de Física-SNEF.

Fonte: o autor/2016

TRABALHOS PUBLICADOS NOS ANAIS DO ENCONTRO DE PESQUISA DO ENSINO DE FÍSICA- EPEF		
Anos	Ensino de Eletricidade	Ensino de Eletricidade nos Anos Iniciais
2000	01	00
2002	03	00
2004	01	00
2006	02	00
2008	07	00
2010	03	00
2012	Atas em construção	Atas em construção
2014	Não disponível on-line	Não disponível on-line
Total:	17	00

Quadro 3: Trabalhos publicados nos anais do Encontro de pesquisa do Ensino de Física.

Fonte: o autor/2016

TRABALHOS PUBLICADOS NOS ANAIS DO ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS-ENPEC		
Anos	Ensino de Eletricidade	Ensino de Eletricidade nos Anos Iniciais
2001	02	00
2003	Não disponível on-line	Não disponível on-line
2005	11	00
2007	10	00
2009	01	00
2011	06	00

2013	07	01
2015	Não disponível on-line	Não disponível on-line
Total	37	01

Quadro 4: Trabalhos publicados nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências-ENPEC.

Fonte: o autor/2016

Após o levantamento realizado tanto nos Encontros quanto no Simpósio a análise evidencia o que se vem discutindo em relação ao conteúdo de Eletricidade. Foi perceptível que os trabalhos estão voltados ao ensino médio, somente em 2005 no SNEF houve uma publicação inerente aos anos iniciais que tem como autores Bisso e Watanabe (2005), tendo como metodologia a aplicação de atividades experimentais de circuitos elétricos na quarta série do ensino fundamental no sentido de entender na prática os conteúdos de Eletricidade.

Outra publicação foi constatada no Enpec de autoria de Belegon; Cristofio; Preto (2013), em uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental em que eles utilizaram as TICS (Tecnologia da Informação e Comunicação) com o intuito de proporcionar aos alunos a compreensão dos conceitos físicos envolvidos em materiais como lâmpadas, pilhas e baterias. Após a simulação foi perceptível que os alunos conseguiram assimilar melhor quando vivenciaram a investigação e conseguiram associar os conceitos com o cotidiano.

Em síntese, essas foram às contribuições que nortearam os estudos na área de eletricidade na Educação Básica, percebemos ao pesquisarmos nos periódicos e nos eventos que nos anos iniciais do ensino fundamental as produções ainda são escassas, necessitando de um olhar mais atento para os primeiros anos da Educação Básica. Sendo assim, o próximo capítulo trará conceitos importantes que nortearão a base teórica desta pesquisa que é a alfabetização científica e posteriormente o ensino de Ciências por investigação.

3 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: ENTENDENDO SEUS PRINCIPAIS CONCEITOS E OBJETIVOS

O capítulo que segue tem como pressuposto esclarecer seus principais conceitos e objetivos da Alfabetização Científica. Diante desse propósito, trouxemos relevantes produções para aprofundar esse conceito e entendermos melhor a presente proposta tão discutida no ensino de Ciências. Para isso adentramos nos referências teóricos de Lorenzetti e Delizoicov (2001), Demo (2010) Carvalho(2013), Vanuchi (2013), Chassot (2014), dentre outros autores. Outro ponto que será tratado, no que concerne ao Ensino de Ciências, será a relação Ciências, Tecnologia e sociedade de grande valia para a nossa pesquisa. Sendo assim, esses questionamentos serão uma prévia para discutirmos posteriormente a metodologia de ensino de Ciências por investigação como uma estratégia para a aprendizagem de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.

3.1 Afinal, O que é Alfabetização Científica? Entendendo seus principais conceitos e funções

Ao debruçarmos nos referências teóricos dos autores que tratam do conceito de Alfabetização Científica, percebermos que cada autor estabelece concepções diversificadas para essa proposta. Porém, o que se percebe é que os propósitos serão os mesmos, pois a perspectiva que se busca ao discutirmos este termo é a promoção de uma aprendizagem no ensino de Ciências que desperte no aluno um olhar mais aguçado para as situações do cotidiano e que estas venham a interferir significativamente na sua vida prática.

Nesse propósito, Bingle e Gaskell (1994) *apud* Lorenzetti e Delizoicov (2001) esclarecem que o termo Alfabetização Científica apresenta muitas características de um *slogan* educacional, visto que apresenta significados diferentes para diferentes pessoas. Sendo assim, de acordo com Krasilchik (1992, p.06), a Alfabetização Científica constitui uma das grandes linhas de investigação no ensino de Ciências. E esclarece:

Este movimento relaciona-se à mudança dos objetivos do ensino de Ciências, em direção à formação geral da cidadania, tendo hoje papel importante no panorama internacional, estando “estritamente relacionado à própria crise educacional e à incapacidade de a escola em dar aos alunos os elementares conhecimentos necessários a um indivíduo alfabetizado. (1992, p.06)

No intuito de entender os vários significados deste termo, Sasseron e Carvalho (2011, p.61) fazem uma revisão bibliográfica de Alfabetização Científica e constatam que autores da língua espanhola costumam utilizar a expressão “Alfabetización Científica” e esclarecem que o objetivo seria proporcionar aos estudantes capacidades e competências para os processos de decisões do dia-a-dia. “No que se refere a língua inglesa as autoras observam que o termo usado é “Scientific Literacy” sendo os propósitos os mesmos estabelecidos em outras linguagens.

Na Literatura nacional autores como Mamede e Zimmermann (2005,p.01), preferem usar a expressão “Letramento Científico”, embasados nos postulados Soares (1998), que traz sua concepção quando afirma que letramento é o resultado da ação de ensinar, ou aprender a ler e escrever: estado ou condição que adquire um grupo social ou indivíduo como consequência de ter se apropriado da escrita. Sendo assim, as autoras definem Letramento Científico “[...] como o uso do conhecimento científico e tecnológico no cotidiano, no interior de um contexto sócio-histórico específico.”(ZIMMERMANN, 2005, p. 02).

Ainda recorrendo a Literatura nacional Carvalho e Sasseron (2011) defendem uma concepção de ensino de Ciências que pode ser apreciada como um processo de “enculturação científica”, na qual as pesquisadoras esclarecem “promover condições para que os alunos fossem inseridos em mais uma cultura, a cultura científica”. Dentro dessa mesma ideia a respeito de “Enculturação científica”, os autores explicitam esse conceito partindo do pressuposto de que “[...]o ensino de Ciências pode e deve promover condições para que os alunos, além das culturas religiosa, social e histórica que carregam consigo possam também fazer parte de uma cultura em que as noções, ideias e conceitos científicos são parte de seu *corpus*[...]”. (SASSERON E CARVALHO, 2011, p.02)

Nestes termos, é evidente a necessidade dos alunos também fazerem parte desta cultura científica, pois não resta dúvidas que quanto mais cedo os alunos forem instigados a resolverem situações que possam envolver situações práticas, com certeza irão enriquecer o seu arsenal de conhecimento, o que nos remete a concordar com os autores quando elucidam a necessidade de promover condições para que os alunos sejam inseridos na cultura científica. Sendo assim, almeja-se que de fato essa inserção não fique restrita ao mero conceito, fazendo-se necessárias implicações para a vida prática.

Diante destes questionamentos, Shen (1975) *apud* Lorenzetti e Delizoicov (2001), defendem que a Alfabetização Científica pode abranger muitas coisas desde saber como

preparar uma refeição nutritiva, até saber apreciar as leis da Física. Cabe salientar, que Lorenzetti e Delizoicov (2001) trazem a ideia de Alfabetização Científica atrelada a capacidade que o indivíduo tem de ler, compreender e interpretar os assuntos que envolvam a Ciência. Mas, para que isso seja de fato válido é necessário que este já tenha interagido com a educação formal e já venha dominando o código escrito. Todavia, ao mesmo tempo reconhece que é possível desenvolver uma Alfabetização Científica nas Séries iniciais do ensino Fundamental, mesmo antes do aluno dominar o código escrito.

Na concepção de Chassot (2014) a alfabetização Científica é considerada:

[...]como um conjunto de conhecimentos que facilitariam homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem. E ainda esclarece [...] seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivesse facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo, e transformá-lo para melhor. (Chassot, 2014,p.62)

Com isso, é notória a necessidade do indivíduo ter conhecimento a respeito das Ciências, pois surge a necessidade de aprofundar cada vez mais o conhecimento científico as situações cotidianas, sendo que para adquirir esse conhecimento perpassando as questões colocadas pelo senso comum se faz necessário que tenhamos bases sólidas e desde cedo o ambiente escolar já possa proporcionar esse olhar atento ao aluno.

Na concepção de Demo (2010) ao argumentar sobre as concepções de Alfabetização Científica, fica claro que as alfabetizações impostas pelo século XXI estão revestidas de metodologias tradicionais, ou seja, questões básicas como: ler, escrever e contar. Para tanto, o autor ressalta a necessidade de educar pela pesquisa:

[...] pois o que se espera é que as escolas possam promover uma educação científica não só no meio acadêmico como também na educação Básica em detrimento das exigências que são impostas pelo mundo atual.(Demo, 2010, p.54)

Ademais, percebemos que são diversas as concepções de Alfabetização Científica abordadas por vários autores, porém, se faz necessário entendermos como esse indivíduo foi alfabetizado e quais as funções que permeiam o contexto da proposta de alfabetização científica. Por conseguinte, partiremos da premissa que é essencial que se ofereça condições e oportunidades para que essa alfabetização de fato ocorra. Com essa inquietude que nos provoca a respeito dos conceitos de alfabetização Científica buscamos em algumas teorias suas funções e implicações.

Nesse contexto, Shen (1975) apud Lorenzetti e Delizoicov (2001, p.04) apontam três noções de Alfabetização Científica, são elas: prática, cívica e cultural. A alfabetização

científica prática está atrelada as necessidades humanas, ou seja, as coisas mais básicas da vida cotidiana, como: alimentação, saúde e habitação. Dessa forma, o que se pretende é vislumbrar questões da vida prática, para que as pessoas possam ter hábitos de vida mais adequados e, com isso, refletir positivamente na sua qualidade de vida.

Com relação à cívica, esse tipo de Alfabetização torna o cidadão mais atento para os problemas que permeiam a sociedade, principalmente relacionados ao conhecimento científico, podendo participar ativamente das transformações que acontecem, bem como tomar decisões importantes no sentido de fortalecer cada vez mais o processo tecnológico. Nessa perspectiva, Shen (1975) apud Lorenzetti e Delizoicov (2000, p.45), salientam que para alcançar o mínimo de alfabetização científica cívica, pelo menos duas coisas precisam ser feitas:

[...] público deve está mais exposto e a ciência e as transformações científicas necessitam ser mais divulgadas em todos os meios de comunicação e o ensino de ciências deverá ser ministrado em todos os níveis. A outra questão que necessita ser pensada é com relação aos assuntos relacionados ao público inerentes a ciência, pois necessita-se de uma linguagem mais clara por parte dos especialistas da área.

A alfabetização científica cultural também é de suma importância para todos aqueles que apresentam interesse pelos conhecimentos científicos, principalmente os profissionais da área de ciências. Desse modo, podemos ressaltar que esse tipo de Alfabetização científica não está acessível para todas as pessoas, porém se faz necessário mais divulgação, principalmente por parte das escolas no sentido de fortalecer o conhecimento científico, pois é válido inserir esse tipo de material como recurso pedagógico. A esse respeito Lorenzetti e Delizoicov, esclarecem:

Existem hoje várias revistas especializadas, que procuram divulgar a ciência propiciando melhor divulgação do conhecimento científico. Dentre elas podemos citar Super Interessante, Ciência Hoje, Galileu, Terra, Ciência hoje para as Crianças. Os jornais e revistas também informam constantemente evolução da ciência. Torna-se necessário, porém, que estes meios de comunicação possam se comunicar livremente pelas escolas, colocando os alunos em contato com estas informações e, principalmente, utilizando-o como material pedagógico (2000,p.46)

Nesse pensamento, consideramos necessários os três tipos de Alfabetização, pois não estamos falando de uma ciência para o preparo de cientistas, mas sim de uma ciência para a promoção e formação de um cidadão autônomo e consciente de seus direitos, além de acenar para a necessidade de que as questões científicas sejam elucidadas em todos os aspectos: éticos, políticos, culturais e econômicos. (Krasilchik, 1992 apud Lorenzetti e Delizzoicov, 2000, p.47, grifos nossos)

Para Bybee (1995) *apud* Lorenzetti e Delizoicov (2001,p.06) existem três dimensões da Alfabetização Científica: *funcional, conceitual e processual e multidimensional*. A Alfabetização Científica *funcional* está atrelada ao desenvolvimento de conceitos inerentes a ciência e a tecnologia, ou seja, os alunos ao entrarem em contato com o universo científico devem ficar atentos para o arsenal de palavras científicas apropriadas e adequadas. Contudo, é importante que se observe o nível de desenvolvimento que o aluno se encontra, pois não se pretende introduzir uma linguagem fora da maturidade do aluno e, além disso de nada adianta o aluno apenas decorar estes conceitos é necessário que ele saiba como utilizá-lo na sua vida prática.

Ao pensarmos na Alfabetização Científica *conceitual e processual*, o que se visualiza é uma evolução já iniciada na funcional na qual se tinha a preocupação apenas com os vocábulos científicos e tecnológicos. Dessa forma, esse tipo de Alfabetização volta-se tanto para as formas conceituais quanto procedimentais, o que é de suma importância para o ensino da Ciências, visto que os alunos não ficam limitados somente a conceitos, mas passam a compreender com mais clareza os processos científicos.

A Alfabetização Científica *multidimensional* vai além de vocabulários e conteúdos processuais e procedimentais, o que se objetiva neste tipo de Alfabetização é a busca por assuntos que incluam histórias e ideias científicas, a natureza da ciência e da tecnologia. Outra característica desta Alfabetização é o fato dos indivíduos já serem capazes de adquirir e explicar os conhecimentos, e poderem aplicá-los para os problemas do cotidiano. (Lorenzetti e Delizoicov, 2000, p.48, grifos nossos)

Diante disso, a temática de Eletricidade é sem dúvidas um tema que promove o saber científico e atende as concepções teóricas de Alfabetização Científica que apesar dos vários termos sabe-se que o intuito é um só que é desenvolver no sujeito um espírito científico na qual o permita fazer uma leitura do mundo que o cerca. Com isso podemos destacar não desconsiderando as outras concepções, que as três noções trazidas por Lorenzetti e Delizoicov (2001) se coadunam com o tema de pesquisa.

Quando nos referimos a Alfabetização Científica prática, devemos estar atentos, pois nos referimos aos hábitos que devemos ter no cotidiano. Em que sentido a eletricidade vai interferir para termos uma melhor qualidade de vida? Com relação a cívica é inerente a questões de cidadania, ou seja, o que podemos fazer para economizar energia? É antes de tudo compreender e saber exercer a cidadania conscientizando as pessoas que estão próximas. Já a

cultural volta-se a inserção de materiais didáticos relacionados ao tema que deveria ser mais explorado, além de ser uma maneira de estimular a leitura ainda com grandes dificuldades entre os alunos dos anos iniciais. No capítulo 5 a sequência didática fruto desta pesquisa traz o gibi como um recurso pedagógico para estimular a leitura e interpretação.

Em linhas gerais, independente da diversidade de conceitos e concepções sobre o termo, acreditamos que tudo isso emerge para um mesmo sentido, que é ter um indivíduo atento para as questões científicas e Tecnológicas e principalmente saber como inserir estes conhecimentos na vida prática.

3.2 Visões acerca do indivíduo alfabetizado cientificamente

Sasseron (2013) vislumbra a ideia que para alfabetizar cientificamente os alunos “[...] significa oferecer condições para que possam tomar decisões conscientes sobre os problemas de sua vida e da sociedade relacionados ao conhecimento Científico” (2013, p.45). A autora também esclarece que a tomada de decisão consciente não é um processo simples, mas é algo que envolve análise crítica de uma situação e poderá resultar em um processo de investigação.

Para tanto, para o aluno ser alfabetizado cientificamente a autora reconhece a necessidade do desenvolvimento de três eixos como condição essencial para o planejamento das aulas de Ciências. Esses blocos são abordados como Eixos estruturantes da Alfabetização Científica. Sasseron (2013,p.45-46),refere-se a estes: Compreensão básica dos termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais, compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam a sua prática e o entendimento das relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

No que se refere ao *eixo compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais*, delega-se a necessidade dos professores trabalharem aspectos que envolvam situações do cotidiano, pois além de aproximá-los do conhecimento científico promove uma mudança nas situações diárias. Com isso, podemos exemplificar situações corriqueiras como o fato de ler um manual de um aparelho doméstico tendo a compreensão do que significa os termos para que não haja problemas ao ligá-lo, ou a compreensão inerente as fases da lua, as estações do ano, etc. Isso, nos mostra o quanto a ciência está presente no nosso dia-a-dia.

Outro eixo que merece destaque é condição *sinequanon* para a formação do aluno é o eixo *compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática*. Este eixo está associado á concepção Sasseron (2013,p.46) “[...] de ciência como um corpo de conhecimentos em constante transformação por meio de um processo de aquisição e análise de dados, síntese e decodificação de resultados que originam os saberes”[...] e ainda acrescenta:

[...] esse eixo é aquele que oferece subsídio para a abordagem das questões ligadas às investigações científicas: não apenas a realização de investigações, mas também aos aspectos social e humano nelas incutidos. Além disso, o trabalho com esse eixo deve auxiliar o desenvolvimento de ações que alunos e professores podem assumir diante de informações e conjunto de novas circunstâncias que exijam reflexões e análises, considerando-se antes o contexto da tomada de decisão. (Sasseron,2013,p.46)

Nesse entendimento, os aspectos sociais e políticos também enaltecem o saber científico, pois diante da sociedade em que vivemos as reflexões e análises dos fatos torna o cidadão mais consciente de seus atos, condição essencial para a tomada de decisão que a autora menciona.

E por fim, o terceiro eixo que é *o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente* em que espera-se, que os alunos possam entender como determinados fatores podem contribuir de maneira positiva ou negativa para o progresso da Ciência e para o futuro do nosso planeta. Sendo assim, o aluno desde cedo já deve entender que economizar energia e água, por exemplo, é uma atitude correta e começar a pensar nas implicações que tais medidas podem acarretar tanto para beneficiar quanto para destruir o nosso planeta.

No entendimento de Chassot (2014, p.64), quando se fala de um indivíduo ser alfabetizado cientificamente, o autor expõe:

Poderia ser considerado alfabetizado cientificamente quem não soubesse explicar algumas situações triviais do nosso cotidiano? como por exemplo: o fato do leite derramar ao ferver e a água não; por que o sabão remove a sujeira; ou por que este não faz espuma em água salobra; por que uma pedra é atraída para a Terra de maneira diferente de uma pluma; por que no inverno as horas de sol são em menor grau do que no verão e por que quando é primavera no hemisfério sul é outono no hemisfério norte; por que quando produzimos uma muda de violeta a partir de uma folha estamos fazendo clonagem.

Diante deste argumento o autor (*Ibid*), relata que ao entrar em contato com pessoas não relacionadas com a área das Ciências para saber estas questões como por exemplo ferver o leite ou remover a sujeira de uma roupa com sabão não precisam necessariamente ter

conhecimento de Ciência, porém o autor recomenda “que se conheça algo do mundo que mesmo pouco, mas que se conheça a Ciência para entender algo do mundo que nos cerca e assim termos facilitadas algumas vivências”.(Chassot,2014,65)

No sentido de contribuir para se ter uma compreensão de um indivíduo alfabetizado cientificamente, Fourez (1994) *apud* Lorenzetti e Delizoicov (2000) elenca quatorze características³ são elas:

a) Utiliza conceitos científicos e é capaz de integrar valores e conhecimentos para tomar decisões responsáveis na vida cotidiana; b) Compreende que a sociedade exerce um controle sobre as ciências e as tecnologias, tanto como as ciências e as tecnologias marcam a sociedade; c) Compreende que a sociedade exerce um controle sobre as ciências e as tecnologias pelo viés das subvenções que ela concede; d)Reconhece bem os limites como a utilidade das ciências e das tecnologias para o progresso do bem-estar humano; e) Conhece os principais conceitos, hipóteses e teorias científicas e é capaz de aplicá-los; f) Aprecia a ciência e as Tecnologias pela estimulação intelectual que elas suscitam; g) Compreende que a produção de saberes científicos depende ao mesmo tempo de processos de pesquisa e de conhecimentos teóricos; h)Faz a distinção entre os resultados científicos e a opinião pessoal; i) Reconhece a origem da ciência e compreende que o saber científico é provisório e sujeito às mudanças de acordo com a acumulação de resultados; j)Compreende as aplicações das tecnologias e as decisões implícitas em sua utilidade; l) Retira de sua formação científica uma visão do mundo mais rico e mais interessante; m) Conhece as fontes válidas de informação científica e tecnológica e recorre a elas por ocasião da tomada de consciência; n) Ter uma certa compreensão da maneira pela qual as ciências e as tecnologias foram produzidas na história; (Fourez,1994,p.29et.seq.tradução do autor)

Sendo assim, podemos visualizar que são importantes os critérios para que de fato o indivíduo seja alfabetizado cientificamente, pois o autor almeja que os indivíduos possam ter autonomia para lidar com as manifestações que permeiam o mundo científico e ter consciência destas mudanças, visto que, as mudanças ocorrem de maneira acelerada e as pessoas devem está preparadas para isso.

Dessa forma, Pozo e Crespo (2009,p.248) ao explicitarem os pressupostos da educação científica demonstram que tanto o conhecimento científico quanto o conhecimento cotidiano são perfeitamente compatíveis, de modo que a mente dos alunos está formatada para seguir a lógica do discurso científico e que, portanto, a meta da educação científica é acumular a mente dos alunos com os produtos típicos da educação científica ,ou seja, os saberes conceituais.

³ Essas características permitem uma análise mais específica da alfabetização científica, e Fourez (1994) cita esses critérios da National Science Teacher Association dos Estados Unidos (NSTA).

Diante tal concepção, podemos ressaltar que o conhecimento científico não deve apenas está atrelado à mera reprodução do conhecimento de conteúdos conceituais, para o indivíduo ser alfabetizado cientificamente o que se pretende é um aprofundamento mais próximo da realidade e, além disso, capacitar os professores, pois muitos ainda têm uma concepção do ensino de ciências como matéria decorativa, porém o que se espera é uma visão mais aprofundada do conhecimento científico como uma metodologia inovadora que atendam aos anseios dos alunos.

3.3 A Alfabetização Científica e Tecnológica: Como os Conteúdos de Eletricidade podem estabelecer esta relação?

Ao tentarmos compreender os conceitos e os objetivos da Alfabetização Científica e como os indivíduos poderão ser alfabetizados cientificamente, percebemos que as Relações entre Ciência, tecnologia e sociedade têm um lugar de destaque e como a temática da pesquisa está inserido dentro do enfoque tecnológico resolvemos trazer algumas considerações referentes a Alfabetização Científica e Tecnológica. Com isso, Sasseron (2013,45-46) ao explicitar a respeito dos eixos estruturantes sobre o ensino de Ciências destaca que um deles está atrelado ao *entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente*.

No intuito de entendermos com mais clareza este conceito e o surgimento no contexto brasileiro do ensino de Ciências sob a proposta da Ciência, Tecnologia e Sociedade e Ambiente – CTSA recorremos são os Parâmetros Curriculares Nacionais- PCNS (1997). Sendo assim, em meados da década de 70 ocorreu uma crise econômica de caráter mundial, o que repercutiu consideravelmente nos problemas relativos ao meio ambiente e saúde. Nesse momento, foram necessários que fossem implantados no currículo esses assuntos mesmo que abordados em diferentes concepções.

Nessa perspectiva, em meio à crise que estava se projetando, a crença na neutralidade científica foi fortemente abalada bem como a visão ingênua no desenvolvimento tecnológico. Assim, faz-se necessária a discussão das implicações políticas e sociais da produção e aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos o que permite certa abertura para abordagens tanto no âmbito social quanto na sala de aula.

Desta forma, no contexto do ensino de Ciências Naturais, por volta dos anos 80 às discussões que surgiram inerentes a essa questão voltaram-se a uma nova tendência do Ensino conhecida como: “Ciência, Tecnologia e Sociedade”.

No que diz respeito a essa tendência, Auler e Delizoicov (2001, p.06) discutem o assunto de Alfabetização-Científica-Tecnológica – ACT sobre duas vertentes: A reducionista e a ampliada. Com relação à reducionista os autores apontam que sua característica está atrelada a neutralidade ingênua da Ciência, mas a perspectiva ampliada aborda com certa criticidade os conteúdos inerentes ao enfoque CTSA.

Para tanto, na visão dos autores a perspectiva reducionista tem seu enfoque em três mitos: *Superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, perspectiva salvacionista/redentora e Determinismo tecnológico*. Ao pensarmos nestas perspectivas, percebemos uma forte ligação com a *práxis* do professor, pois sendo a sala de aula um espaço de múltiplas interações muitas vezes o ensino de Ciências também apresenta-se de maneira restrita, pois não tem uma visão mais aprofundada do conhecimento científico.

Nessa perspectiva, podemos inferir de acordo com as concepções de Auler e Delizoicov (2001), que a *Superioridade do modelo de decisões tecnocráticas* traz uma visão de Ciências como algo infalível, ou seja, poderá somente ser discutido por cientistas e pesquisadores. Sendo assim, podemos perceber, que de acordo com essa ótica a sociedade não está apropriada a discutir os temas inerentes a Ciência e a tecnologia.

A perspectiva *Salvacionista/redentora* apresenta uma visão de Ciência com uma abordagem que traz no seu bojo uma concepção que possa resolver os problemas da vida social, porém o que se deve inculcar na mente dos alunos é uma reflexão a respeito os problemas da sociedade, pois ele terá consciência das problemáticas que permeiam a Ciência e a Tecnologia. Com esse entendimento, os PCNS (PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS, 1997, p.25) ressaltam:

Apesar de a maioria da população fazer uso e conviver com incontáveis produtos científicos e tecnológicos, os indivíduos pouco refletem sobre os processos envolvidos na sua criação, produção e distribuição, tornando-se assim indivíduos que pela falta de informação, não exercem opções autônomas, subordinando-se as regras do mercado e dos meios de comunicação, o que impede o exercício da cidadania crítica e consciente.

Sabe-se que, a Tecnologia é sem dúvidas a mola mestra para o progresso, porém não pode ser um fator determinante para que os avanços ocorram. Ao desenvolvermos essa

assertiva, podemos inferir que esta concepção é o que chamamos de *Determinismo tecnológico*, ou seja, uma concepção que dentro dos aportes reducionistas, limita a ótica do professor, determinando que o mesmo faça transparecer que as soluções da sociedade estejam somente nos artefatos tecnológicos. Desse modo, essa concepção emerge também para os apelos da mídia, que nos remete a acreditar que ou nos adaptamos a esse mundo tecnológico ou estaremos anos luz de atraso com relação aos aportes tecnológicos que nos são impostos.

Por essa razão, se faz premente que o professor possa refletir com os alunos que a Ciência não está somente restrita a tecnologia, mas desenvolver neles uma atitude científica na tentativa de aproximá-los dos problemas sociais, ou seja, aspectos relacionados a saúde, alimentação e a melhoria da qualidade de vida, pois o conhecimento científico não deve ser estático, até porquê a sociedade está em constante mudança. Com isso, acreditamos que os currículos de Ciência devam perpassar a mera decoração imposta por uma única metodologia, pois, são múltiplas as estratégias que podemos aplicar no sentido de inovar o que foi imposto pelo ensino tradicional.

Nessa concepção, Pozo e Crespo (2009, p.37) expõe:

As atitudes com respeito à ciência estariam vagamente vinculadas com o desenvolvimento da “atitude científica” nos currículos de ciência tradicionais. A questão seria promover nos alunos hábitos e formas de se aproximar dos problemas condizentes com a natureza da ciência como construção social do conhecimento, tal como é concebida hoje.

Briccia (2013, p.111), também traz contribuições sobre a natureza da Ciência e o ensino expondo suas concepções sobre os eixos estruturantes explicitados por Sasseron (2013) que fazem parte do desenvolvimento da Alfabetização Científica (AC). Sendo assim, o eixo: Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio ambiente “trata de um importante entrelaçamento entre essas esferas e, portanto das relações estabelecidas entre questão científicas, tecnológicas, ambientais e sociais [...]”

A autora ainda tece discussões a proposta de Alfabetização Científica dentro deste enfoque (CTSA), quando expõe que muitas vezes não se prioriza o ensino sobre a natureza da ciência o que retira o foco da proposta da Alfabetização Científica e ainda complementa:

Uma ocorrência desse fato é o trabalho realizado com a disciplina de Ciências, muitas vezes parcializado, mecânico, ajuda ainda a formar imagens não adequadas, ou distorcidas sobre Ciência e sua forma de desenvolvimento, sem que haja uma contextualização a respeito. (BRICIA, 2013, p.11.)

Se atentarmos para as orientações do ensino no sentido de mostrar o caráter social da educação científica, na concepção de Cachapuz *et al* (2009), argumentam que existem algumas visões deformadas do ensino da Ciência. São elas: Visão descontextualizada, uma concepção individualista e elitista, uma concepção empiro-indutivista e atórica, uma visão rígida, algorítima infalível, uma visão aproblemática e ahistórica, visão exclusivamente analítica, visão acumulativa, de crescimento linear.

A visão *descontextualizada* como o próprio termo sugere, desconsidera as relações de ciência, tecnologia e sociedade, não levando em conta os aspectos relacionados à Ciência, ou seja, suas consequências ou impactos causados na sociedade.

Na visão *individualista e elitista*, a Ciência possui um caráter essencialmente limitado, por dois motivos, a saber: o primeiro, é vista sob uma ótica restrita, ou seja, só quem discute Ciência são: gênios, cientistas; e o segundo motivo está somente direcionada ao sexo masculino.

Outra visão abordada pelo autor, refere-se à *visão empiro-indutivista e atórica*, o que se propõe nessa visão é um certo distanciamento dos aportes teóricos já existentes a respeito da construção do conhecimento. Sendo assim, o que se leva em conta são apenas as experimentações.

A visão *rígida, algorítima e infalível*, esta concepção a Ciência é apresentada como algo pré-estabelecido, ou seja, a uma supervalorização do “Método Científico”, o que traz em seu bojo uma concepção infalível do fazer Ciências.

No que se refere à *visão aproblemática e ahistórica*, o conhecimento científico é apresentado como algo pronto e acabado, sem que aja alguma reflexão sobre os problemas que permeiam o contexto social e científico. Já na visão *analítica* apresenta-se uma limitação desta cientificidade, pois não se considera o caráter interdisciplinar, ou seja, a ciência é vista como uma disciplina restrita sem estabelecer diálogo algum com os temas que poderão ser trabalhados.

E por fim, a *visão acumulativa de crescimento linear*, que visa a acumulação de conhecimento sem questionar as crises e as transformações que fazem parte da construção da Ciência.

Desse modo, a escola, enquanto, percussora desse processo de ensino e aprendizagem constrói essas visões do ensino de Ciência e na medida em que estas são colocadas em evidência as relações Ciência, Tecnologia e Ambiente (CTSA) são desconsideradas, visto que se faz premente uma estreita relação com os assuntos da atualidade, ou seja, promover uma reflexão que venha a introjetar no aluno a cultura científica. A esse respeito (BRICCIA,2013,p.114) esclarece:

Essas visões são construídas, pois, em geral, na escola desconsideram-se as relações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA),os conhecimentos científicos atuais, as relações entre conhecimentos, entre outros aspectos que trazem vida ao conhecimento científico, mostrando suas relações, aplicações[...]

Nesse entendimento, a contextualização é importante para o aluno adentrar nas questões que permeiam os temas relacionados aos problemas sociais, econômicos e ambientais, no sentido de apresentar o conhecimento de maneira dinâmica. Enfim, a eletricidade é um tema que está inserido nestes aportes e nortearão o enfoque Ciências, Tecnologia e Sociedade e Ambiente-CTSA que com certeza fará parte do desenvolvimento da Alfabetização Científica.

Com isso, o capítulo que segue traz uma estratégia de ensino por investigação para a promoção da Alfabetização Científica, já que esta pesquisa busca aproximar o aluno da prática investigativa levando em consideração o enfoque CTSA que no nosso caso são os conhecimentos de Eletricidade.

4 ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: PROPONDO METODOLOGIAS PARA A MELHORIA DO ENSINO E APRENDIZAGEM

Como percebemos no capítulo anterior, o Ensino de Ciências tem por intuito perpassar a mera mecanização atrelada à metodologia tradicional que na maioria das vezes reproduz o que está pronto e acabado, sem refletir nas contribuições que os conteúdos poderão trazer para as situações cotidianas. Sendo assim, se faz necessário repensar metodologias de ensino condizentes com os postulados abordados teoricamente a respeito da Alfabetização Científica, que apesar das várias nomenclaturas convergem para o mesmo sentido que é justamente desenvolver no aluno o espírito científico e que estes saibam utilizá-los para a vida prática.

Nesta perspectiva, o ensino por investigação é uma proposta metodológica que visa a promoção da Alfabetização Científica já que propomos neste trabalho conteúdos de conhecimento Físico para os anos iniciais do ensino fundamental.

4.1 O Ensino de Ciências e a relação entre ensino e aprendizagem: Conhecendo as metodologias que contribuíram para o conhecimento científico

Antes de nos debruçarmos no desenvolvimento teórico do ensino de Ciências por investigação, precisamos compreender que o propósito do ensino é sempre promover uma melhoria na aprendizagem. Desta feita, é notório que esses dois conceitos estão intimamente relacionados, pois o desenvolvimento de uma aula deve ter por objetivo desenvolver metodologias que proporcionem ao aluno momentos de aprendizagem.

Nesse entendimento, o professor deve está imbuído desse arsenal de conhecimento, e deve ter claro o seu objetivo na perspectiva de contribuir para a construção do conhecimento. Por isso, é importante responder as seguintes indagações: Por que ensinar? O quê ensinar? Para quem? E como ensinar? A esse respeito Carvalho (2013, p.01) esclarece:

Como nos mostra Moura (2001), a possibilidade de organizar o ensino de modo que permita a melhoria da aprendizagem é uma premissa da Didática de Comenius (1592-1904). Assim, a Didática é uma área do conhecimento que procura respostas às questões: “por quê?”, “o quê?”, “para quem?” e “como se ensinar?”, deve transformar-se na mesma razão e na mesma direção do entendimento de como se aprende.

A questão das metodologias de ensino é discutida por Carvalho (2013, p.4), visto que o professor necessita constantemente rever seus objetivos, para propor um planejamento que atenda aos seus anseios no desenvolvimento de suas aulas. É importante ressaltar que no ensino de Ciências “o desenvolvimento das metodologias sofreu influência das reflexões sobre filosofia das ciências e o trabalho que estudaram o seu desenvolvimento histórico”.

As obras que contribuíram para o desenvolvimento do trabalho dentro do espaço de sala de aula foram as de Piaget que além de favorecer as Didáticas das Ciências, estabeleceram conceitos como: desequilíbrio, acomodação e tomada de consciência. É importante ressaltar que as descobertas de Piaget abalaram significativamente a Didática das Ciências e os métodos tradicionais o que nos permite pensar que o aluno já traz consigo um conhecimento já estruturado, embora os postulados da Didática tradicional (CARVALHO, 2013, p.05) apontam:

Também a descoberta de que os alunos trazem para as salas de aula noções já estruturadas, com toda uma lógica própria e coerente e um desenvolvimento de explicações causais que são frutos dos seus intentos para dar sentido as atividades cotidianas, mas diferentes da estrutura conceitual e lógica usada na definição científica desses conceitos, abalou a didática tradicional que tinha como pressuposto que o aluno era uma *tabula rasa*, ou seja, que não sabia nada sobre o que a escola pretendia ensinar.

Nesse intento, surgiu na década de 70, pesquisas em noções e conceitos espontâneos nos mais diversos campos do conhecimento, o intuito era procurar conhecer como os alunos estruturavam suas concepções. A área de Física foi bastante privilegiada com o desenvolvimento de grandes pesquisas mostrando com as publicações de artigos e livros as principais concepções espontâneas obtidas nos conteúdos ministrados nas escolas de ensino fundamental e médio.

Sendo assim, a Didática das Ciências deve ultrapassar modelos pontuais de ensino. O que se espera é a participação de todos os estudantes na construção do conhecimento e que as metodologias construtivistas entrem em cena na vida dos estudantes, pois tanto docentes quanto discentes devem superar as visões deformadas das ciências e o caráter reducionista que também interfere na aprendizagem.

Essas abordagens nos motivaram entender de que maneira podemos melhorar nossa prática de ensino e, principalmente, nas áreas das ciências que possuem estes tabus da natureza do ensino das ciências na qual já foram explicitados anteriormente.

Por isso, faz necessário conhecer as metodologias que contribuíram para o Ensino de Ciências ao longo dos anos, pois o que se almejava era uma prática em que o aluno pudesse se aproximar cada vez mais do método científico. Porém a aquisição do conhecimento na área de Ciências não é algo que se aprende do dia para noite, se faz necessário desenvolver estratégias que possam de maneira laboriosa e eficaz superar as dificuldades que muitas vezes o conhecimento científico poderá impor.

Nesse sentido, não temos a pretensão de afirmar qual o melhor enfoque para a melhoria do ensino e aprendizagem. O que se busca é justamente apresentar ao leitor as principais propostas de ensino que permearam durante anos no ensino das Ciências. Contudo, cabe ao leitor ter o discernimento de observar quais as metodologias mais adequadas para o objetivo que se quer alcançar na sua sala de aula.

O primeiro enfoque que iremos tratar está relacionado ao ensino tradicional, em que o conteúdo é exposto de maneira pronta e acabada sem ao menos oportunizar ao aluno uma reflexão inerente ao conteúdo que está sendo abordado, ou seja, o professor é o provedor do saber, não existindo uma interação mais aprofundada e muito menos uma troca de conhecimentos tão essencial entre ambos. Com isso (POZO e CRESPO, 2009), argumentam:

Nesse modelo, o professor é um mero *provedor* de conhecimentos já elaborados, prontos para o consumo (Pozo, 1996a) e o aluno, no melhor dos casos é o consumidor desses conhecimentos acabados, que são apresentados quase como fatos, algo dado e aceito por todos aqueles que se incomodaram em pensar sobre o tema, não deixando ao aluno outra opção a não ser aceitar também esses conhecimentos como algo que faz parte de uma realidade imperceptível, mas nem por isso menos material, consolidando a indiferenciação entre fatos e modelos que caracteriza a posição realista mais ou menos elaborada que, segundo já vimos, costuma ser própria do conhecimento cotidiano [...]. (2009, p.247)

Reconhecemos que apesar de serem lançadas várias críticas ferrenhas em relação a esta prática de ensino, percebemos que ainda hoje é uma metodologia bastante utilizada no contexto de sala de aula. É por isso que muitos estudiosos teceram inúmeras críticas a esse modelo tradicional, justamente por não proporcionarem um aprendizado mais eficaz ao aluno, o ensino totalmente centrado no professor. Assim, a pretensão foi rever outros enfoques que pudessem aproximá-los mais da prática educativa. Na busca por respostas mais contundentes relacionadas à autonomia do aluno no processo de ensino e aprendizagem, buscou-se o desenvolvimento do ensino por descoberta.

Nesse contexto, (CAMPOS E NIGRO, 1999) destacam que a partir da década de 60 emerge uma nova proposta pedagógica conhecida por “Ensino por redescoberta” que tinha um

caráter de conduzir o aluno a realizar o método científico embasado em uma prática de ensino em que o aluno é construtor do seu conhecimento. Além disso, esse método tinha por intuito conduzi-los as atividades científicas praticadas por cientistas.

Diante desta premissa, houve um considerável avanço em relação ao método tradicional, pois os alunos tinham uma aproximação com a atividade científica. Com isso, houve críticas nas quais se acreditava que os alunos só conseguiriam avançar através dos métodos de observação e experimentação. Com relação a prática, os autores esclarecem que aconteciam algumas confusões:

O primeiro era o fato de muitos professores conceberem que o desenvolvimento do conhecimento científico se dava, somente à medida que, se caminhava em um método, rígido e indutivo. E, assim, para muitos professores bastava observar, realizar experimentos, fazer generalizações com base nos resultados obtidos, e os alunos automaticamente redescobririam o conhecimento científico. (Campos e Nigro, 1999, p.26)

Pozo e Crespo (2009, p.252), também argumentam a respeito desta metodologia quando esclarecem que “a melhor maneira para os alunos aprenderem ciência é fazendo ciência, e que o ensino deve ser baseado em experiências que permitam a eles investigar e reconstruir as principais descobertas científicas”. Com isso, visualizamos que os autores vislumbram esta metodologia como uma metodologia didática mais aproximada do método científico, pois o aluno teria a oportunidade de criar e redescobrir. Nesse pensamento, (*ibid*, p.252) ressalta:

Em outras palavras, a melhor maneira de aprender algo é descobri-lo ou criá-lo por você mesmo, em vez de outra pessoa ser intermediária entre você e o conhecimento. Como já disse Piaget (1970, p.28-29) em uma frase que se tornou célebre “cada vez que se ensina prematuramente a uma criança algo que ela pode descobrir sozinha se está impedindo essa criança de inventá-lo e, conseqüentemente, entendê-lo completamente”. Deste ponto de vista, o ensino de ciência deve estar dirigido a facilitar essa descoberta.

Nessa perspectiva, o professor passou a vislumbrar um trabalho em que bastava somente direcionar a prática e expor os materiais experimentais que os alunos por si conseguiriam construir suas hipóteses e redescobrir, embasados nos métodos construídos por cientistas ao longo dos anos. Ainda sobre essa proposta de ensino podemos enfatizar que de acordo com os PCNS (1997), o ensino de Ciências tentou democratizar. O que se vislumbrava na verdade era alargar o conhecimento científico a qualquer cidadão, visto que era bastante limitado, voltado somente aos cientistas.

Apesar de ser um ensino autônomo e inovador em relação ao tradicional, alguns autores que defendiam o método expositivo. Como exemplo: Ausubel, Novak e Hanesian

(1978) teceram críticas a essa Epistemologia por descoberta. Os referidos autores acreditavam que limitava o papel do professor, já que o aluno por si teria a tarefa de descobrir. (POZO e CRESPO, p.258, grifos nossos).

A esse respeito, os autores expõem:

O enfoque da descoberta *desenfoca* completamente o professor, e com ele, como se pode imaginar, o próprio trabalho educacional, que perde boa parte de sua função social de transmitir cultura aos futuros cidadãos, deixando que sejam eles próprios que, de modo mais ou menos autônomo, descubram a cultura [...] (POZO e CRESPO, p.258)

Baseados nos postulados de Ausubel que defendia um ensino mais direcionado a figura do professor, surge o ensino expositivo embasados na teoria da aprendizagem significativa⁴, pois acreditava-se que os problemas do ensino tradicional não estavam atrelados somente ao enfoque expositivo, mas a uma maneira errônea na qual era aplicada a metodologia. Nessa direção, com essa teoria não seria necessário recorrer tanto a descoberta, era preciso melhorar a eficácia das exposições.

Esse enfoque também foi alvo de críticas, em que apesar de acharem interessante essa proposta por tornar a prática do professor mais eficaz, reconheceram ser uma concepção que muitas vezes limita o aprendizado das ciências “sua eficácia é mais duvidosa quando se trata de mudar de modo radical esses conhecimentos prévios.”(*ibid.* p.263).

Vejamos o que os autores de maneira mais abrangente nos esclarecem a respeito desta teoria da aprendizagem significativa:

[...] a ativação de conhecimentos prévios, mesmo sendo necessária para a compreensão, não garante um aprendizado adequado dos novos conceitos apresentados. O objetivo do aprendizado significativo é que, na interação entre os materiais de aprendizagem (o texto, a explicação, a experiência, etc.) e os conhecimentos prévios ativados para dar-lhe sentido. Esses conhecimentos prévios sejam modificados, fazendo surgir um novo conhecimento; contudo, com maior frequência do que a explicação ausubeliana do aprendizado significativo faria supor, quando os alunos tentam compreender uma nova situação a partir dos seus conhecimentos prévios, o que muda é essa nova informação que é interpretada em termos dos conhecimentos prévios, sem que eles sofram praticamente nenhuma modificação.(*ibid.*, p.87)

⁴Essa teoria parte do pressuposto que o professor deve ensinar de acordo com os conhecimentos prévios dos alunos. A teoria Ausubeliana expressa: Se eu tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio, enunciaria isto: o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe; identifique isso e ensine de acordo”(Ausubel, Novak e Hanesian,1978,p.1)”(POZO e CRESPO,p.258)

Na década de 80 surgiram várias pesquisas, nas quais argumentavam que os alunos tinham uma maneira bastante peculiar de interpretar os fenômenos da natureza, o que contradizia os postulados do conhecimento científico. Essas pesquisas foram sendo ampliadas e os alunos ficaram ainda mais resistentes ao ensino formal, visto que as interpretações no ensino de ciências eram de natureza bastante intuitiva. (SILVA; SILVA; BELTRAN NUÑES; 2004)

Nesse ínterim, perante as críticas atreladas a este ensino aparece um novo enfoque no ensino de ciências baseado na ativação dos conhecimentos prévios dos alunos direcionando-os as situações de conflito cognitivo. O ponto chave deste ensino é a partir das concepções alternativas dos alunos confrontá-los com situações conflituosas e com isso o aluno conseguir a sua mudança conceitual. Essa teoria foi substituída por outras teorias, por serem consideradas mais eficazes. Para Bizzo (2009), "esse modelo pressupõe que a atividade é, em essência, uma atividade inteiramente racional, isto é, um conjunto de atividades presididas por uma certa lógica inescapável."(2009,p.44)

Os autores Campos e Nigro (1999, p.83) argumentam sobre a aprendizagem das Ciências, esclarecendo que "[...] os alunos criam significados para as informações que têm acesso adaptando-as às suas próprias concepções[...]".Diante desta assertiva, podemos visualizar que os alunos recebem constantemente novas informações e acabam agregando mais conhecimento as informações novas, porém não abandonam as suas próprias concepções, adquiridas ao longo de seu tempo formal de estudos.

No que se refere as atividades de ensino e avaliação, Pozo e Crespo (2009) descrevem que a ideia básica desta teoria é que a mudança conceitual aconteça em decorrência dos conhecimentos prévios do aluno, **porém o que se almeja e que o aluno possa submeter a um conflito empírico ou teórico que os obrigue a abandoná-los em detrimento de uma teoria mais explicativa.**(Grifos nossos)

Com isso, os autores explicitam em exemplo prático como podeacontecer essas estruturas deste novo conhecimento:

Assim, se colocarmos um aluno que acredita que os objetos pesados caem mais rápido dos que os mais leves (uma ideia comum em nossa física intuitiva, como vimos no capítulo 7), em uma situação em que ele possa comprovar que a velocidade de queda é independente da massa dos objetos, ele será obrigado a reestruturar seu conhecimento para assimilar a nova informação.(Pozo e Crespo, 2009, p.265)

A esse respeito, Campos e Nigro (1999) ao abordarem a presente teoria, argumentam que tanto a mudança conceitual quanto o conflito cognitivo acontecem a partir do momento em que são impressas inúmeras situações sejam elas reais relacionadas aos fenômenos ou concepções explicativas. O que se buscava na verdade era observar de acordo com as atividades práticas desta teoria de conflito cognitivo se de fato os alunos conseguiriam promover as mudanças necessárias, porém, o presente enfoque torna-se ineficiente a partir do momento em que os alunos não abandonavam as suas concepções anteriores.

Embasados neste entendimento, Campos e Nigro (1999, p.28) ressaltam:

[...] nem tudo o que para o professor parecia um contra-senso, ou uma evidencia contraria a determinado modelo explicativo, era visto do mesmo modo pelo aluno. Conseqüentemente, na prática nenhum conflito cognitivo ocorria e o aluno não sentia necessidade de alterar os seus sistemas explicativos.

Bizzo (2009, p.42), ao argumentar sobre as concepções alternativas revela que os alunos poderão construir ideias distintas daquelas que o professor pretendia durante a realização do ensino. Com isso, o autor traz questões práticas inerentes aos conceitos abordados nos livros didáticos que muitas vezes são incorporados pelos alunos tornando-se difícil uma mudança de concepção. Para tornar essa ideia mais clara (*Ibid.*,2009,p.42),esclarece:

[...] certos livros didáticos trazem duas definições muito precisas uma delas é que **os seres vivos são composto de células e os seres brutos são constituídos de átomos**. As duas frases estão rigorosamente certas, mas terão com resultado de seu ensino, na maneira habitual, uma concepção errônea. Se perguntados se os seres brutos têm células, os alunos respondem prontamente que não. Sua indução é acertada. Mas se perguntarmos se os seres vivos têm átomos, eles respondem da mesma forma, acreditando ser a recíproca verdadeira, e nisso recaem em erro. Essa é uma típica “misconception”⁵, uma vez que tem sua origem na escola, nos conteúdos escolares, na forma de associar esse conteúdo de forma imprópria. Tivesse sido dito que eles têm átomos, moléculas e células, talvez a confusão não tivesse sido estabelecida.

Em meio a este arsenal de metodologias, tendo a intenção de promover uma melhoria no ensino e aprendizagem e conseqüentemente aproximar cada vez mais o aluno do conhecimento científico, esta teoria não estaria sendo suficiente. Foi então que direcionaram o aluno inserido no contexto da pesquisa dirigida. Essa metodologia de ensino de acordo com Pozo e Crespo (2009, p.270) “é situada em um contexto de atividade similar a um cientista, porém se faz necessário que o professor fique atento as pesquisas que o aluno poderá realizar”.(Grifos nossos)

⁵Esse termo refere –se as concepções “errôneas” ou concepções alternativas.(BIZZO,2009,p.42)

De fato, a proposta da pesquisa dirigida estabelece pontos convergentes com o enfoque de ensino por redescoberta, uma vez que as atividades são direcionadas mediante um problema e uma sequência didática em que guiará tanto professor quanto aluno. De acordo, com as argumentações dos autores, o que difere este ensino do da descoberta “é o *espírito* com que esses passos, ou dito, de outro modo, seu sentido didático, uma vez que nesta concepção destaca o caráter social do processo de resolução.” Pozo e Crespo (2009, p.272)

Esse caráter social se dá através das interações promovidas entre professor e aluno, tão essencial no processo de ensino e aprendizagem, em que as avaliações estarão baseadas no trabalho diário dos alunos como também nas pesquisas. Entretanto, o professor como protagonista deste processo necessita ter conhecimentos gerais de quais os modelos e interpretações precisam ser executados pelos alunos, mas outros enfoques surgiram para complementar e enriquecer as suas pesquisas baseados no contraste de modelos. Sobre esse ensino os autores esclarecem:

[...] esse enfoque assume que a educação científica constitui um cenário de aquisição do conhecimento completamente diferente da pesquisa e, portanto, é dirigido a metas diferentes e requer atividades de ensino e avaliação diferentes. (ibid., 275)

Diante dessas perspectivas, podemos perceber que várias metodologias percorreram a aprendizagem das Ciências durante anos, porém todas elas apresentaram limitações quanto ao objetivo maior que é promover uma aprendizagem de qualidade aos alunos. Para tanto, se o objetivo maior do ensino e aprendizagem é conceber um ensino que possa atender aos anseios tantos dos professores quanto dos alunos no que diz respeito ao requisito aprendizagem, mostraremos nesta pesquisa uma metodologia que surgiu no século XX de acordo com os postulados de Carvalho (2013) na perspectiva de promover a Alfabetização Científica e propor estratégias didáticas que busquem respostas contundentes para a aprendizagem das Ciências.

4.2 Ensino de Ciências por investigação: Propondo metodologias para a promoção da Alfabetização Científica

Desde o século XX, a educação vem empreendendo esforços no sentido de melhorar as metodologias de ensino. Visto que, por muito tempo o ensino era meramente expositivo e os alunos simplesmente repetiam o que o professor repassava, ou seja, o ensino de Ciências era restrito a decorar nomes de cientistas em sua grande maioria.

Com isso a estratégia de ensino de Ciências por investigação de acordo com Carvalho *et al*(2009), é uma proposta em que o professor desempenha papel essencial, pois não é fácil nas primeiras séries do ensino fundamental, criar condições para que os alunos construam o conhecimento físico, assim não é fácil alfabetizá-los ou ensinar-lhes matemática. Na verdade, ensinar não é fácil.(2009,p.28)

Esta metodologia de ensino está fundamentada nas propostas de Piaget, na qual ele inicia do conhecimento científico na busca da compreensão de sua epistemologia, ou seja, ao realizar entrevistas com crianças e adolescentes, principalmente aqueles em idade escolar semelhantes e conteúdos próximos ao currículo das Ciências o teórico desvenda conhecimentos úteis que poderiam orientar os professores para o planejamento de suas aulas. Carvalho *et al* (2013,p.02), esclarece que “Um dos pontos que podemos salientar e que se torna claro nas entrevistas piagetianas, *é a importância de um problema para o início da construção do conhecimento*”.

É com esse intento que a metodologia de proposição de um problema desmistifica o papel do professor que antes era detentor do conhecimento, mas na medida em que este expõe o problema cria condições para que o aluno possa construir o seu conhecimento, pois na tentativa de tentar resolvê-lo as hipóteses serão construídas.

Nessa perspectiva, Carvalho (2013,p.02), “ao propor o problema o professor passa a tarefa de raciocinar para o aluno e sua ação não é mais a de expor, mas de orientar e encaminhar as reflexões dos estudantes na construção do novo conhecimento”.

Carvalho *et al* (2009), ao atentar para o ensino na perspectiva construtivista coloca o professor como mediador principal do processo de construção de conhecimento. A esse respeito a autora expõe:

No ensino construtivista, existem alguns aspectos relacionados ao papel do professor em sala de aula bastante diferentes ou até mesmo opostos aos do ensino tradicional. Essa diferença corresponde a uma ampliação da interpretação do que sejam conteúdos escolares. Por isso é importante discutirmos alguns pontos que dizem respeito ao modo como o professor cria um ambiente propício ao desenvolvimento cognitivo da criança.(1997,p.28)

O que se visualiza com esta assertiva é que o professor dentro de sua sala de aula deve propiciar um ambiente em que o aluno possa expor suas concepções e que este enquanto provedor do conhecimento, possa favorecer um ensino mais dinâmico e aberto a diálogos,

pois a partir do momento que o aluno busca esse conhecimento a aprendizagem de fato acontece.

Sendo assim, antes de adentrarmos na metodologia proposta por Carvalho(2013), é importante apresentarmos de forma breve a origem deste ensino antes denominado ensino por redescoberta. De acordo, com Campos e Nigro (1999) o ensino por redescoberta começou a partir da década de 60, diante do crescente avanço tecnológico e conceitual das Ciências e com isso, tornou-se tendência considerar o ensino do método pela qual ocorre a construção do conhecimento científico sendo mais importante que o ensino de certos conceitos. Quanto ao ensino tradicional, foi aos poucos se tornando ineficiente e foi a partir desta premissa que “começou a dar mais prioridade ao ensino do “método científico” surgindo aí uma nova maneira de ensinar Ciências que é o ensino por redescoberta” (1999, p.26).

Essa prática de ensino segundo Campos e Nigro (1999) revelou-se muito equivocada e teve o mérito de romper com a tradição do ensino de Ciências por transmissão-recepção, pois esta nova maneira de ensinar tentou aproximar mais os alunos da atividade científica e da própria história das ciências, ou seja, os alunos tiveram a oportunidade de vivenciarem mais de perto o método científico e acreditava-se que isso só era possível por meio de observações, experimentos e generalizações feitas por alguns Cientistas do passado.

Mas, se de fato quisermos atender aos propósitos que o trabalho científico nos coloca, teremos que buscar metodologias que desafie os alunos e de que de fato tornarão a aprendizagem das Ciências mais proveitosa. É por essa razão que a pesquisa em tela comunga com uma metodologia mais aproximada da realidade do aluno e traz Sequências de Ensino Investigativas para aprofundar mais o conteúdo que se quer propor.

A proposição de Sequências de Ensino Investigativas (SEI_S), ou seja, o planejamento de aulas abrangendo um determinado conteúdo tem como objetivo: proporcionar ao aluno conhecimentos prévios para ensinar os novos, têm ideias próprias e poder discuti-las. O que se espera é a passagem do conhecimento espontâneo ao científico. Sendo assim, para o desenvolvimento de uma SEI se faz necessário alguns pontos principais, como expõe (CARVALHO, 2013, p.09):

[...] na maioria das vezes a SEI inicia-se por um problema, experimental ou teórico, contextualizado, que introduz os alunos no tópico desejado e reforça condições para que pensem e trabalhem com as variáveis relevantes do fenômeno científico central do conteúdo programático. É preciso após a resolução do problema, uma atividade de sistematização do conhecimento construído pelos alunos. Essa sistematização é a prática da preferência por meio da leitura de um texto escrito quando os alunos

podem novamente discutir, comparando o que fizeram e o que pensaram ao resolver o problema, com o relatado no texto. Uma terceira atividade importante é a que promove a contextualização do conhecimento do dia a dia dos alunos, pois, nesse momento, eles podem sentir a importância da aplicação do conhecimento construído do ponto de vista social. Essa atividade também pode ser organizada para o aprofundamento do conhecimento levando os alunos a saber mais sobre o assunto.

O planejamento de Sequências de Ensino Investigativas - SEIs na perspectiva de (CARVALHO,2013) dará ao aluno a oportunidade de não somente observar o fenômeno-papel contemplativo mas também poder explorá-lo seguindo as etapas – papel manipulativo. Sendo assim, o que se almeja de acordo com essa proposta de Ensino é que os alunos, além de observarem e manipularem, possam explorar, questionar, testar suas hipóteses, interagir e sistematizar as ideias apresentadas. São nesses momentos que acontece a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual, visto que é durante esse processo que o aluno começa a organizar suas ideias e estruturar o pensamento na tentativa de aproximar do conhecimento científico.

Nessa direção, (Carvalho,2013) alega existir vários tipos de problemas para a organização de uma SEI, sendo o mais comum aquele que envolve alunos que é o problema experimental na qual ele participa da investigação. Porém quando há experiências que envolve elementos perigosos a manipulação deve ser feita somente pelo professor e o problema torna-se uma demonstração investigativa e por fim, a proposição do problema pode ser com base em outros meios como: figuras de jornal, revistas, ou ideias que os alunos já têm certo conhecimento, todos esses meios podem estar ligados a problemas não experimentais.

Desse modo, o professor tem que ter em mente que o problema não deve ser uma questão aleatória, pois é algo que exige planejamento, observando aspectos atrelados a sua cultura e que provoque no aluno a procura e a solução do desafio colocado pelo professor. Para tanto, se faz necessário o planejamento das interações didáticas entre alunos e professores. A esse respeito Carvalho (2013), explica as ações desta metodologia em etapas.

A primeira etapa é a *distribuição do material de pesquisa e a proposição do problema pelo professor*. É neste momento que o professor irá distribuir o material em pequenos grupos e confere se todos entenderam o problema a ser resolvido. Neste momento o professor deve ter o cuidado de não entregar a resposta ao aluno, pois o intuito é fazer com que ele possa construir suas próprias concepções, ou seja, o professor deve criar a oportunidade para o aluno pensar.

Nesta perspectiva, Libâneo(2013, p.114) faz uma abordagem sobre o desenvolvimento intelectual do aluno e o papel do professor perante esta situação e acrescenta que “não é muito comum os professores terem o hábito de levar os alunos a pensarem sobre o que estão aprendendo”. O autor ressalta que quando a criança tem uma curiosidade o professor em vez de ajudá-la a refletir na maioria das vezes traz a resposta pronta ou simplesmente ignora o problema.

Outra etapa importante, é a *resolução do problema*. Nesta etapa o que se pretende não é ensinar o conceito em si, mas sim e a manipulação do material na perspectiva de oferecer condições para que os alunos possam levantar hipóteses e testá-las na prática. Se estes testes derem certo os alunos terão a oportunidade de comprovar na prática estes conhecimentos. Mas, o professor deve estar ciente que nem sempre o problema proposto poderá dá certo e caso isto aconteça o aluno terá o discernimento de separar as variáveis que interferem nesta resolução daquelas que não interferem e isso só será possível a partir do erro.

Etapa da sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos se dá a partir do momento que os alunos já concluíram o problema proposto, com isso o professor deve recolher o problema experimental e verificar em círculo o que o grande grupo tem a expor a respeito das experiências vivenciadas na investigação. Vale salientar que essa etapa é de suma importância, pois serão muitas as argumentações e a construção do conhecimento acontecerá coletivamente. Sendo assim, o professor, enquanto protagonista desse momento deve instigá-los com as seguintes perguntas: Como vocês conseguiram resolver o problema? Por que vocês acham que deu certo? Como vocês explicam o porquê de ter dado certo? Estas perguntas chaves levam o aluno a desenvolver suas hipóteses científicas, estimulando-os a construir os seus próprios conceitos.

A esse respeito, Carvalho (2013, p.05) menciona que “o professor deve ser um elaborador de questões que orientarão seus alunos potencializando a construção de novos conhecimentos.” As aulas em grupo abordadas por Carvalho prioriza o conceito de Zona de desenvolvimento proximal de Vygotsky e acrescenta que:

Com o conceito de Zona de desenvolvimento proximal podemos entender o porquê os alunos se sentem bem nesta atividade: estando todos dentro da mesma Zona de desenvolvimento real é muito mais fácil o entendimento entre eles, às vezes mais fácil mesmo do que entender o professor. Além disso, como mostra o conceito, os alunos têm condições de se desenvolver potencialmente em termos de conhecimentos e habilidades com a orientação de seus colegas.(2013,p.05)

E por fim, a última etapa a *sistematização individual do conhecimento* que é o momento de escrever e desenhar, também de suma importância na medida em que todos devem ter o seu momento individual de aprendizagem, pois como eles já resolveram o problema em grupo e puderam expor as suas concepções na etapa anterior o professor agora solicita que eles escrevam e desenhem. Percebe-se que essa atividade proporcionará ao aluno uma estreita relação com a escrita, na qual o professor terá a oportunidade de avaliar melhor cada aluno e ver de fato as suas concepções.

Com esse entendimento se faz necessário durante a realização de um trabalho investigativo o professor estabelecer o papel de orientador científico das investigações. Assim Campos e Nigro (1997) estabelecem alguns pressupostos que norteiam o trabalho do professor, tais como:

- Incentivar os alunos a formular hipóteses explicativas;
- Auxiliar na elaboração das hipóteses e dos experimentos para testá-las;
- Possibilitar a efetiva comprovação experimental das hipóteses dos alunos;
- Colaborar nas discussões, evitando que os alunos se desviem dos demais temas centrais;
- Propor atividades em que o aluno perceba claramente o que e por que vai fazer, e as relações com aquilo que já tem feito. (1997, p.150)

Ainda explicitando a respeito do trabalho de investigação científica, Sasseron (2013) esclarece que pode ocorrer de maneiras distintas e certamente do modo como acontece está ligada às condições disponibilizadas e as especificidades do que se investiga:

[...] mas é possível dizer que toda investigação científica envolve um problema, o trabalho com dados, informações e conhecimentos já existentes, o levantamento e o teste de hipóteses, o reconhecimento das variáveis e o controle destas, o estabelecimento de relações e a construção de uma explicação. (2013, p.43).

No que se refere à argumentação em sala de aula e o papel do professor, Sasseron assevera que:

Ao longo da investigação, ao permitir e promover situações em que ocorram interações discursivas, o professor poderá oferecer condições para que a argumentação surja. Para isso é necessário que ele se atente ao trabalho de organização e análise dos dados e informações existentes e questione sempre os alunos, ao propor perguntas de tal modo que seja possível analisar observações feitas e /ou hipóteses levantadas e contrapor situações. (1997, p. 47- 48)

Contudo, acreditamos que essa metodologia poderá contribuir para as aulas de Ciências nos anos iniciais. É por isso que esta pesquisa nos mostrará de acordo com a metodologia de ensino por investigação embasados nas etapas supracitadas tentar encontrar respostas para as seguintes inquietações: Por que ensinar? O quê ensinar? Para quem? e Como ensinar? Sendo assim, propomos uma SEI com alunos do 5º ano dos anos iniciais, pois

almejamos que desde cedo estes alunos já possam entrar em contato com o conhecimento físico e isso só será possível se propormos algo mais aproximado da realidade destes.

5 SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA:PROBLEMATIZANDO AULAS DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS COM CONTEÚDOS DE ELETRICIDADE

Nesse capítulo, abordamos os pressupostos didáticos que nortearam esta sequência para a efetivação desta, utilizamos alguns recursos didático-pedagógicos bem como algumas atividades práticas no sentido de nortear a compreensão dos alunos sobre os conteúdos de Eletricidade. Para isso, a sequência proposta foi aplicada em uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental.

5.1 Por que planejar uma Sequência de Ensino investigativa nas aulas de ciências?

Ao se pensar em aulas de Ciências nos primeiros anos do ensino fundamental, percebemos que os conteúdos propostos não apresentam um olhar investigativo, mas sim algo repetitivo sem nenhuma aproximação com a realidade do aluno, ou seja, os conteúdos são explanados na maioria das vezes no que vem exposto nos livros didáticos o que não condiz com o cotidiano em que o aluno está inserido.

Sendo assim, é premente a necessidade de contribuir para a melhoria das aulas de Ciências Naturais, no sentido de promover um ambiente investigativo em sala de aula em que proporcione ao aluno conhecimentos do mundo científico, pois o que se percebe nas aulas de Ciências nos anos iniciais são conteúdos voltados com certa frequência à área de Biologia.

Nesses termos, é importante que sejam trabalhados conteúdos de Física, Química e Biologia, visto que todas estas ciências são importantes já nos primeiros anos do ensino fundamental, pois:

[...] partimos da premissa que é necessário iniciar o processo de Alfabetização Científica desde as primeiras séries da escolarização, permitindo que os alunos trabalhem ativamente no processo de construção do conhecimento e debate de ideias que afligem sua realidade” (SASSERON; CARVALHO 2008, p.336)

É nesse contexto que propomos e planejamos uma SEI (Sequência de ensino investigativa) de acordo com os aportes teóricos de Carvalho e tal. (1998) e Carvalho (2013). Os referidos autores (*Ibid*) buscam estratégias pedagógicas na tentativa de aproximar o conhecimento físico e estimulá-los a prática da investigação, tão capital nessa idade. Porém não podemos propor algo distante da maturidade da criança. A sugestão são atividades que

possam instigá-los a adentrar na cultura científica e propiciar um ambiente investigativo na sala de aula.

Carvalho (2013, p.09) reconhece que “não há expectativa de que os alunos vão pensar ou se comportar como cientistas, pois eles não têm idade, nem conhecimentos específicos nem desenvoltura para o uso das ferramentas científicas para tal realização” (CARVALHO, 2013, p.09), ou seja, o importante é conduzi-los a construção dos primeiros conceitos científicos. É com esse entendimento, que (BRITO e FIREMAN, 2014, p.65) nos alerta:

[...] não cabe ao professor dos primeiros Anos do Ensino Fundamental exigir das crianças que deem explicações científicas totalmente coerentes para a lógica adulta, pois os alunos desse nível escolar, em contato diário com a linguagem das Ciências constroem, paulatinamente, novas (re)significações que vão tornando o entendimento mais completo e substancial.

Percebemos que os conteúdos de “Eletricidade” apesar de serem conteúdos pouco explorados nos primeiros anos escolares, estão presentes no cotidiano; é um conceito primordial para a promoção da Alfabetização Científica, uma vez que busca explicar importantes eventos da natureza, além de contribuir significativamente para a qualidade de vida das pessoas.

É importante ressaltar que a problematização no ensino de ciências é de grande relevância, uma vez que proporciona ao aluno a construção do conhecimento, pois nessa fase de escolarização muitas são as curiosidades, por isso, cabe a proposição de metodologias que estimulem a cultura científica, além de motivá-los a buscarem respostas para o problema proposto. Como bem argumenta (BACHELARD, 1996 *apud* BRICCIA 2013, p.115-116) “[...] Todo conhecimento é resposta a uma questão. Se não houver questão, não pode haver um conhecimento científico. Nada é dado tudo é construído [...]”

Foi com um olhar atento a estes conceitos que construímos uma Sequência Didática, embasados na proposta teórica de Carvalho (2013, p.11-12), quando estabelece ações para o planejamento do problema experimental estabelecendo algumas etapas definidas como SEI, são elas⁶: Etapa da construção e distribuição do material experimental e proposição do problema pelo professor; Etapa da resolução do problema pelos alunos; Etapa de sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos; Etapa de escrever e desenhar.

⁶ Essas etapas foram discutidas no capítulo do ensino de Ciências por investigação, proposta por Carvalho(1996) e Carvalho (2013).

Nessa percepção, selecionamos alguns conteúdos de cunho pedagógico que explanam a Eletricidade de maneira Lúdica. Selecionamos um Gibi Educativo da Turma da Mônica e a Energia Elétrica, O episódio da Série de Onde vem a Energia Elétrica? que norteará os alunos a respeito da origem da Eletricidade, O episódio o mundo de Bekmam que trará um conhecimento mais aprofundado de Eletricidade com a explicação de Circuitos Elétricos e a Fábula da Disney Ben e Eu, atentando para a importância de conteúdos de História e Filosofia das Ciências, bem como a tecnologia desde os primeiros anos do ensino Fundamental.⁷

5.2 Do Conhecimento Teórico a Sequência Didática – repensando estratégias para a aprendizagem da Eletricidade nos anos iniciais

A prática educativa requer do docente certo direcionamento para o planejamento de suas aulas, visto que, o ato de planejar é uma atividade consciente e sistematizada, cujo objetivo é promover a aprendizagem. Nessa linha de argumentação, Libâneo (2013, p.245) esclarece a importância do planejamento ao indagar:

O planejamento escolar é uma tarefa docente que inclui tanto a previsão das atividades didáticas em termos da sua organização e coordenação em face dos objetivos propostos, quanto a sua revisão e a sua adequação no decorrer de ensino. O planejamento é um meio para se programar as ações docentes, mas é também um momento de pesquisa e reflexão intimamente ligado à avaliação.

É com esse entendimento que o ato de planejar é primordial no sentido de pensarmos atividades para que possam atingir os objetivos propostos inerente aos conteúdos que serão ministrados em aula. Diante disso, como o foco desta pesquisa é traçar estratégias para a aprendizagem da Eletricidade nos anos iniciais, reconhecemos que se necessita da inserção destes conteúdos nesta etapa, sendo capital que se trabalhem conteúdos diversificados de Eletricidade na qual possam desenvolver no aluno o objetivo pretendido que é justamente aproximar o conhecimento científico e a promoção da Alfabetização Científica.

Para tanto, escolhemos alguns conteúdos para compor esse leque de conhecimentos inerentes a temática. Assim, a sequência didática nos termos de Zabala (1998,p.18) trata de “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores quanto pelos alunos”.

⁷ Esses conteúdos nortearam a sequência didática, na qual propomos nesta pesquisa, pois buscou-se desenvolver atividades diversificadas para um melhor aproveitamento do processo ensino e aprendizagem do aluno.

Ainda acerca destas concepções, delineamos uma sequência didática como um conjunto de atividades ordenadas e estruturadas em torno de um tema central.

A esse respeito (KOBASHIGAWA, *et al.* 1998, p.03),ressalta:

Uma sequência didática é composta de várias atividades, as quais consideramos como o encadeamento de indagações, atitudes, procedimentos e ações que o aluno irá realizar sob mediação do professor. As atividades que compõem uma sequência didática seguem um aprofundamento crescente do tema discutido e proporciona ao aluno trabalhar tema utilizando várias estratégias, tais como: experimentos, pesquisas, trabalhos de campo, etc.

Nessa perspectiva, a atividade investigativa requer um melhor direcionamento do tema que será abordado, pois o desafio é tornar a sala de aula um ambiente investigativo. Porém, é preciso que o professor também se aproprie destas estratégias, mas infelizmente não é esta a realidade que temos presenciado.

Balizados nesse pensamento Bizzo (2009, p.96), esclarece que “As aulas de ciências podem ser desenvolvidas com atividades experimentais mais sem sofisticação de laboratórios equipados [...]”, ou seja, o autor deixa claro que não precisa de muita coisa para que possamos tornar a sala de aula um espaço investigativo, até por que nossas escolas não oferecem condições suficientes para as atividades práticas tendo o professor que desenvolvê-las de acordo com a realidade apresentada.

Com isso, as atividades investigativas podem acontecer de formas diversificadas como estamos propondo na sequência didática, ou seja, com o uso de vários recursos, tais como: vídeos, gibis e experimentos para um melhor esclarecimento do tema, visto que, o processo de ensino e aprendizagem tem de acontecer com o uso desta gama de recursos, considerando que o ritmo de aprendizagem de cada aluno depende dos recursos que são apresentados em sala de aula.

Para propor uma atividade investigativa não precisa necessariamente ser um experimento, o importante é impulsioná-los a resolver um problema proposto. De acordo com esse questionamento, Sasseron (2013,p.43) argumenta que em uma atividade investigativa “[...] pode ocorrer qualquer tipo de atividade que se realize, não estando condicionada a acontecer somente em aulas experimentais. Assim, a leitura de um texto pode ser uma atividade investigativa tanto quanto o experimento de laboratório [...]”.

Os conteúdos que propomos para essa sequência foram três recursos audiovisuais com conteúdos de Eletricidade, visto que, esses recursos são utilizados no sentido de aprofundar o conteúdo abordado, porém, não devem substituir de forma alguma o conteúdo abordado. Nesse ínterim, (SANTOS, 2010, p.27) explicita a importância dos recursos audiovisuais

quando considera ser “uma forma de acesso ao conhecimento e tem se mostrado muito significativo, cabendo ao professor potencializar a utilização destes recursos.”

Em outra pesquisa relacionada ao uso de recursos audiovisuais, especialmente o vídeo que o principal foco na nossa sequência no Ensino de Ciências, Rosa (2010), aponta para a importância destes recursos na sala de aula, sempre atentando para algumas precauções que devem ser tomadas para o seu uso adequado. O primeiro ponto que a autora ressalta são as características regionais, pois nem todos os programas se adequam a linguagem da região dos nossos alunos.

Uma outra abordagem apresentada pela autora foi com relação à atividade após a exibição do vídeo, pois, esse recurso não deve de forma alguma ser substituído pelo conteúdo, mas sim uma maneira lúdica de abordar, ou seja, após a exibição dos vídeos o professor deve sempre apresentar uma proposta de atividade e instigar o aluno para um debate sobre o que foi proposto no recurso. A esse respeito, Rosa (*Ibid*) sugere:

Um segundo ponto que devemos ressaltar é a necessidade de um trabalho de elaboração em cima do vídeo. Após a apresentação, o professor deve trabalhar com seus alunos a compreensão do que foi visto. Aqui cabe um comentário: todo vídeo deve ser passado duas vezes para quem assiste possa realmente tomar conhecimento da mensagem contida nele.(2010,p.11)

Nesse sentido, não resta dúvidas que o vídeo oferece uma grande contribuição no contexto de sala de aula, porém, é preciso de fato atentar para essas orientações que a autora ressalta, até por que de nada adianta utilizar um recurso sem promover um debate mais aguçado após sua exibição. Assim, é preciso ter esse olhar com relação a esses recursos.

Outro recurso que optamos por trabalhar na Sequência didática foi o “Gibi” A turma da Mônica e a Energia Elétrica, além de ser um recurso lúdico e prazeroso para o aluno, também assume importante papel no incentivo a leitura, pois não devemos delegar esse trabalho somente a Língua Portuguesa, mas associar a leitura a outras disciplinas.

Com esse entendimento, é que inserimos o gibi educativo, pois além de conscientizá-los sobre a importância da Energia elétrica para o cotidiano, buscamos essa autonomia na leitura. Assim, o conteúdo ficará mais compreensível (SEDANO, 2013, p.77), defendemos a proposta de inserir a leitura nos conteúdos de Ciências sendo o objetivo “[...] formar o leitor autônomo e competente deve estar pareado com uma metodologia de ensino que busque a formação tanto da autonomia como das competências intelectuais”.

PIZARRO (2009), desenvolve sua pesquisa de dissertação inerente a importância da história em quadrinhos e traz a seguinte abordagem:

Podemos concluir que assim como qualquer outro material de divulgação científica, as HQ enquanto veículo de comunicação e entretenimento também pode contribuir para que a prática pedagógica em Ciências esteja mais próxima do interesse dos alunos e ao mesmo tempo, permitir o a uma leitura mais apurada dos diversos textos que tratam de temáticas em Ciências, ainda que não sejam puramente científicos, como por exemplo, panfletos entregues durante visitas em espaços informais de educação científica (museus, estações de tratamento, artigos em revistas voltadas ao público infantil que envolva curiosidades sobre temas científicos entre outros. (2009, p.24)

No tocante a essa reflexão, não resta dúvidas que a história em quadrinhos é um recurso que contribui para as aulas de Ciências, sendo utilizado como conteúdo procedimental. Esse material é de grande valia para a prática educativa na medida em que propõe um ensino mais dinâmico nos Anos Iniciais do Ensino fundamental. O gibi “A turma da Mônica e a Energia Elétrica”⁸ traz esta aproximação com o conhecimento científico ao abordar estas temáticas.

O quadro a seguir traz a proposta da Sequência Didática, embasados na proposta de Carvalho (2009) e Carvalho (2013), bem como a sugestão de atividades lúdicas com a utilização dos recursos já citados ao longo deste capítulo, além da prática investigativa de circuitos elétricos. A pretensão desta sequência é saber: a metodologia de ensino por investigação com a utilização de conceitos básicos de eletricidade promove a Alfabetização Científica? O que a pesquisa busca é que o aluno possa desenvolver suas capacidades cognitivas, indicadores e habilidades que convergem para torna-se um indivíduo alfabetizado cientificamente.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA: CONCEITOS BÁSICOS DE ELETRICIDADE
SÉRIE: 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL
OBJETIVOS GERAIS:

8

Esse gibi faz parte da Sequência didática que propomos nesta pesquisa com o tema de Eletricidade. “Nas histórias da Turma da Mônica de Maurício de Sousa são abordados com frequência diversos temas como: a preservação ambiental, a alimentação saudável, as doenças e até mesmo dúvidas e questionamentos acerca do universo.”(Pizarro, 2009, p.27)

- ✓ Utilizar conceitos científicos básicos para a explicação de conceitos de Eletricidade;
- ✓ Desenvolver a leitura de maneira prazerosa por meio do “Gibi” A turma da Mônica e a Energia Elétrica;
- ✓ Aprofundar os conceitos de Eletricidade com atividades práticas de circuitos elétricos e experimentos eletrostáticos;
- ✓ Mostrar a importância da “Eletricidade” no cotidiano;
- ✓ Compreender o surgimento da energia Elétrica por meio de Vídeos da Série “De onde vem”?
- ✓ Entender o funcionamento dos Circuitos pelo vídeo do episódio 7 de Eletricidade do Mundo de Beakman;
- ✓ Mostrar as relações da Ciência com a sociedade, a tecnologia e a vida cotidiana de quem faz Ciência com base na Fábula Disney Ben e Eu, atentando para a importância de conteúdos de História e Filosofia das Ciências, desde os primeiros anos do Ensino Fundamental;
- ✓ Compreender e desmitificar a natureza e o papel da ciência, observando suas influências no dia-a-dia do cientista, bem como, na sociedade em sua volta;
- ✓ Incentivar com base nas interações em grupo a resolução do problema nas atividades de experimentação;
- ✓ Estimular a leitura e a escrita após a resolução das atividades;

CONTEÚDO: Conceitos Básicos de Eletricidade e a Sequência de Ensino investigativa de Circuitos Elétricos – SEI.

TEMPO ESTIMADO: Duas aulas com duração de quatro horas cada.

OBJETIVOS A SEREM ALCANÇADOS NESTA SEQUÊNCIA: Compreender conceitos básicos de eletricidade; Estimular a leitura e a escrita por meio de gibis; Estimular o trabalho em grupo; Desenvolver a habilidade de tentar resolver o problema proposto na investigação de circuitos elétricos e eletrostática; Conscientizar sobre os riscos que a Energia Elétrica pode causar quando não são tomados os devidos cuidados; Entender como a Ciência faz parte do cotidiano; Estimular a prática da experimentação e fazê-los perceber que existem diferentes formas de gerar energia; proporcionar uma aproximação com o

conhecimento científico no intuito de desenvolver habilidades inerentes a Alfabetização Científica.

1ª AULA

1º ETAPA- ENTENDENDO CONCEITOS BÁSICOS DE ELETRICIDADE

1º MOMENTO

- Nesse primeiro momento o propósito será verificar o conhecimento inicial sobre o assunto. Será distribuído um questionário com algumas perguntas objetivas e subjetivas sobre alguns conceitos básicos. Nessa atividade eles terão oportunidade de levantar hipóteses sobre o assunto;
- Assistir a Fábula Disney Ben e Eu, atentando para a importância de conteúdos de História e Filosofia das Ciências desde os primeiros anos do ensino Fundamental;

2º MOMENTO

- Realizar uma série de experimentos eletrostáticos, tais como: O canudo que ao ser atritado no papel toalha ficará grudado na parede, tentar colar papel picado no canudo, atrito no cabelo, o canudo giratório ao ser colocado em um copo descartável com um canudo. Proporcionar este momento na tentativa de explicar conceitos de Eletrostática para que eles já comecem a compreender;
- Para sintetizar o conhecimento e aprofundar o conteúdo, assistir a primeira parte do vídeo da Série de onde vem? “De onde vem a energia elétrica”? “De onde vem o trovão”?
- Promover uma socialização no intuito de debater sobre os vídeos e os experimentos eletrostáticos;
- Ao término das atividades pedir que eles façam o registro das atividades da aula, na intenção de estimular e escrita e a criatividade dos alunos;

2º AULA

ENTENDENDO A MONTAGEM DE CIRCUITOS ELÉTRICOS

1º MOMENTO: A PROPOSIÇÃO DO PROBLEMA

- Neste primeiro momento, serão distribuídas cópias do gibi “A turma da Mônica e a Energia Elétrica” na perspectiva de estimular a leitura dos alunos;
- Quando as leituras forem concluídas, fazer um círculo para uma roda de conversa procurando compreender o entendimento dos alunos em relação à leitura do gibi, foi elaborado um questionário para direcionar a discussão;
- Entender o funcionamento dos Circuitos, assistir o vídeo episódio 7 de Eletricidade do Mundo de Beckman;
- Após o momento da leitura, propor a seguinte demonstração investigativa: Será distribuído o material experimental em pequenos grupos;
 - ✓ 6 Pedacos de fio condutor;
 - ✓ 6 garras de jacaré;
 - ✓ Uma bateria de 9V com soquete;
 - ✓ Uma lâmpada de 9 V;
 - ✓ 1 interruptor;
- Após a distribuição do material experimental, fazer a proposição do seguinte problema: Como fazer para ascender as lâmpadas de maneiras diferentes utilizando esses materiais?

2º MOMENTO: RESOLVENDO O PROBLEMA PROPOSTO

- Observar se eles estão conseguindo resolver o problema e escutá-los no levantamento de hipóteses, ou seja, se as lâmpadas estão acendendo;

3º MOMENTO - SISTEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO ELABORADO PELO GRUPO

- Após conseguir o efeito desejado, o material experimental será recolhido;
- Organizar os alunos em um grande círculo para instigá-los a expor suas concepções sobre o experimento estimulando sempre a participação de todos;
- Fazer as seguintes indagações: Como vocês conseguiram ascender as lâmpadas? De quantas maneiras diferentes podemos acendê-las?

<ul style="list-style-type: none"> • Incentivar os alunos para expor suas ideias; • Escutá-los atentamente, pois nessa etapa eles farão um relato e ilustrarão com desenhos o que aprenderam da investigação vivenciada; • Organizar as falas para que todos possam se expressar; <p>4° MOMENTO- ETAPA DA SISTEMATIZAÇÃO INDIVIDUAL DO CONHECIMENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solicitar que eles escrevam um texto e desenhem as etapas da investigação, demonstrando o Porquê de ter dado certo;

Quadro 5: Sequência Didática sobre o Ensino da Eletricidade

Fonte: O autor/2016

5.3 O Produto Educacional

Sabe-se que na maioria das vezes o professor sente dificuldades em propor metodologias diferenciadas, ou seja, tem dificuldades de associar a teoria com a prática. É nesse contexto que objetivamos oferecer ao professor uma cartilha educativa sobre os conhecimentos básicos de eletricidade como suporte para suas aulas de Ciências. Assim, ofereceremos uma formação continuada de professores no sentido de apresentar a proposta e disponibilizarmos uma cartilha. Que conterà:

- ✓ A Sequência Didática: Sobre os conceitos básicos de eletricidade;
- ✓ O questionário sobre o conhecimento inicial dos alunos sobre os conceitos de eletricidade. (Apêndice 1);
- ✓ E o questionário do gibi educativo “A Turma da Mônica e a Energia Elétrica” (Apêndice 2);

Neste sentido, estaremos disponibilizando impresso este material de apoio ao professor para que ele possa nortear suas aulas embasadas na metodologia do “Ensino por investigação”, CARVALHO (2013), além de ser uma maneira de incentivá-los a buscar metodologias estimuladoras para as aulas de Ciências, pois assim desenvolverá no aluno o espírito investigativo, além de promover a Alfabetização Científica.

6 METODOLOGIA DA PESQUISA

No intuito de contemplar os desdobramentos desta pesquisa, neste capítulo, detalhamos os principais métodos e técnicas que nos levaram a realização da pesquisa em tela. Sendo assim, na concepção de Demo (2000):

A pesquisa é entendida tanto como processo de fabricação do conhecimento quanto como procedimento de aprendizagem (princípio científico e educativo) sendo parte integrante de todo processo construtivo do conhecimento. (p.20)

Para tanto, de acordo com Gil (2007,p.17) “[...] a pesquisa é um procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos”.Com isso, torna-se evidente que em uma pesquisa sempre devemos está atentos e buscar respostas ao nosso problema de investigação, por isso, deve ser algo bastante minucioso e rigoroso.

No transcorrer deste capítulo, almejamos discorrer sobre os principais métodos e características que permearam esta pesquisa, tais como: descrição do campo de investigação, sujeitos envolvidos, os principais instrumentos de coleta de dados e análises procedimentais que foram utilizados para o desenvolvimento da pesquisa. Nesse intuito, o principal objetivo deste trabalho é responder ao problema de pesquisa, tendo como principais pressupostos alcançar o rigor do método científico sempre na busca de ampliar nossas análises e tecer reflexões acerca dos resultados obtidos.

Desse modo, para um melhor embasamento utilizamos alguns teóricos, como: Demo (2000), Silveira e Córdova(2009), Gil (2007), Marconi e Lakatos (1999;2006), Bardin (2011) e Severino (2007).

6.1 Caracterização da Pesquisa

A presente pesquisa tem como fundamentos metodológicos a abordagem de cunho qualitativa. Para Silveira e Córdova (2009, p.31) esse tipo de pesquisa “[...] não se preocupa com a abordagem numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc.”.

De fato, nesta abordagem de pesquisa, o cientista é ao mesmo tempo o sujeito e o objeto de suas pesquisas, pois na medida em que se envolve no processo procura compreender

todas as nuances que envolvem a pesquisa em que o pesquisador está inserido, podemos considerar que esse contato direto com os sujeitos favorece o desenvolvimento do processo. Em consonância com essa afirmação, podemos considerar que este tipo de pesquisa valoriza a realidade social, a qual envolve tanto o pesquisador quanto os sujeitos investigados.

No que se refere aos procedimentos, buscamos uma pesquisa exploratória sendo uma pesquisa bibliográfica. Quanto aos objetivos e na busca de explicar os resultados obtidos aderimos ao caráter explicativo.

A pesquisa Bibliográfica na acepção de Lakatos e Marconi (2006) esclarece ser:

“[...] um apanhado geral sobre os principais trabalhos já realizados, revestidos de importância, por serem capazes de oferecer dados atuais e relevantes relacionados com o tema. (p.158)

Ainda pode-se destacar que a pesquisa Bibliográfica é constituída “[...] a partir do registro disponível embasados em pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses, etc.”. (Severino, 2007, p.122). Com este entendimento, a pesquisa Bibliográfica que desenvolvemos, neste trabalho, reuniu uma série de pesquisas, documentos e fontes no sentido de enriquecer o presente trabalho.

Na primeira parte, fizemos um resgate histórico do ensino de Ciências, pois é de suma importância sabermos o contexto histórico de nossa pesquisa, para isso utilizamos autores como: Delizoicov e Angotti (2000), Krasilchick (1987), Pernambuco e Silva (1985), Carvalho(2013), Briccia (2013) e os Parâmetros Curriculares Nacionais do ensino de Ciências dos Anos Iniciais- PCN_S (1997), bem como um panorama dos estudos voltados à área de Eletricidade nos Anos Iniciais, nos principais periódicos da área de Ensino pesquisados na *Web Qualis* com classificações de A1 a B2, as Revistas analisadas são voltadas a área de Ciências Naturais e nos anais do Simpósio Brasileiro de Física (SNEF), Encontro Brasileiro de Física (EPEF) e do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC).

Ainda, destacando o contexto bibliográfico no sentido de promover uma conexão com a pesquisa de campo, a qual busca um embasamento teórico do ensino por investigação e Alfabetização Científica, destacamos alguns autores e suas fontes que assumiram grande relevância nos referências teóricos. Assim, destacamos: Lorenzetti e Delizoicov (2001), Demo (2010) Carvalho (1998;2011;2013), Vanuchi (2013), Chassot (2014), Pozo e Crespo(2009), Campos e Nigro (1999), Bizzo (2009), Briccia (2013).

Ao terminarmos essa primeira etapa da pesquisa bibliográfica, fruto de reflexões cerca de estudiosos da área de Ciências Naturais, adentramos na segunda parte que é o desenvolvimento da pesquisa de campo, crucial para as discussões que permeiam a pesquisa, pois o nosso objetivo é poder estabelecer relações entre teoria e prática. É com este entendimento que, Lakatos e Marconi (2006) [...] argumenta que se trata de um tipo de investigação onde o pesquisador realiza o levantamento de dados em *lócus* onde o fenômeno ocorre espontaneamente. Para (ibid,1999):

Pesquisa de campo é 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. Consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que se presume relevantes, para analisá-los. (1999, p.185)

Foi com essa ideia que, fomos em *lócus* procurar respostas para as indagações que permeavam o problema de pesquisa que propomos, para o desenvolvimento desta investigação. Sendo assim, a pesquisa foi realizada em um *lócus* particular, na qual delimitamos o estudo, pois com isso podemos buscar de forma minuciosa e aprimorada cada detalhe do cenário da pesquisa. Para tanto, podemos afirmar que está dentro dos aportes do estudo de caso. O estudo de caso “[...] é um estudo particular, considerando representativo de casos análogos, por ele significativamente representativo”. (SEVERINO, 2007, p.121)

Dessa forma, além de delimitar o campo de investigação, participamos ativamente da investigação de forma a intervir no objeto pesquisado o que de fato enriquece a pesquisa é este envolvimento, pois se ampliam os olhares em relação ao problema que se pretende responder. Para tanto, a pesquisa-ação assume esta postura, pois busca tanto compreender, quanto intervir na situação, no intuito de modificá-la.(SEVERINO, 2007, p.120)

No que concerne aos objetivos, buscamos a pesquisa explicativa, pois visa identificar os fatores que poderão contribuir para a ocorrência dos fatos. Para Severino (2007), a pesquisa poderá ser exploratória ou explicativa. A exploratória somente tem como objetivo proporcionar mais familiaridade com o problema, com vista a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses, é mais baseada em levantamento de dados. No caso desta pesquisa, de cunho explicativo visa explicar o porquê dos fatos e fenômenos dentro do contexto pesquisado.

Contudo, dentro deste cenário, buscamos enveredar nossa pesquisa dentro destes aportes metodológicos no sentido de proporcionar resultados reais, alinhados ao rigor científicos a qual foi encaminhada.

6.2 O Contexto da Pesquisa

6.2.1 *Lócus* da Investigação

Este estudo, foi realizado nos dias 11 e 12 de novembro de 2015, em uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental de uma Escola Municipal de Palmeira dos Índios - AL. Nesse contexto, se faz necessário destacar alguns aspectos sociais e econômicos do município.

O Município de Palmeira dos Índios, localizado no agreste alagoano, é conhecida como “Princesa do “Sertão”. Segundo os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, sua área territorial possui 460,61 km² e 73.828 habitantes (2015), fica localizada a 140 Km de Maceió, capital do estado de Alagoas. É uma cidade com clima quente e úmido com máxima de 34°C e mínima de 17°C. No que concerne a economia tem presença marcante na pecuária, agricultura e na parte de serviços temos o comércio fonte de renda para grande parte da população. Vale destacar, que é uma região que se destaca pela produção de leite, além de pinha, caju e manga.

Na educação, vem fazendo um esforço muito grande para conseguir proporcionar a população vagas suficientes para atender a demanda, por isso conta com 25 escolas municipais, 04 centros de educação infantil, 20 estaduais, 10 privadas, 01 federal - IFAL e 05 faculdades: CESMAC, UNEAL, UFAL, FACESTA e FERA.

A escola *lócus* da pesquisa fica localizada em um bairro periférico do município, a clientela desta é composta por crianças de classe baixa do próprio bairro e adjacentes (bairro Recanto do Sabiá, loteamento Vegas e loteamento Edval Gaia), a maioria dos alunos é oriunda de famílias carentes funcionando com um total de trezentos e sessenta e seis alunos regularmente matriculados nos primeiros anos do Ensino Fundamental.

Quanto ao quadro de funcionários, a instituição funciona com: um Diretor, um Coordenador Pedagógico, um Coordenador do Programa Mais Educação, um Secretário Escolar, seis oficinairos do Programa Mais Educação, cinco serviços, três merendeiras, três

vigilantes e treze professores, todos habilitados dentro da sua área de conhecimento (efetivos e contratados).

. Atualmente, os alunos estão inseridos no Programa Mais Educação/Segundo Tempo⁹, a escola em tela possui uma parceria da Instituição SESC LER com atividades do Projeto Habilidades de Estudos (PHE), que é um acompanhamento pedagógico que acontece no contra turno escolar que tem como objetivo promover atividades que levem a criança a desenvolver habilidades de leitura e escrita, além de orientar o estudante no que diz respeito ao desenvolvimento de sua própria autonomia.

Em parceria com a Secretaria Municipal de Educação a escola desenvolve um trabalho voltado as crianças com necessidades especiais, que estão matriculadas em turmas regulares e no contra turno são atendidas pela A.E.E (Atendimento Educacional Especializado). A escola pesquisada também recebe o apoio do Programa de Alimentação Escolar (PNAE) que nos proporciona uma merenda de qualidade oferecendo cinco refeições distribuídas para alunos do infantil, fundamental do Programa Mais Educação e EJA.

Em relação à estrutura física a escola dispõe de uma direção, uma secretaria, uma coordenação pedagógica, uma sala de informática, uma sala de leitura, uma sala de professores, um auditório, um mini refeitório, uma cozinha, um almoxarifado, cinco salas de aula, oito banheiros, (sendo 02 para funcionários), uma quadra de esportes, um depósito de merenda, um depósito de material de limpeza e um pátio.

No que diz respeito ao Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), no ano de 2013 foi previsto que a escola alcançasse a meta 4,8, mas a média obtida pela escola foi 4,1, ou seja, não atingiu a nota preconizada. Vale ressaltar, que na prova Brasil do mesmo ano a escola atingiu os seguintes desempenhos: Língua Portuguesa: 162,81 e Matemática: 177,85, ou seja, como o INEP distribui o aprendizado dos alunos em níveis utilizando a escala de desempenho¹⁰ do Sistema de Avaliação da Educação Básica - SAEB a média atingida pela referida escola foi 3. (BRASIL, 2013)

6.2.2 Sujeitos investigados e a participação dos pesquisadores na pesquisa

⁹ Este programa oferece Jornada integral para 189 alunos com dificuldades de aprendizagem e distorção idade série do 1º ao 5º ano, com atividades organizadas nos respectivos macro campos: Acompanhamento pedagógico (Capoeira e Estudos Dirigidos) Esporte / Lazer (futsal, judô e karatê), Cultura e Arte (dança).

¹⁰ Essa escala varia do nível 1 (150-174) até a 9 (325 -350).

A turma pesquisada possui um total de 22 alunos, porém participaram somente 18 alunos, após a assinatura de termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e Termo de Assentimento uma turma do 5º ano dos anos iniciais. A faixa etária pesquisada foi de entre 10 a 11 anos. A quantidade de meninos prevaleceu, foram 10 meninos e 8 meninas. No quadro abaixo podemos visualizar essa situação:

SUJEITOS INVESTIGADOS BASEADOS NO SEXO E NA IDADE				
Sexo	Idade	Quantitativo de participantes	Total por Sexo	Total
Feminino	11 anos	3	08 alunas	18 discentes
Feminino	10 anos	5		
Masculino	10 anos	4	10 alunos	
Masculino	11 anos	6		

Quadro 6: Sujeitos investigados baseados na idade e série

Fonte: o autor /2016

No que se refere aos pesquisadores, é válido ressaltar que foram sujeitos ativos da pesquisa agindo tanto como participantes quanto observadores da referida investigação. Nesta acepção, a observação participante “Consiste na participação real dos pesquisadores com a comunidade ou grupo. Fica tão próximo quanto os membros dos grupos que está estudando e participa das atividades normais deste”.(MARCONI;LAKATOS,2003,p.194)

Nesta perspectiva cabe destacar que, os pesquisadores não são docentes da turma *locus* da referida pesquisa, ou seja, não são observadores naturais, pois segundo (Ibid, 2003, p.194), existem duas formas de observação participante: a natural (o observador pertence à comunidade ou mesmo grupo ao qual se propõe a investigar) e a observação artificial (o observador integra-se ao grupo com a finalidade de obter informações). Deste modo, estamos inseridos na observação artificial, visto que o objetivo dos pesquisadores foi aplicar a Sequência de ensino investigativa (SEI) e coletar os dados após o término de todas as etapas.

6.3 Instrumentos de coleta de dados e análises procedimentais

A pesquisa em foco tem como procedimento de interpretação dos dados coletados a análise de conteúdo. Para tanto, os instrumentos que serão utilizados para a coleta são: questionários e gravações em áudio e vídeo e relatos escritos.

Desse modo, a análise de categorias é de suma importância para apresentar os dados da SEI, de acordo com Bardin (2011,p.43) esse método:

[...] espécie de gavetas ou rubricas significativas que permitem a classificação do elemento de significação constitutivos da mensagem. É portanto, um método taxonômico bem concebido para satisfazer os colecionadores preocupados em introduzir uma ordem, segundo certos critérios, na desordem aparente.

Nesse intento, separaremos em categorias os dados para depois decodificar as informações em suas unidades. Foi com esse propósito que faremos algumas análises na intenção de chegarmos as nossas indagações mediante o problema que propomos.Com isso, mediante os teóricos estudados no decorrer da pesquisa, separemos algumas categorias que servirão de norte para nos auxiliar nas análises. Vale destacar que essas categorias também estão embasadas de acordo com as falas que destacaremos nas análises que são os indicadores da Alfabetização Científica propostos por Sasseron e Carvalho (2008).

Podemos entender que a intenção da análise de conteúdo é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção (ou, eventualmente, de recepção), inferência esta que recorre a indicadores(quantitativo ou não).(Bardin,2011,p.44). Será com base na frequência de falas dos alunos que faremos a analise categorial.

Com isso, podemos entender que a categorização (Bardin, 2011, p.145) “é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento segundo o gênero (analogia),com os critérios previamente definidos”.

Foi com esse entendimento que, buscaremos nos aprofundar nas análises coletadas e comprovar se de fato esta metodologia poderá ser uma estratégia eficaz para a promoção da Alfabetização Científica com a utilização de conceitos de eletricidade tento como principal teoria o ensino por investigação na qual nos aproximamos ao longo de toda pesquisa.

7 RESULTADOS E DISCUSSÕES DOS DADOS

Neste capítulo, focalizaremos nos resultados e discussões dos dados coletados na pesquisa de campo. Para isso, utilizaremos as transcrições das falas dos alunos, os questionários e as produções escritas que foram desenvolvidas ao final das etapas.

7.1 Análises dos Dados

Para as análises dos dados, tomaremos como norte a SEI aplicada em duas etapas¹¹, realizadas em seis momentos, em que foram feitas as transcrições das falas gravadas em vídeo, bem como as análises destas que serão colocadas na íntegra apenas corrigidos alguns erros ortográficos, e logo após faremos o levantamento de algumas categorias propostas por Sasseron e Carvalho (2008) nas quais buscaremos alguns indicadores da Alfabetização Científica.

Com o propósito de preservar a identidade identificamos os alunos com a letra A seguidas de números e os pesquisadores com a letra P. Seguindo as etapas da sequência didática, no primeiro momento aplicamos um questionário inicial em que todas as perguntas foram abertas, pois queríamos verificar as ideias iniciais com relação aos conceitos básicos de eletricidade. Vejamos algumas perguntas relacionadas ao questionário¹²:

P:O que esses aparelhos precisam para funcionar?

Ao verificar as respostas percebemos que todos os alunos tinham noção de que os aparelhos apresentados na ilustração precisavam de energia para funcionarem, apenas duas escreveram que precisaria da Eletricidade, o que também é correto. Ao perguntarmos qual o nome da energia que faz os aparelhos funcionarem, todos foram unânime em responder energia elétrica.

¹¹Ver detalhamento da SEI, no capítulo 5 sequência de ensino investigativa: problematizando aulas de ciências nos anos iniciais com conteúdos de eletricidade.

¹² Ver questionário nos apêndices

Desse modo, percebemos que os alunos já tinham uma aproximação com o tema, o que facilitaria ainda mais as atividades que seriam exploradas no decorrer da sequência didática. Dando continuidade as indagações, fizemos a seguinte pergunta: P: Na sua opinião, a bateria pode transmitir energia e fazer com que a lâmpada ascenda? A maioria respondeu que a bateria gera energia dos 17 alunos que responderam ao questionário, 9 (nove) responderam que sim e 08 (oito) que não.

Outra questão levantada do questionário foi para que eles citassem: Quais os aparelhos que funcionam a bateria? Grande parte dos alunos respondeu celulares e tablets, mas obtivemos outras respostas tais como:

A9: nenhum.

A10: caixinha de música.

A15: lanterna e rádio.

A17: Controle e coisinhas de brinquedo.

É notório nesta questão que as crianças tem uma noção de quais os aparelhos que funcionam a bateria, até por que é algo que faz parte do cotidiano, isto se confirma quando eles colocam os aparelhos mais presentes em nosso dia a dia, apenas o aluno A9 apresenta dificuldade em expor sua resposta quando afirma não existir nenhum aparelho que funciona a bateria.

Dando continuidade ao questionário, explicitamos algumas figuras tais como: bateria, lâmpada, fio e interruptor no sentido de termos a percepção inerente ao conhecimento que eles tinham com relação aos materiais que iríamos utilizar no experimento de circuitos elétricos. Diante disso, todos tinham uma noção do que as figuras representam, observamos que as maiores dificuldades estavam na representação do interruptor, pois 8(oito) escreveram que seria uma tomada,4 alunos campainha,2 não responderam e 1 afirmou não saber o significado. Vejamos as duas respostas diferenciadas que surgiram:

A9: de ligar a luz.

A17: interruptor.

Observamos que apesar das várias concepções em relação a última figura são validas as hipóteses apresentadas, pois cada um desenvolveu o seu raciocínio de acordo como

entendimento a cerca da figura. Nessa perspectiva, como já pretendíamos desenvolver esse experimento em uma das etapas da SEI fizemos a representação de um circuito elétrico e indagamos:

P: O que a figura representa?

A1: não sei.

A3: Representa uma bateria acendendo uma lâmpada.

A6: Representa como se liga uma lâmpada.

A12: Uma pessoa que fez uma coisa para economizar energia.

A13: Representa o que ele está o fio na bateria e puxada para a lâmpada.

A percepção que obtivemos é que eles não conheciam os conceitos de circuitos elétricos, pois nenhuma menção foi feita, isto se comprova quando eles levantaram suas hipóteses mais relacionadas a economia de energia e outros não tinham noção do que estava representado. Ainda com relação a circuitos elétricos:

P: Qual a função da bateria nesta montagem?

A1: Ela está sendo ligada.

A3: Gerar energia.

A9: Que a bateria serve para ligar a luz.

A10: Transmitir energia.

A17: Da corrente elétrica.

P: Qual a função do fio?

A1: Conecta energia.

A2: Levar eletricidade.

A12: Ele leva energia para a luz.

Esta pergunta demonstra que eles estavam cientes que a bateria de fato era uma fonte de energia e que necessitaria ser ligada para que a energia fosse transmitida, bem como a função do fio na montagem.

Outra questão que solicitamos foi para que eles explicassem: Por que a lâmpada ascendeu? Emergiram as seguintes respostas:

A1: Por que a força da energia fez com que a lâmpada ascendesse.

A3: por causa da energia que veio da bateria.

A10: Por que ela teve a ajuda da energia elétrica.

A17: Por que a bateria deu energia.

Diante disso, podemos observar que alguns reconheceram a bateria como fonte de energia e como algo indispensável para o funcionamento do circuito elétrico, apesar de outros destacarem que a lâmpada ascendeu em virtude apenas da energia como podemos ver claramente na resposta de A1 e que explicita que “a força da energia fez com que a lâmpada ascendesse”.

E por fim, a última pergunta do questionário relacionada ao entendimento deles sobre circuito elétrico.

P: O que você entende por circuito elétrico?

A1: nada por que só vejo as pessoas falar.

A3: que muitas coisas na nossa casa precisa de energia e com bateria podemos fazer essas coisas.

A7: eu entendi que preciso de energia para ascender a lâmpada.

A8: por que nois (sic) fica sem energia.

A9: por que pode matar.

A11: por que tem perigos.

A16: por que um fio descascado com outro fio descascado.

Percebe-se que a maioria não tem noção do que seja um circuito elétrico isso é visualizado quando eles expõem que não sabem, deixam as respostas em branco ou são taxativos em dizer como A1 que “já ouviu falar, mas não entendi nada.” Com isso, uma das coisas que nos chama atenção é o fato deles confundirem o circuito com curto circuito, mesmo não estando explícito notamos pelo o que nos relata A9 e A16.

Após o término do questionário colocamos os seguintes vídeos: a fábula da Disney Ben e Eu, De onde vem a energia elétrica e De onde vem o trovão? O intuito foi mostrar a importância da história e filosofia das ciências e estreitar a aproximação com a eletricidade, conhecendo com mais detalhes tanto a história da eletricidade quanto os fenômenos que ocasionam o seu surgimento. Notamos que os vídeos chamaram a atenção das crianças, pois ficaram muito atentas e após o término fizemos uma discussão com o propósito de saber o entendimento deles. Segue abaixo as transcrições sobre o vídeo: De onde vem a energia elétrica?

P: Gostaram do vídeo da Kika?

A: Sim. (resposta de coletiva da turma)

P: O que vocês entenderam?

A1: Que a energia produzida no Brasil vem das hidrelétricas.

P: Isso.

P: E ela vem da força de quê?

A1: do vento

A2: raios solares

P: E das águas né isso?

A: é (resposta geral)

P: Por isso temos que economizar energia elétrica, se não economizarmos o que vai acontecer?

A1: Vai faltar energia e vai faltar água.

Baseados nas argumentações, percebemos que os discentes conseguiram com o vídeo estabelecer relações com alguns conceitos de eletricidade, pois eles já conseguem mesmo de maneira pontual expor o que assistiram, percebe-se que como foi o primeiro contato interativo eles ainda estavam tímidos, mas foi um momento que chamou a atenção das crianças. Isso, mostra-nos como o uso do vídeo pode possibilitar ao aluno uma aprendizagem mais lúdica e atrativa. A esse respeito SILVA (2010, p.30) “possibilita ao aluno sair da mesmice, romper barreiras e fugir do abstrato, partindo para o real, o concreto que vai levá-lo a uma aprendizagem mais significativa, fazendo-o relacionar o televisual com o cotidiano.”

P: Agora vou passar o vídeo da “De onde vem o trovão”?

Nesse momento eles ficam assistindo o episódio com bastante atenção, inferimos que o vídeo de fato promove um momento de grande aprendizado, além de chamar atenção dos alunos. Ao terminarem de assistir foram feitas as seguintes indagações:

P: E aí vocês entenderam o vídeo da Kika? Ela fala sobre o quê?

A: Sim. (resposta coletiva)

Todos: Raios e trovões.

P: De onde vem os raios e trovões?

A2: Das nuvens.

P: O quê mais? Podem falar. O que vocês identificaram no vídeo?

A1: para-raios.

P: Quem inventou os para-raios?

Todos: Benjamin Franklin.

P: Para que serve o Para-raios?

A2: Pra não atingir as casa com os trovão(sic).

P: em época de chuva vocês podem andar com o celular?

A: não. (resposta coletiva)

A2: não pode ficar com metal perto.(Todos começam a falar de uma só vez)

A4: por que se pegar no metal dá choque.

P: Silêncio pessoal! Um de cada vez.

P: Por que dá choque?

A: todos ficam em silêncio.

P: Por conta da eletricidade, não é isso?

A: Sim.(resposta coletiva)

P: Mais alguma coisa que vocês queiram falar?

A: não. (resposta coletiva e risos)

P: Então vocês já tiveram uma noção do que é eletricidade e já sabem quem descobriu, não é isso?

A: Todos que respondem Sim. Foi Benjamin Franklin (resposta coletiva)

P: Então, qual foi a experiência que ele utilizou para descobrir a energia?

A1: papagaio

A3: da pipa.

P: Isso.

P: Quando começou a chover os raios e trovões começaram a cair, então ele descobriu que estava acontecendo o quê?

A2: Energia.

P: Assim, como Benjamin Franklin a gente podemos fazer experiências, então vamos a partir de agora realizar algumas experiências em grupo. Vamos perceber através destes experimentos que a eletricidade não é transmitida somente com o fiozinho. Tudo aqui que vocês estão vendo necessita de eletricidade, então por que a eletricidade é importante?

A1: Por que a maioria das coisas depende de energia.

Neste momento, objetivamos promover as interações com a fábula da Disney e o episódio da Kika “De onde vem o trovão”? Percebemos que eles reconheceram alguns elementos importantes frisados nos vídeos, por isso é importante a cada recurso que é trabalhado na sala-de-aula o professor promover essas discussões, pois além de começarem a entrar em contato com o mundo científico é uma oportunidade de reconhecer aspectos do cotidiano. Como argumenta Cappechi (2013, p.60):

O espaço para discussões alunos-alunos e alunos-professor em sala-de-aula tem, portanto, o papel importante de proporcionar tanto a identificação das ideias dos alunos a respeito do fenômeno a ser estudado, quanto uma oportunidade para que eles ensaiem o emprego da linguagem científica escolar. E por meio dessa oportunidade que os estudantes podem ir adquirindo desenvoltura dentro dessa área de conhecimento, bem como experimentar e ponderar as vantagens de sua utilização em contextos adequados.

A linguagem científica é essencial para os alunos, nesta fase, de escolaridade e os conteúdos de história e filosofia das ciências assumem papel relevante nesta fase, pois os livros didáticos em sua maioria não consideram a importância da história nas aulas de ciências, porém percebemos que é algo que motiva bastante os alunos nas séries iniciais, a fábula contribuiu significativamente para que eles pudessem reconhecer pontos fundamentais e relacionar com o cotidiano.

Sendo assim, após as discussões realizamos uma série de experimentos eletrostáticos, tais como: o canudo ao ser atritado no papel que ficará grudado na parede, pedimos para eles tentarem colar papel picado no canudo, atrito no cabelo, um canudo perpendicular no copo descartável. Estas atividades provocaram nos alunos um momento de grande euforia e prazer, pois nunca tiveram a oportunidade de vivenciar algo parecido a agitação foi tamanha que não conseguimos captar os áudios dos vídeos.

A esse respeito Bizzo (2012, p.96) traz algumas considerações sobre a prática de experimentação e ressalta que “existe uma motivação natural por aulas que estejam dirigidas a enfrentar desafios e a investigar diversos aspectos da natureza sobre os quais a criança tem, naturalmente, grande interesse.”

Para ilustrar esse momento, as figuras abaixo retratam os momentos de experimentação, eles vibravam cada vez que conseguiam. Para Bizzo (2012, pág.95) [...] “as aulas de ciências podem ser desenvolvidas com atividades experimentais mais sem a sofisticação de laboratórios equipados, os quais poucas escolas de fato possuem.” A ideia do autor é bastante

pertinente, pois comprovamos que com poucos recursos podemos realizar aulas práticas de Ciência e promover momentos de investigação no espaço da sala-de-aula de acordo com a realidade apresentada.



Figura 1: Atrair papel picado ao ser atritado com o canudo.



Figura 2: Experimento do canudo giratório ao ser atritado na folha.



Figura 3: Canudo colado na parede após o atrito.

Diante dessa proposta, e ao concluírem as atividades, solicitamos que eles fizessem os registros escritos e ilustrassem com os desenhos relatando as atividades desta aula. Ao analisarmos a escrita e as ilustrações, percebemos a dificuldade dos alunos em relatar o que vivenciaram, a maioria apenas demonstrou com desenhos e quando escreviam não sabiam argumentar, grande parte expressou a satisfação em realizar as atividades e gostariam que tivesse mais vezes. Vejamos abaixo os registros:



Figura 4: Registros escritos do primeiro dia da sequência didática

Pelo registro, percebemos que o aluno conseguiu sistematizar o que foi desenvolvido na sala de aula, pois na maioria das vezes na fala oral ele não consegue expressar todas as etapas desenvolvidas, mas na sistematização do conhecimento por meio da escrita e desenho, isto torna-se mais evidente e eles conseguem justificar e estabelecer a relação com o cotidiano. A atividade escrita se revela importante, pois se apresenta [...] como um instrumento de aprendizagem que realça a construção pessoal do conhecimento. (CARVALHO, 2013, p.13)

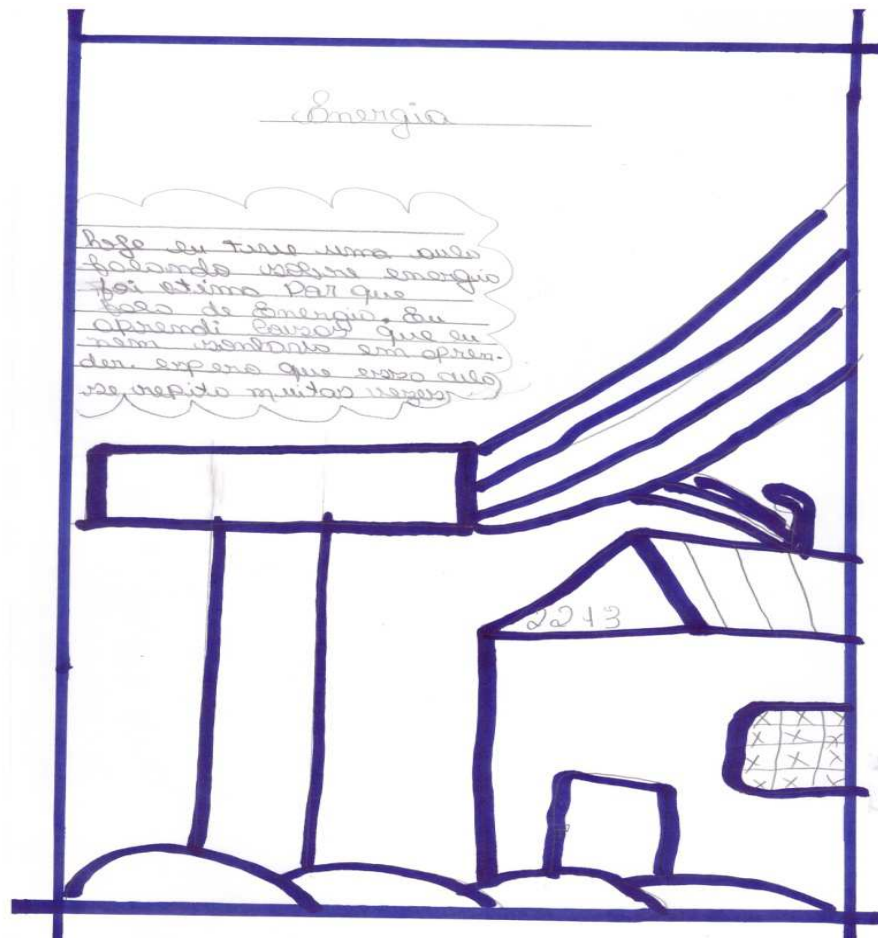


Figura 5: Registros escritos primeiro dia da sequência Didática

Pelo relato acima, fica evidente que o aluno apresentou empatia pelas atividades desenvolvidas na aula na medida em que explicita que “aprendeu coisa que nem sonhava em aprender”. Essa atitude do aluno em sala-de-aula facilita, consideravelmente, o aprendizado, pois a satisfação é fator crucial. Na concepção de Brito e Fireman (2014, p.91), esse comportamento afetivo com a atividade é um quesito essencial para aprendizagem. Isso demonstra como os aspectos afetivos e emocionais são tão importantes quanto os cognitivos.

No que se refere a segunda aula da SEI, este dia foi direcionado a execução de duas atividades. A primeira foi à leitura do Gibi a turma da Mônica e a Energia Elétrica e a segunda foi à experimentação de Circuitos elétricos. No que se refere ao gibi distribuimos cópias para que eles pudessem realizar uma leitura individual e para um melhor direcionamento elaboramos um questionário. A leitura do Gibi além de estimular a leitura proporciona de maneira lúdica esclarecimentos a respeito da eletricidade bem como conscientização inerente ao desperdício de energia. Um dos momentos após a atividade foi o debate a respeito da interpretação da leitura. Alguns trechos abaixo retratam este momento:

P: O tio do cebolinha estava deixando tudo ligado, o que foi que aconteceu?

A2: Faltou energia.

A1: A conta veio alta.

P: Devemos desperdiçar energia?

A: não (resposta coletiva)

P: Vocês desperdiçam energia na casa de vocês?

A: Sim.(muito barulho)

A1: eu mais ou menos.

P: O que vocês deixam ligado?

A5: A luz.

A6: A televisão, o computador e a tomada.

P: O que aprenderam na leitura do Gibi?

A4: Não gastar energia.

P: O gibi falava de transformador, então para que serve o transformador?

A4: É pra....(fica pensando)

A1: pra reduzir a força da luz elétrica e dos elétrons.

P: E os elétrons?

A2: Os elétrons servem para transportar energia

O gibi foi uma forma de aproximar o aluno da leitura e interpretação de texto, além de chamar atenção com suas ilustrações também é uma maneira de alfabetizar o aluno culturalmente, pois muitas escolas não tem acesso a estes materiais pedagógicos e quando tem não utilizam tirando do aluno a oportunidade de entrar em contato com a cultura científica. Além do Gibi, existem materiais como jornais e revistas científicas que são ótimos recursos para serem explorados. A esse respeito LORENZETTI e DELIZOICOV (2001, p.05) ressaltam que:

Estes meios de comunicação possam ser circulados livremente pelas escolas, colocando os alunos em contato com estas informações e, principalmente, utilizando-os com material pedagógico, constituindo-se também num desafio aos professores que precisam usá-lo adequada e criticamente.

Sendo assim, continuamos nossas atividades sobre circuitos elétricos. Antes de começarmos os experimentos, passamos o vídeo “o mundo de Beckman,” foi muito esclarecedor, pois proporcionou uma visão geral do que seria o circuito já que de acordo com os conhecimentos prévios eles não tinham muita noção do que de fato seria um circuito.

Como o propósito da pesquisa é promover a Alfabetização Científica, devemos incorporar ao aluno um espírito científico e desenvolver habilidades que provoquem o interesse e exponham os conhecimentos já adquiridos, as atividades anteriores já despertaram certo interesse o que impulsionará um melhor desempenho na experimentação de Circuitos elétricos. Carvalho (2013), nos atenta pra essa questão que é com base nos conhecimentos anteriores e na manipulação do material escolhido que os alunos vão levantar suas hipóteses e testá-las para resolver o problema.

Como nos diz Sasseron e Carvalho (2008, p.337), “para o início da Alfabetização Científica é importante que os alunos travem contato com habilidades legitimamente associadas ao trabalho do cientista.”

As habilidades explicitadas pela autora referem-se ao modo como os alunos reagem ao se depararem com algum problema durante a discussão. Para a resolução do problema de investigação com circuitos elétricos, distribuímos os seguintes materiais: 6 pedaços de fio condutor, 6 garras de jacaré, uma bateria de 9V com soquete, uma lâmpada de 9V e um interruptor. Nesse momento, dividimos a classe em quatro grupos, todos com os materiais nas

carteiras e propomos o seguinte problema: Como fazer para ascender as lâmpadas de maneiras diferentes?

Antes de começarmos a investigação fizemos algumas orientações para que eles soubessem quais materiais iriam utilizar. Vejamos as primeiras interações do experimento:

P: A bateria serve para quê?

A4: Pra carregar coisas.

P: então deixa eu ver se essa bateria carrega essa bolsa aqui (coloca a bateria em cima da bolsa).

A: risos.

P: Ela coloca os equipamentos para funcionar. Então, como é o nome disso aqui?

A: Bateria (resposta coletiva)

P: Qual a voltagem que tem essa bateria?

A1: 20 volts.

A5: 9 volts.

P: Isso, bateria de 9 volts.

P: Nós vamos utilizar ela a bateria de 9 volts, não dá choque. Certo? Ninguém vai se machucar.

P: Outra coisa que a gente vai utilizar é uma lampadazinha chamada de led, aí vocês vão tirar da sacola somente uma. E vão tirar também essa pecinha bem pequena que é chamada de resistência. (pesquisador mostra a peça)

P: A resistência agente vai usar para não queimar a lampadazinha.(led)

P: Vocês vão pegar também o interruptor. Onde tem um interruptor aqui na sala?

A4: ali (aluno apontando para a parede)

P: Esse é um interruptor pequenininho e apaga a luz, certo?

P: Aí dentro da sacola também tem uns fiozinhos com garrinhas que agente chama de garra de jacaré. Para que serve ela? Vocês colocam nos cantos pra pegar.

P: Prestem atenção! Daqui a pouco vocês pegam. (alunos eufóricos para começar a experimentação)

P: Não façam nenhuma ligação ainda.

P: Agora, com o material que vocês têm na carteira tentem ascender as lâmpadas e formar o circuito?

Carvalho (2013) ressalta que nesta etapa a classe é dividida pelo professor em pequenos grupos, distribui o material e propõe o problema, confere os grupos se todos entenderam o problema ao ser resolvido. A autora nos alerta que temos que ter cuidado para não falar a resposta, pois retira a possibilidade do aluno pensar.

A descrição acima foi de suma importância, pois apresentou o material ao aluno já que a maioria não tinha conhecimento, foi perceptível que tivemos o maior cuidado para não apresentar a solução, visto que o objetivo era a partir das interações em cada grupo houvesse a resolução do problema.

Após a apresentação do problema, passamos para a resolução, ou seja, o momento que os alunos levantaram as hipóteses e tentaram chegar a alguma solução. O importante, nessa etapa, é que eles explorem o material e tentem resolver, pois na fase que se encontram (anos iniciais) o que mais os interessa são as ações manipulativas do que os conceitos em si.

Os grupos tiveram algumas dificuldades de ascender as lâmpadas do circuito, devido aos problemas que tivemos com o vídeo não conseguimos captar as falas do áudio, porém auxiliamos no que foi necessário sem falar a resposta da experimentação. Percebemos que mesmo diante das dificuldades e das várias tentativas que convergiam ao erro os alunos não desistiram do experimento e além disso desenvolveram inúmeras habilidades, como: organização de ideias, manipulação dos materiais, levantamento de hipóteses e interação. Com relação ao erro no levantamento de hipóteses, relacionado à etapa da resolução do problema Carvalho (2013, p.11-12) esclarece:

É a partir das hipóteses – das ideias –dos alunos que quando testadas experimentalmente deram certo que eles terão a oportunidade de construir o conhecimento. As hipóteses que quando testadas não deram certo também são muito importante nessa construção, pois é a partir do erro –o que não deu

certo – que os alunos têm confiança no que é certo, eliminando as variáveis que não interferem na resolução do problema. O erro ensina... e muito.

As figuras revelam os circuitos montados:

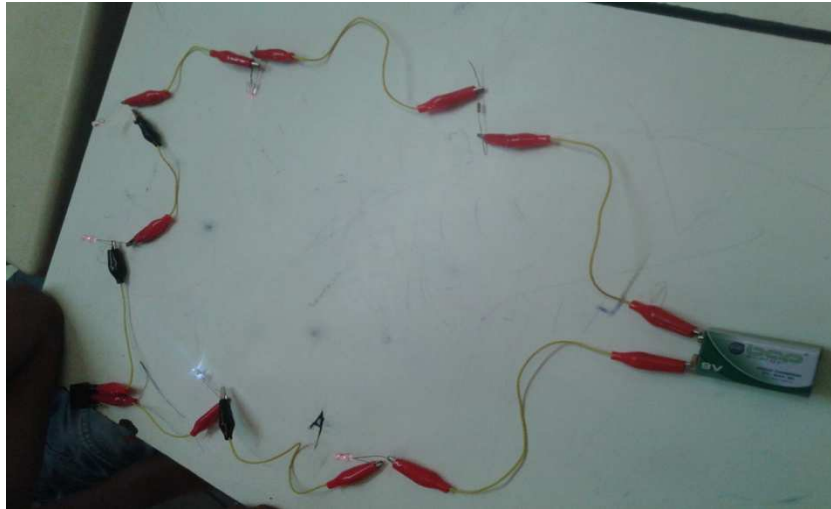


Figura 6: Circuito montado por um dos grupos



Figura 7: Momento que o grupo conseguiu montar o circuito

O sentimento de satisfação e prazer foram visíveis nos alunos ao conseguirem ascender as lâmpadas e montar o circuito. A figura acima mostra o primeiro grupo que conseguiu resolver o problema proposto. Esse foi um momento crucial, pois encararam o desafio e juntos conseguiram separar as variáveis que interferem das que não interferem na resolução do problema.

Resolvida a etapa da experimentação outro momento foi a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual fator importante na qual estimula os alunos a expor o que de fato aprenderam na prática. Sabemos que no contexto escolar tem alunos que se expõem mais que outros na oralidade, porém acreditamos que foi bastante proveitoso para toda a turma, pois foi o momento de explorar os materiais e solucionar o que propomos, no grupo eles ficam a vontade para expor o que pensam, já com o professor muitas vezes essa exposição é limitada. Com as carteiras organizadas em círculo realizamos uma roda de conversa para testarmos as hipóteses que foram levantadas com a realização da investigação.

Carvalho (2013, p.03) argumenta a esse respeito:

[...] passagem da ação manipulativa para a construção do intelectual do conteúdo deve ser feita agora com o professor, quando este leva o aluno, por meio de série de pequenas perguntas e questões a tomar consciência de como o problema foi resolvido e porque deu certo a partir de suas próprias ações.

Tanto para o professor quanto para o aluno é importante, pois oportuniza o momento de socialização das experiências que vivenciaram na prática e, além disso amplia o vocabulário científico. Dependendo da turma em que se é trabalhada essas atividades o professor deve instigá-los para que as explicações causais possam surgir.

Balizados no problema de pesquisa que tem como objetivo comprovar como o ensino por investigação poderá ser uma metodologia eficaz para a promoção da Alfabetização Científica, utilizando conceitos de circuitos elétricos, faremos as análises desta etapa categorizando alguns indicadores da Alfabetização Científica propostos por Sasseron e Carvalho (2008). Para os autores o início do processo de AC se faz necessário, pois é importante que os alunos travem contato e tenham conhecimento de habilidades legitimamente associadas ao trabalho do cientista.(Sasseron e Carvalho,p.337)

Os indicadores são encontrados durante as aulas de ciências os quais visam comprovar se o processo de Alfabetização Científica está sendo desenvolvido entre os alunos, pois durante um trabalho investigativo várias habilidades são desenvolvidas e os alunos diante do problema desempenham o papel de pesquisadores.

Para as autoras (Sasseron e Carvalho, 2008) os indicadores têm a função de nos mostrar algumas destrezas que devem ser trabalhadas quando se deseja colocar a AC em processo de construção entre os alunos. Vale salientar que são competências próprias do saber científico quando se tem um problema a ser investigado as construções mentais que levam ao

conhecimento dele. As autoras separam os indicadores em três grupos que são de suma importância para o problema, o primeiro grupo relaciona-se aos dados obtidos durante a investigação são eles: A seriação de informações, organização das informações e a classificação das informações. O outro grupo engloba dimensões relacionadas à estruturação do pensamento, que são: o raciocínio lógico e o proporcional.

Os indicadores ligados à procura da situação analisada em que surgem em etapas finais das discussões, como é o caso das transcrições abaixo é o momento de expor o que eles aprenderam na investigação. Fazem parte deste grupo: levantamento de hipótese, teste de hipótese, justificativa, previsão e explicação. Segue as transcrições da roda de conversa:

P: Pessoal, e aí o que foi que vocês aprenderam com o experimento?

A: Foi bom. (resposta coletiva)

A4: muitas coisas.

Neste primeiro momento, percebemos que os alunos ainda estavam organizando suas ideias e não conseguiram dá as explicações causais, porém ao longo da conversa surgem alguns indicadores da AC.

P: Como vocês conseguiram resolver o problema?

A3: Ligando a bateria.

A4: Energia ou Bateria?

A2: Bateria.

A3: É todos dois.

A1: no começo só consegui ascender três.

A4: Só que não.

A2: Eu consegui cinco.

Ao indagarmos como eles conseguiram resolver o problema, percebemos que alguns alunos puderam expor suas explicações, apesar de A4colocar a prova quando indaga ao A3 “energia ou Bateria”? Este momento é fundamental, pois eles desenvolvem indicadores da AC como: Organização das informações, raciocínio lógico, levantamento de hipóteses e teste de

hipóteses. O teste de hipóteses, nesta interação, foi de grande relevância para a continuidade das discussões.

P: Como vocês conseguiram ascender às cinco?

A: Todos falam de uma só vez. (barulho)

P: Silêncio pessoal, fala um de cada vez!

P: Foi fácil pra vocês?

A2: não.

A4: Pra mim foi.

P: E aí o que vocês aprenderam na prática relacionado com o mundo de Beckman?

A: todos ficam em silêncio...

A1: Que os circuitos pode ser passado pelo fio(sic) e pelos metais, mas não pode ser tudo de uma só vez.

A explicação de A1 revela alguns indicadores da AC, o primeiro refere-se a construção de uma explicação e o uso do raciocínio lógico sobre circuitos elétricos, é normal que as explicações neste fase não sejam coerentes ao mundo científico, mas aos poucos eles vão estruturando o pensamento,[...] “o processo cognitivo evolui sempre numa reorganização do conhecimento, que os alunos não chegam diretamente ao conhecimento correto.”(CARVALHO, *et al.* 1998, p.13)

P: O que vocês fizeram hoje, montaram o quê?

A: todos em silêncio!

A4: Circuitos.

P: O que faz o circuito elétrico? Na casa de vocês quando apaga uma lâmpada todas se apagam de uma vez só?

A: (todos respondem não).

P: Por que será que na casa de vocês tem um circuito?

A: um circuito. (risos).

P: Circuito elétrico tem?

A: todos responderam que não.

P: Então uma vez que não funcionava é por que a perna estava invertida não é isso?

P: O que mais?

P: Então queimou a led a lampadazinha queimou porque tava sem a resistência? Foi isso? Mais alguém teve dificuldade?

A5: No vermelho.

P: o que é que tem o vermelho?

A2: Ele levantou a fumacinha preta e queimou

P: saiu a fumacinha foi? Então quando queimou saiu a fumacinha preta. Certo!

P: O que mais vocês observaram que ficou difícil de fazer? Quem pode falar mais um pouquinho? Não...

P: Agora deixa fazer outra pergunta a vocês. Por que no primeiro circuito com um lâmpadazinha só agente conseguiu ascender o que é que acontece ali que a lâmpada ascende?

A5: encaixa na bateria e a outra na perninha da lâmpada e emenda na outra direto na perninha da lâmpada e da bateria.

P: e aí ascendeu?

A5: não

P: Agora qual é o papel da bateria? Quem sabe aí qual é o papel da bateria?

A1: gerar energia.

P: Ela gera energia?

A1: não, ela dá energia para ela voltar, ela faz a volta, ela vai fazendo isso.

P: Ela manda os caras. Como é o nome dos caras que voltam?

A1: Elétrons.

P: elétrons né?

P: Aí quando passa pela lampadazinha o que acontece com a lâmpada?

A1: Ela ascendia.

P: E porque a lâmpada queimava quando não usava a resistência?

A3: porque ela é que (Ficou pensando)

A1: porque os elétrons são muito fortes, e a resistência absorve a maioria. Já sem a resistência os elétrons se chegam muito fortes e queimam.

A partir da fala de A1, percebemos como ele desenvolveu o indicador de raciocínio lógico na medida em que estabeleceu uma relação entre a chegada dos elétrons e a resistência, levantou uma hipótese no trecho “Se chegam muito fortes e queiman”, e por fim justificou a hipótese levantada. Isso revela que com o desenrolar da conversa os alunos já estavam desenvolvendo o raciocínio mais coerente e atingindo o objetivo da experimentação atrelados ao desenvolvimento de argumentações científicas, pensamento lógico, dentre outras habilidades.

P: (aluno acena com a mão para expor sua ideia).

P: certo. Diga?

A3: é o transformador.

P: Quem mais quer falar alguma coisa?

A: risos.....(Ficam apontando uns para os outros).

P: Vocês viram a fumacinha né? Quando queimou a lâmpada não saiu fumacinha?

P: Quem já viu uma fumacinha quando queima alguma coisa em casa? Quem quer contar alguma coisa que aconteceu na casa de vocês?

A5: não entendi a pergunta, entendi outra coisa.

P: Entendeu outra coisa? A pergunta é: A lâmpada acabou queimando e saiu fumacinha, em casa acontece isso ou já aconteceu? Como foi que aconteceu, conte pra gente?

A5: Foi quando eu liguei o ventilador ai saiu uma fumaça.

É perceptível que ao instigarmos associando a uma situação cotidiana, eles puderam lembrar experiências que são vivenciadas no dia-a-dia, isso revela que as atividades abordadas não estão dissociadas da realidade, por isso é importante escolher conteúdos que possam fazer sentido para o aluno e façam parte do seu mundo físico, de modo que ela possa progressivamente desenvolver os primeiros significados da cultura científica e assim ter um entendimento lógico e coerente com o mundo. (CARVALHO,*et.al*,1998)

P: Ai queimou o ventilador não foi isso? Que mais?

A: todos em silêncio.

P: Agora eu quero de acordo com a experiência que vocês fizeram hoje eu queria que escrevessem e desenhassem tá jóia?(sic) Então vão colocar o relato de vocês da experiência, Tá certo?

A: Certo (resposta coletiva)

Concluída a sistematização do conhecimento coletivo iniciamos a etapa de escrever e desenhar, ou seja, a sistematização individual do conhecimento. Esse momento é de grande preponderância, pois eles por si só organizam as ideias e expõem o que de fato chamou atenção nas atividades, além de desenvolver a escrita desenvolvem a criatividade a partir dos desenhos. Sobre essa etapa (Carvalho et al,2013,p.13) argumenta:

[..] O professor deve, nesse momento, pedir que eles escrevam e desenhem sobre o que aprenderam na aula. O diálogo e a escrita são atividades complementares, mais fundamentais nas aulas de Ciências, pois, como o diálogo é importante para gerar, clarificar, compartilhar e distribuir ideias entre os alunos, o uso da escrita se apresenta como instrumento de aprendizagem [...]

Dessa forma, as crianças desenvolveram o momento de sistematização do conhecimento individual, dos 18 alunos que realizaram a atividade selecionamos alguns relatos para demonstrar como as crianças desenvolveram o raciocínio após o experimento da SEI. Notamos nesta etapa a mesma situação vivenciada nas etapas anteriores quando solicitávamos que escrevessem e desenhassem a maioria apenas ilustra com desenhos e relata

a sua satisfação na realização das atividades. Vejamos abaixo alguns relatos que mais nos chamaram atenção:

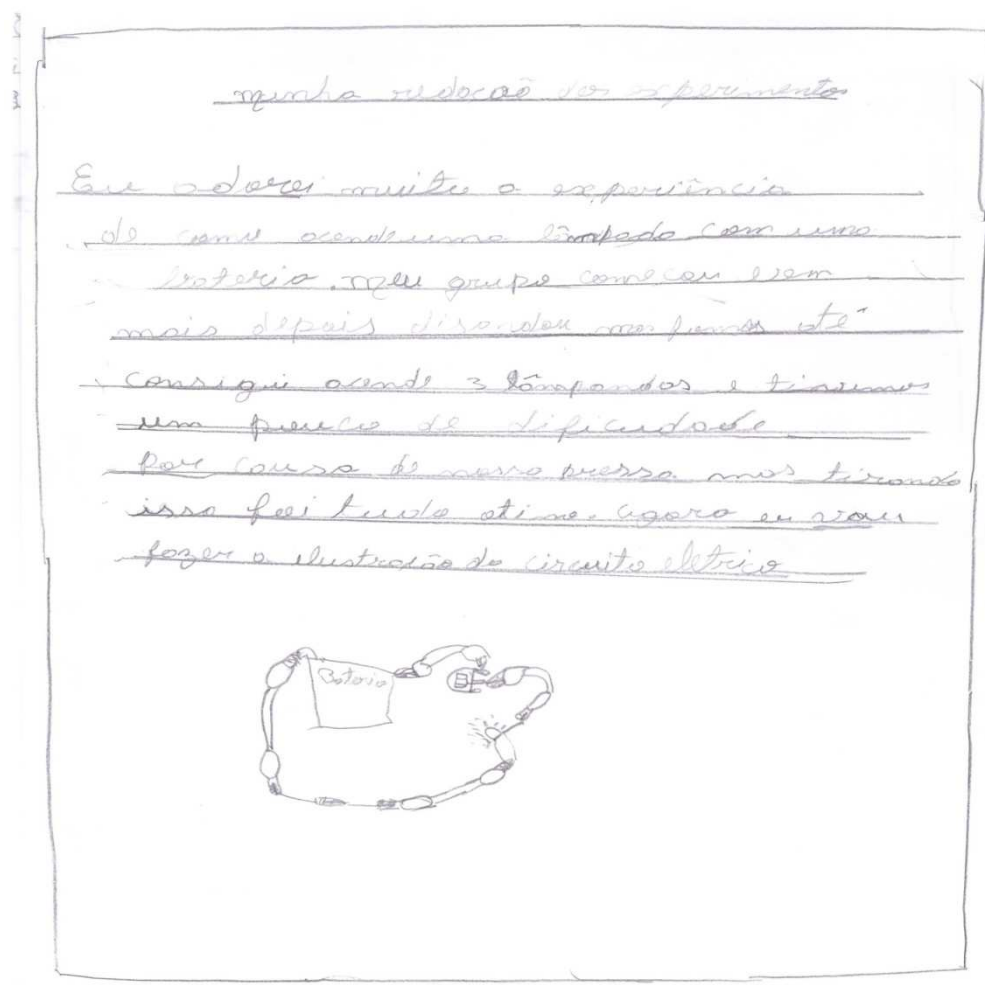


Figura 8: Relato do aluno na etapa da sistematização individual do experimento de circuitos elétricos.

Esta escrita demonstra a satisfação do aluno em realizar a experiência, além de demonstrar persistência mesmo diante da dificuldade para resolver o problema A: “meu grupo começou bem mais depois disandou mais fomos até consegui acendi 3 lâmpadas e tivemos um pouco de dificuldade.” É evidente que o aluno realmente envolveu-se na atividade, junto com o grupo o que de fato contribuiu para que eles conseguissem alcançar o resultado positivo, as dificuldades no momento da manipulação são importantes para que eles possam superar e construir o seu próprio raciocínio.

INDICADORES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA AVALIADOS NA SISTEMATIZAÇÃO COLETIVA DO CONHECIMENTO		
Sujeito	Falas transcritas	Análises dos Indicadores da AC
P	Como vocês conseguiram resolver o problema?	Organização da informação Raciocínio lógico Teste de hipótese entre eles Justificativa
A	“Ligando a bateria” “Energia ou Bateria?” “Bateria”. “É todos dois” “no começo só consegui ascender três” “Só que não”. “Eu consegui cinco”	
P	E aí o que vocês aprenderam na prática relacionada com o mundo de Beckman?	Justificativa Previsão Raciocínio lógico
A	Que os circuitos podem ser passados pelo fio e pelos metais, mas não podem ser tudo de uma só vez.	
P	O primeiro circuito que vocês construíram qual foi o segredo para conseguir?	Organização de informações Raciocínio lógico
A	“É colocar é... dois jacarés é...” “não tem o interruptor? agente tava colocando a garra de jacaré separado só que é pra botar junto.”	
P	Agora deixa fazer outra pergunta a vocês. Por que no primeiro circuito com um lâmpadazinha só agente conseguiu ascender? O que é que acontece ali que a lâmpada ascende?	Organização de informações Raciocínio lógico Justificativa
A	“encaixa na bateria e a outra na perninha da lâmpada e emenda na outra direto na perninha da lâmpada e da bateria.”	
P	Mais o que mais, o que é que deu errado que vocês não estavam conseguindo fazer? Conseguiu, depois não conseguiu	Organização de informações Raciocínio lógico Justificativa
A	o que foi que houve?	

	<p>“Foi porque nós não conseguimos fazer a volta dela, que ela foi até a lâmpada da lâmpada não conseguiu voltar pra bateria aí ela não ascendeu, aí todos nós tiramos.... Esqueci o nome daquele ferrinho.”</p>	
--	--	--

Quadro 7: Indicadores da Alfabetização Científica Avaliados na Sistematização coletiva do conhecimento

Fonte: O autor/2016

Enfim, fica perceptível que a prática da experimentação desenvolveu nos alunos indicadores da Alfabetização Científica, o que comprova que a prática do ensino por investigação provoca momentos de verdadeiro aprendizado, o que nos faz recomendar para os professores dos Anos Iniciais a presente metodologia nas aulas de Ciências, pois fica claro que os alunos sentem falta da manipulação de materiais, sendo importante este contato para o aprendizado.

7.2 Resultados da pesquisa

A partir das análises dos dados da pesquisa, foi comprovado com base nas atividades desenvolvidas que o Ensino por investigação é uma metodologia eficaz para a promoção da Alfabetização Científica. Essa afirmação se confirma quando os alunos no decorrer das aulas desenvolvem sua capacidade cognitiva de maneira espontânea sem está atrelado somente a simples decoreba “exposta” nos livros de ciências.

A pesquisa também nos revelou que as aulas de Ciências ficam mais atrativas quando os alunos têm um problema a ser resolvido e a oportunidade de manipular os materiais, isto torna a aula ainda mais prazerosa e, além disso, várias habilidades são desenvolvidas, visto que, é nesta fase de escolaridade que a curiosidade está ainda mais aguçada e quando eles são chamados a realizar estas atividades investigativas são desenvolvidas além da parte conceitual, a cooperação, o respeito pela opinião do outro e a motivação.

Fica perceptível que foram desenvolvidos indicadores que atendem aos propósitos da Alfabetização Científica tais como: organização de ideias, raciocínio lógico, justificativa, levantamento de hipóteses. Além destes indicadores, foram constatadas habilidades como: capacidade de revolver problemas, autonomia, raciocínio, interação e argumentação. Pois, é

evidente que o ensino por investigação promove a Alfabetização Científica, que como vimos ao longo desta pesquisa embasados em vários autores, que um indivíduo para ser alfabetizado cientificamente deve estar em sintonia com os saberes científicos e que estes saberes possam tornar os cidadãos mais conscientes para as diversas situações que venham a surgir.

É notório que a cada etapa da sequência os alunos demonstravam satisfação na realização das atividades, principalmente de experimentação em que foi perceptível que as crianças eram surpreendidas a cada atividade que estava sendo desenvolvida, pois era novidade. Essa confirmação é demonstrada tanto no momento que estava acontecendo a prática quanto nos relatos escritos pois foi uma oportunidade de sintetizarem suas ideias por meio da escrita, pois muitas vezes alguns apresentam certas dificuldades com a oralidade.

Temos notado que os conteúdos de eletricidade nos últimos anos do ensino fundamental e no ensino médio apresenta grandes dificuldades por parte dos alunos, isso nos remete a premissa de que se eles fossem visto nos primeiros anos do ensino fundamental os discentes já teriam um melhor entendimento nos últimos anos de escolaridade, pois é preciso reconhecer que é um conteúdo atrelado ao cotidiano, ou seja “[...] é construir com os alunos essa passagem do saber cotidiano para o saber científico, por meio da investigação e do próprio questionamento acerca do fenômeno.”(AZEVEDO, 2013, p.26)

Foi o que fizemos ao longo da SEI, mostramos a cada etapa com a utilização dos recursos didáticos (gibis, vídeos e experimentações) que a eletricidade está presente no nosso dia-a-dia, trazendo sempre para a realidade na qual eles estão inseridos. É por isso, que conseguimos atender aos propósitos que esperávamos, chegando ao seguinte resultado: O ensino por investigação com a utilização de conteúdos básicos de eletricidade é uma metodologia eficaz para a promoção da Alfabetização Científica nos anos iniciais do ensino fundamental.

Enfim, o ensino por investigação desenvolve nos alunos vários momentos de aprendizagem aproximando ainda mais do saber científico e desencadeando indicadores e habilidades que podem tornar o aluno alfabetizado cientificamente, pois as práticas tradicionais não permitem ao aluno a oportunidade de enxergar além do que é estabelecido nos livros didáticos.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabe-se que, nos anos iniciais o ensino ganha sentido a partir do momento que o professor consegue promover e despertar no aluno um interesse pela matéria a ser abordada. Sendo assim, a finalidade do ensino de Ciências e justamente essa a de aproximar o aluno da linguagem científica e tentar aprimorar a cada dia o ensino, embasados no desenvolvimento de metodologias que de fato o estimulem a aprender.

Para tanto, essa pesquisa busca o propósito de trabalhar com conteúdos de Eletricidade, pois é uma matéria que já está inserida no cotidiano dos discentes, e objetivamos ao mesmo tempo propor a metodologia de ensino por investigação, visto que é uma proposta que não está atrelada somente ao ensino por memorização e de caráter expositivo, mas sim algo que impulse esses alunos de fato a pensarem e a expor suas hipóteses, ou seja, assume grande preponderância nesta fase de descobertas.

Ficou evidente que após os levantamentos realizados que são reduzidas as pesquisas que valorizam a prática da eletricidade nos anos iniciais, principalmente inerente a investigação, pois muitos docentes tecem suas considerações embasados no argumento de que a escola não oferece um suporte necessário para propor essas aulas, principalmente por não disponibilizarem de um local apropriado para desenvolverem suas atividades porém, acreditamos que não precisam de materiais sofisticados, mas de algo que esteja ao alcance dos professores tornando o espaço da sala-de-aula um ambiente investigativo.

Essas considerações nos fizeram refletir sobre como o ensino por investigação, base teórica desta pesquisa, é algo que proporciona aos alunos um momento ímpar, pois eles de fato buscam uma aproximação com o objeto de estudo, além de desenvolverem o senso argumentativo, interagem com o grupo e constroem suas próprias hipóteses, ou seja, tem a oportunidade de manipular algo que na maioria das vezes é visto somente nos livros didáticos.

Deste modo, o desenvolvimento de uma sequência de ensino investigativa com esses conteúdos da Física, diversifica a metodologia tornando a prática docente mais significativa. E esta proposta atrelamos a esta pesquisa quando, utilizamos no decorrer da sequência alguns materiais didáticos como: vídeos educativos, gibis e atividades práticas que buscam um conhecimento mais aprimorado.

O que se buscou, neste trabalho além de evidenciar os conteúdos conceituais e procedimentais e também os atitudinais, pois este é um conteúdo que faz parte do dia-a-dia do aluno e é justamente isso que esperamos após as análises e resultados dos dados que os alunos possam de fato apreender estes conteúdos para a vida prática e que tenhamos proporcionado a Alfabetização científica embasados na metodologia do ensino por investigação.

Se faz necessário também que os professores conheçam esta metodologia, realizando formações continuada de professores dos anos iniciais do ensino fundamental apresentando a metodologia e desmistificar a ideia que o ensino de ciências é tão importante quanto as outras matérias sendo importante essa aproximação com as práticas de investigação.

Em linhas gerais, podemos considerar ao logo desta pesquisa que o ensino de Ciências utilizando práticas de investigação não é algo que está ao alcance somente de cientistas e gênios da ciência, o que se necessita é desmistificar esta visão distorcida da ciência e reconhecer que esta deve estar ao alcance de todos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. **Alfabetização científico-tecnológica para quê?** Disponível

em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/44/203>>. Acesso em: 09 de abril. 2015.

AZEVEDO, Maria Cristina P. Stella de. Ensino por investigação Problematizando as atividades em sala de aula. In: **Ensino de Ciências Unindo a Pesquisa e a Prática**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2013.p.19-33

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARRA, V. M.; LORENZ, K. M. **Produção de materiais didáticos e Ciências no Brasil: 1950 a 1980**. Ciência e Cultura, v. 38, n. 12, p. 1971-1983, dez. 1986.

BIZZO, Nelio. **Ciências: Fácil ou Difícil?** São Paulo: Biruta, 2009.

BRICCIA, Viviane. Sobre a natureza da Ciência e o ensino. In: **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 111 – 128

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília, 1997.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Resultados SAEB: prova Brasil 2011**. Disponível em <<http://sistemasprovabrasil2.inep.gov.br/resultados/>>. Acesso em: 22 mar. 2014

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Instituto Nacional de Estudo e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Descrição dos níveis da escala de desempenho de língua portuguesa: SAEB: 5º e 9º ano do Ensino Fundamenta**. Disponível em <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/prova_brasil_saeb/escala/2011/escala_desempenho_portugues_fundamental.pdf>. Acesso em: 20mar. 2014 BRASIL.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **De onde vem a energia Elétrica?** ProduçãoTV-Escola, [s.d.], (03min 51seg), son.,color. [extrato].

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **De onde o Raio e o Trovão?** ProduçãoTV-Escola, [s.d.], (04min 39 seg), son.,color. [extrato].

BRITO, Liliane Oliveira; FIREMAN, Elton. **Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental**. Disponível em: <http://www.ufal.edu.br/ppgecim/disertações-2014/ensino-de-ciencias-por-investigacao-uma-estrategia-pedagogica-para-promocao-da-alfabetizacao-cientifica-nos-primeiros-anos-do-ensino-fundamental>. Acesso: 14 de out. 2015.

CACHAPUZ, A. *et al.* **A necessária renovação no Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CAMPOS, Maria Cristina da Cunha; NIGRO, Rogério Gonçalves. **Didática de ciências**. São Paulo: FTD, 1999.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). **Ensino de Ciências Unindo a Pesquisa e a Prática**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2013.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Rio Grande do Sul: Unijuí, 2014.

DEMO, Pedro. **Educação e Alfabetização Científica**. São Paulo: Papirus, 2010. (Papirus Educação).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. [Página inicial]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 23 nov. 2015.

KOBASHIGAWA, A.H, *et al.* **Estação ciência: formação de educadores para o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental**. In: IV Seminário Nacional ABC na Educação Científica. São Paulo, 2008. p. 212-217. Disponível em: cienciamao.usp.br/dados/smm/_estacaocienciaformacaodeeducadoresparaoensinodecienciasnasseriestiniciaisdoensinofundamental.trabalho.pdf>. Acesso em: 05 de out. de 2015.

LIBÂNEO. José Carlos. **Didática**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2013.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. **Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais**. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/35/66>>. Acesso em: 2 maio. 2015.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de Pesquisa**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2006.

PERNAMBUCO, M. M. C. A.; SILVA, F. W. V. Uma retomada histórica do Ensino de Ciências. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, VI, 1985, Niterói. Atas. p. 116-125.

PIZARRO. Mariana Vaitiekunas. **Histórias em quadrinhos e o ensino de ciências nas séries iniciais: estabelecendo relações para o ensino de conteúdos curriculares procedimentais**. Disponível em: http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/90960/pizarro_mv_me_bauru.pdf?sequencia=1. Acesso em: 10 set. 2015.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o Ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RAMOS, Flávia Brocchetto; ROSA, Marcelo Prado Amaral. **Introdução da Ciência na Infância**: O caso da série De onde vem?. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/conjectura/article/viewFile/1918/pdf_171>. Acesso em: 02 nov.2014.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Alfabetização Científica**: uma revisão bibliográfica. Disponível em:<http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID254/v16_n1_a2011.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2014

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Almejando a alfabetização Científica no Ensino Fundamental**: A Proposição e a procura de Indicadores do processo. Disponível em:http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID199/v13_n3_a2008.pdf .Acesso em: 25 jan. 2016.

SANTOS, Priscilla Carmona do. **A utilização de recursos audiovisuais de ensino de ciências**: tendências entre 1997 e 2007. Disponível em: www.teses.usp.br/teses/disponiveis/.../Dissertacao_Priscilla_Carmona.pdf. Acesso em: 24 out.2015.

SEDANO, Luciana. **Ciências e Leitura**: um encontro possível. In: **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. P.77-91.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23 ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Márcia Gorete Lima da; SILVA, Antônia Francismar da; BELTRAN NUÑES, Isauro. Dos modelos de mudança conceitual à aprendizagem como pesquisa orientada. In: BELTRAN NUÑES, Isauro; RAMALHO, Betânia Leite (Orgs.).**Fundamentos do ensino**: aprendizagem das Ciências Naturais e da Matemática: O novo Ensino Médio. Porto Alegre: Sulina, 2004.

SILVEIRA, Denise Tolfo; Córdova, Fernanda Peixoto. **A pesquisa Científica**. In: Métodos de pesquisa. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.p.31-42.

SOARES, Magna. **Letramento e Alfabetização**: as muitas facetas. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n25/n25a01.pdf/>>. Acesso em: 06 março. 2015.

SOUZA, Maurício. **A Turma da Mônica e a Energia Elétrica**. São Paulo: estúdios Maurício de Souza. Distribuição Gratuita.

O mundo de Beckman. **A eletricidade**. Episódio 7.(08min 17seg). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=HBNGWsZomdo>. Acesso em:18 nov.2015

Fábula da Disney. **Ben e Eu**. (20min 51seg). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=HaBw6kWUfFk>. Acesso em: 15 de Nov.2015

KRASILCHIK, M. O professor e o currículo das ciências. São Paulo: EPU: Editora da Universidade de São Paulo, 1987.

VANUCHI, Andréa Infantsi. **A relação Ciência, Tecnologia e Sociedade no Ensino de Ciências**. In: Ensino de Ciências: Unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: CengageLearning, 2013. p.77-92

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZIMERMANN, Erika Maíra. **Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de Ciências**. Disponível em:
<http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp320letcie.pdf>.
Acesso em: 10junho. 2015.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – Questionário (ALUNO)

1) Observe as figuras abaixo e responda:



a) O que esses aparelhos precisam para funcionar?

b) Qual o nome da energia que faz esses aparelhos funcionarem?

2) Na sua opinião, a bateria pode transmitir energia e fazer com que uma lâmpada ascenda?

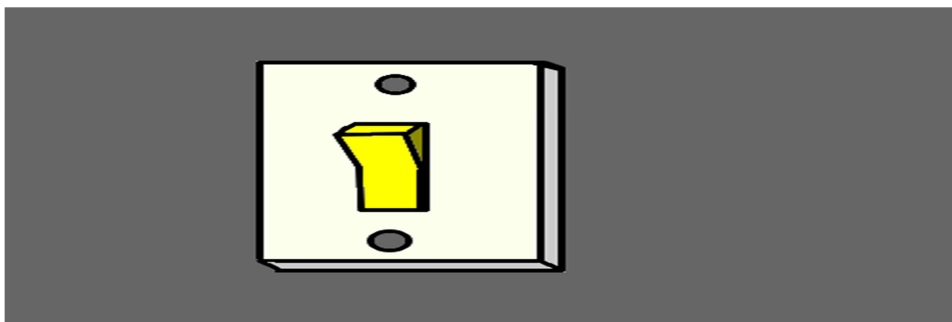
3) Cite alguns aparelhos que funcionam com bateria?

4) Escreva o nome das figuras :

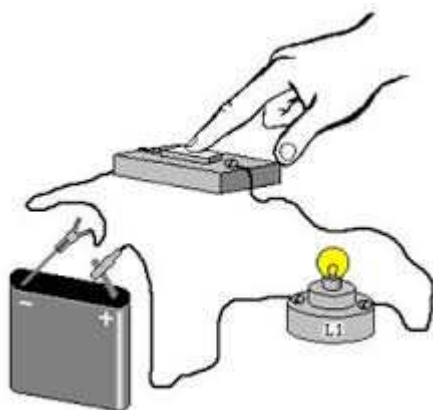








5) Observe a figura abaixo e responda:



- O que esta figura representa?
- Qual a função da bateria nesta montagem?
- Qual a função do fio?
- Explique por que a lâmpada ascendeu?
- O que você entende por circuito elétrico?

APÊNDICE 2 - Sistematizando a Leitura do Gibi: A Turma da Mônica e a Energia Elétrica

1-De acordo com a historinha da Monica sobre a Energia Elétrica,por que a conta de luz chegou alta na casa do Tio do Cebolinha? Identifique os sete desperdícios que fez com que a conta chegasse alta?

2- O que aconteceu quando a Energia elétrica acabou na Casa da Mônica?

3-Quem veio falar de Eletricidade para a Turminha? Para ele o que é Eletricidade?

4- O Eletrón junto com a turma falam sobre o medidor de energia. Vocês já viram algum medidor de Energia? O que ele faz nas nossas casas? O que vocês acham que está acontecendo quando ele está girando rápido? Explique.

5-Vocês conhecem um transformador? De acordo com a história, para que serve?

6-Nas subestações a energia é redistribuída para nossas casas, porque ele tem que passar primeiro por esse local?

7- Precisamos de água para gerar energia? De onde vem a energia elétrica?

8-De acordo com a história para que serve uma hidroelétrica?

9- Na opinião de vocês, por que não devemos esbanjar energia elétrica?

Use bem a Energia Elétrica, evite o desperdício!

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos você, após autorização dos seus pais (ou dos responsáveis legais) a participar como voluntário(a) da pesquisa “**ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: PROBLEMATIZANDO PRÁTICAS INVESTIGATIVAS PARA A PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA,**”. Esta pesquisa é da responsabilidade de Lidiany Bezerra Silva de Azevêdo e Elton Casado Fireman da Universidade Federal de Alagoas.

Este Termo de Consentimento pode conter informações que você entenda. Caso haja alguma dúvida, pergunte aos responsáveis pela pesquisa para que esteja bem esclarecido (a) sobre sua participação na pesquisa. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer pagamento para participar. Você será esclarecido(a) sobre qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. Após ler as informações a seguir, caso aceite participar do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é para ser entregue aos seus pais para guardar e a outra é do pesquisador responsável. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema se desistir, é um direito seu. Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento, podendo retirar esse consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

- 1) Que o estudo se destina Realização de Questionários, Sequências de Ensino investigativas(SEI) sobre os Conceitos básicos de eletricidade e a Prática de Circuitos Elétricos;
- 2) Que os resultados que se desejam alcançar são os seguintes: 1) Ver quais os conhecimentos que os alunos anteriores que os alunos já adquiriram sobre os conceitos básicos de eletricidade.2)Aproxima-los do conhecimento científico através da experimentação, para que os mesmos possam construir espontaneamente conhecimentos.3)Promover a Alfabetização Científica para que desenvolver ações conscientes no seu dia-a-dia;
- 3) Que esse estudo começará em Junho de 2015 e terminará em Julho de 2015.
- 4) Que o estudo será feito da seguinte maneira:
- 5) Que eu participarei enquanto das seguintes etapas:1) assinatura deste termo;2) Preenchimento de Questionários avaliativos;3) E Sequência de Ensino Investigativa(SEI);
- 6) Que os incômodos que ele(a) poderá sentir com a sua participação são possíveis constrangimentos para responder algumas perguntas do questionário de avaliação ou participar da Sequência de ensino investigativa;
- 7) Que os possíveis riscos à sua saúde física e mental são: à possibilidade das informações adquiridas serem extraviadas, podendo acarretar desconforto, constrangimento ou incômodo aos indivíduos envolvidos. Porém, preventivamente toda e qualquer informação obtida nos questionários ou gravações serão relacionadas a uma numeração sequencial de controle próprio e não ao nome ou iniciais dos participantes;
- 8) Que poderemos contar com a seguinte assistência: apoio a não participação dele (a) mais da pesquisa caso haja algum desconforto ao responder aos questionários ou participar da Sequência de ensino investigativa, sendo responsável(is) por ela: Lidiany Bezerra Silva de Azevêdo e Elton Casado Fireman.

9) Que os benefícios que deverei esperar com a participação dele (a), mesmo que não diretamente estão relacionados à grande importância que esse estudo vem trazer tanto para os acadêmicos e profissionais da área de Educação, como ele (a) terá as funções mentais medidas e teremos o retorno por parte do pesquisador.

10) Que a participação dele (a) será acompanhada do seguinte modo: serei recebido pelo responsável pela pesquisa, o qual explicará inicialmente a importância do estudo e da contribuição dele(a) para a mesma. Em seguida será iniciada a fase de leitura destes termos, para, finalmente, a avaliação, que acontecerá em dois momentos distintos.

11) Que, sempre que desejar, serão fornecidos esclarecimentos sobre cada uma das etapas do estudo.

12) Que, a qualquer momento, eu poderei recusar a continuidade da participação dele (a) no estudo e, também, que eu poderei retirar este meu consentimento, sem que isso me traga qualquer penalidade ou prejuízo.

13) Que as informações conseguidas através da participação dele (a) não permitirão a sua identificação, exceto aos responsáveis pelo estudo, e que a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto.

14) O estudo não acarretará nenhuma despesa para ele (a) enquanto participante da pesquisa.

15) Que ele (a) será indenizado (a) por qualquer dano que venha a sofrer com a participação na pesquisa.

16) Eu receberei uma via do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.

Finalmente, tendo eu compreendido perfeitamente tudo o que me foi informado sobre a minha participação no mencionado estudo e estando consciente dos meus direitos, das minhas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a minha participação implicam, concordo em dele participar e para isso eu dou o meu consentimento sem que para isso eu tenha sido forçado ou obrigado.

Endereço do(a) participante – voluntário(a)

Domicílio (rua, praça, conjunto):

Bloco: N°: Complemento:

Bairro: CEP: Cidade:

Telefone:

Ponto de referência:

Contato de urgência: Sr(a).

Domicílio (rua, praça, conjunto):

Bloco: N°: Complemento:

Bairro: CEP: Cidade:

Telefone:

Ponto de referência:

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

Instituição: Universidade Federal de Alagoas - UFAL.

Endereço: Rua José Canuto da Gama N°: 48

Bairro: Centro CEP: 57603-060 Cidade: Palmeira dos Índios/AL

Telefone: (82) 99310074

Ponto de referência: Próximo ao Fórum

ATENÇÃO: Para 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 da Reitoria, sala do C.O.C., Campus A. C. Simões, Cidade Universitária.
Telefone: (82) 3214-1041.

Maceió, _____

<hr/> <p>Assinatura ou impressão datiloscópica do (a) voluntário (a) (Rubricar as demais páginas)</p>	<hr/> <p>Nome e Assinatura do(s) responsável (eis) pelo estudo (Rubricar as demais páginas)</p>
---	---

APÊNDICE 4 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

“O respeito devido à dignidade humana exige que toda pesquisa se processe após consentimento livre e esclarecido dos sujeitos, indivíduos ou grupos que por si e/ou por seus representantes legais manifestem a sua anuência à participação na pesquisa.” (Resolução. nº 466/12, do Conselho Nacional de Saúde)

Eu,....., responsável pelo menor,que foi convidado(a) a participar da pesquisa **“ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: PROBLEMATIZANDO PRÁTICAS INVESTIGATIVAS PARA A PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA”**, recebi de Lidiany Bezerra Silva de Azevêdo e Elton Casado Fireman da Universidade Federal de Alagoas, responsáveis por sua execução, as seguintes informações que me fizeram entender sem dificuldades e sem dúvidas os seguintes aspectos:

- 1) Que o estudo se destina Realização de Questionários, Sequências de Ensino investigativas(SEI) sobre os Conceitos básicos de eletricidade e a Prática de Circuitos Elétricos;
- 2) Que os resultados que se desejam alcançar são os seguintes: 1) Ver quais os conhecimentos que os alunos anteriores que os alunos já adquiriram sobre os conceitos básicos de eletricidade.2)Aproxima-los do conhecimento científico através da experimentação, para que os mesmos possam construir espontaneamente conhecimentos.3)Promover a Alfabetização Científica para que desenvolver ações conscientes no seu dia-a-dia;
- 3) Que esse estudo começará em Junho de 2015 e terminará em Julho de 2015.
- 4) Que o estudo será feito da seguinte maneira:
- 5) Que eu participarei enquanto das seguintes etapas:1) assinatura deste termo;2) Preenchimento de Questionários avaliativos;3) E Sequência de Ensino Investigativa(SEI);
- 6) Que os incômodos que ele(a) poderá sentir com a sua participação são possíveis constrangimentos para responder algumas perguntas do questionário de avaliação ou participar da Sequência de ensino investigativa;
- 7) Que os possíveis riscos à sua saúde física e mental são: à possibilidade das informações adquiridas serem extraviadas, podendo acarretar desconforto, constrangimento ou incômodo aos indivíduos envolvidos. Porém, preventivamente toda e qualquer informação obtida nos questionários ou gravações serão relacionadas a uma numeração sequencial de controle próprio e não ao nome ou iniciais dos participantes;
- 8) Que poderemos contar com a seguinte assistência: apoio a não participação dele (a) mais da pesquisa caso haja algum desconforto ao responder aos questionários ou participar da

Telefone: (82) 9931-0074
Ponto de referência: Próximo a Fórum

ATENÇÃO: Para 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 da Reitoria, sala do C.O.C., Campus A. C. Simões, Cidade Universitária
Telefone: (82) 3214-1041.

Maceió, _____

<hr/> <p>Assinatura ou impressão datiloscópica do responsável legal (Rubricar as demais páginas)</p>	<hr/> <p>Nome e Assinatura do(s) responsável (eis) pelo estudo (Rubricar as demais páginas)</p>
--	---

APÊNDICE 5 - Produto Educacional (Cartilha de Apoio ao Professor)

LIDIANY BEZERRA SILVA DE AZEVEDO

ELTON CASADO FIREMAN

**ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS: COMO TRABALHAR
CONTEÚDOS DE ELETRICIDADE COM A UTILIZAÇÃO DE
PRÁTICAS INVESTIGATIVAS?**



LIDIANY BEZERRA SILVA DE AZEVEDO

ELTON CASADO FIREMAN

**ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS: COMO TRABALHAR
CONTEÚDOS DE ELETRICIDADE COM A UTILIZAÇÃO DE
PRÁTICAS INVESTIGATIVAS?**

MACÉIO-AL

1. APRESENTAÇÃO

Esta cartilha tem por objetivo nortear os professores dos Anos Iniciais a utilização de práticas investigativas nas aulas de Ciências do Ensino Fundamental, tendo como conteúdo principal os conteúdos de eletricidade. Além disso, serve de apoio para uma rotina de aulas que promoverá no aluno um espírito investigativo proporcionando um bom aproveitamento dos Conteúdos.

A proposta de ensino de Ciências por investigação na perspectiva de Carvalho (1998) mostra-nos a importância do professor para o processo de ensino-aprendizagem, pois em uma prática construtivista tem de se levar em conta à autonomia dos alunos, a cooperação do grupo e as interações entre professor e aluno, bem como o papel do erro na construção do conhecimento.

Nesse sentido, os professores, enquanto mediadores do processo ensino-aprendizagem tem um papel importante frente a esta proposta que é a criação de atividades nas quais os alunos possam manipular e explorar os objetos, mas isso só será possível se o professor estiver preparado, para propor estes momentos, e segurança para desempenhar o papel de mediador do processo de ensino.

As atividades elaboradas nesta cartilha foram embasadas na sequência didática elaborada na pesquisa de dissertação do Programa de Pós-Graduação do ensino de Ciências e Matemática- PPGECIM/UFAL com a utilização de materiais didáticos como: vídeos, gibis e alguns experimentos de Eletricidade. Esperamos que este material possa contribuir de maneira proveitosa para as aulas de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Lidiany Bezerra Silva de Azêvedo

Elton Casado Fireman

2. DO CONHECIMENTO TEÓRICO A SEQUÊNCIA DIDÁTICA – REPENSANDO ESTRATÉGIAS PARA A APRENDIZAGEM DA ELETRICIDADE NOS ANOS INICIAIS

SEQUÊNCIA DIDÁTICA: CONCEITOS BÁSICOS DE ELETRICIDADE

SÉRIE: 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

OBJETIVOS GERAIS:

- ✓ Utilizar conceitos científicos básicos para a explicação de conceitos de Eletricidade;
- ✓ Desenvolver a leitura de maneira prazerosa por meio do “Gibi” A turma da Mônica e a Energia Elétrica;
- ✓ Aprofundar os conceitos de Eletricidade com atividades práticas de circuitos elétricos e experimentos eletrostáticos;
- ✓ Mostrar a importância da “Eletricidade” no cotidiano;
- ✓ Compreender o surgimento da energia Elétrica por meio de Vídeos da Série “De onde vem”?
- ✓ Entender o funcionamento dos Circuitos pelo vídeo do episódio 7 de Eletricidade do Mundo de Beakman;
- ✓ Mostrar as relações da Ciência com a sociedade, a tecnologia e a vida cotidiana de quem faz Ciência com base na Fábula Disney Ben e Eu, atentando para a importância de conteúdos de História e Filosofia das Ciências, desde os primeiros anos do Ensino Fundamental;
- ✓ Compreender e desmitificar a natureza e o papel da ciência, observando suas influências no dia-a-dia do cientista, bem como, na sociedade em sua volta;
- ✓ Incentivar com base nas interações em grupo a resolução do problema nas atividades de experimentação;
- ✓ Estimular a leitura e a escrita após a resolução das atividades;

CONTEÚDO: Conceitos Básicos de Eletricidade e a Sequência de Ensino investigativa de Circuitos Elétricos – SEI.

TEMPO ESTIMADO: Duas aulas com duração de quatro horas cada.

OBJETIVOS A SEREM ALCANÇADOS NESTA SEQUÊNCIA: Compreender conceitos básicos de eletricidade; Estimular a leitura e a escrita por meio de gibis; Estimular o trabalho em grupo; Desenvolver a habilidade de tentar resolver o problema proposto na investigação de circuitos elétricos e eletrostática; Conscientizar sobre os riscos que a Energia Elétrica pode causar quando não são tomados os devidos cuidados; Entender como a Ciência faz parte do cotidiano; Estimular a prática da experimentação e fazê-los perceber que existem diferentes formas de gerar energia; proporcionar uma aproximação com o conhecimento científico no intuito de desenvolver habilidades inerentes a Alfabetização Científica.

1ª AULA

1º ETAPA- ENTENDENDO CONCEITOS BÁSICOS DE ELETRICIDADE

1º MOMENTO

- Nesse primeiro momento o propósito será verificar o conhecimento inicial sobre o assunto. Será distribuído um questionário com algumas perguntas objetivas e subjetivas sobre alguns conceitos básicos. Nessa atividade eles terão oportunidade de levantar hipóteses sobre o assunto;
- Assistir a Fábula Disney Ben e Eu, atentando para a importância de conteúdos de História e Filosofia das Ciências desde os primeiros anos do ensino Fundamental;

2º MOMENTO

- Realizar uma série de experimentos eletrostáticos, tais como: O canudo que ao ser atritado no papel toalha ficará grudado na parede, tentar colar papel picado no canudo, atrito no cabelo, o canudo giratório ao ser colocado em um copo descartável com um canudo. Proporcionar este momento na tentativa de explicar conceitos de Eletrostática para que eles já comecem a compreender;
- Para sintetizar o conhecimento e aprofundar o conteúdo, assistir a primeira parte do vídeo da Série de onde vem? “De onde vem a energia elétrica”? “De onde vem o

trovão”?

- Promover uma socialização no intuito de debater sobre os vídeos e os experimentos eletrostáticos;
- Ao término das atividades pedir que eles façam o registro das atividades da aula, na intenção de estimular a escrita e a criatividade dos alunos;

2° AULA

ENTENDENDO A MONTAGEM DE CIRCUITOS ELÉTRICOS

1° MOMENTO: A PROPOSIÇÃO DO PROBLEMA

- Neste primeiro momento, serão distribuídas cópias do gibi “A turma da Mônica e a Energia Elétrica” na perspectiva de estimular a leitura dos alunos;
- Quando as leituras forem concluídas, fazer um círculo para uma roda de conversa procurando compreender o entendimento dos alunos em relação à leitura do gibi, foi elaborado um questionário para direcionar a discussão;
- Entender o funcionamento dos Circuitos, assistir o vídeo episódio 7 de Eletricidade do Mundo de Beckman;
- Após o momento da leitura, propor a seguinte demonstração investigativa: Será distribuído o material experimental em pequenos grupos;
 - ✓ 6 Pedacos de fio condutor;
 - ✓ 6 garras de jacaré;
 - ✓ Uma bateria de 9V com soquete;
 - ✓ Uma lâmpada de 9 V;
 - ✓ 1 interruptor;
- Após a distribuição do material experimental, fazer a proposição do seguinte problema: Como fazer para ascender as lâmpadas de maneiras diferentes utilizando esses materiais?

2° MOMENTO: RESOLVENDO O PROBLEMA PROPOSTO

- Observar se eles estão conseguindo resolver o problema e escutá-los no levantamento de hipóteses, ou seja, se as lâmpadas estão acendendo;

3º MOMENTO - SISTEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO ELABORADO PELO GRUPO

- Após conseguir o efeito desejado, o material experimental será recolhido;
- Organizar os alunos em um grande círculo para instigá-los a expor suas concepções sobre o experimento estimulando sempre a participação de todos;
- Fazer as seguintes indagações: Como vocês conseguiram ascender as lâmpadas? De quantas maneiras diferentes podemos acendê-las?
- Incentivar os alunos para expor suas ideias;
- Escutá-los atentamente, pois nessa etapa eles farão um relato e ilustrarão com desenhos o que aprenderam da investigação vivenciada;
- Organizar as falas para que todos possam se expressar;

4º MOMENTO- ETAPA DA SISTEMATIZAÇÃO INDIVIDUAL DO CONHECIMENTO

- Solicitar que eles escrevam um texto e desenhem as etapas da investigação, demonstrando o Porquê de ter dado certo;

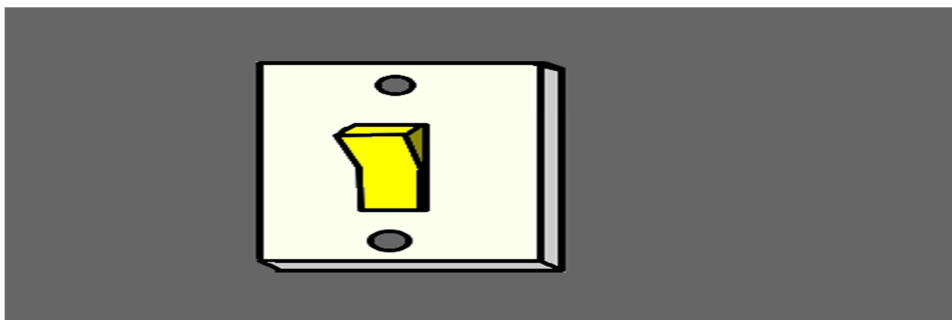
3. MATERIAIS DE APOIO DA SEQUÊNCIA

3.1. Questionário (ALUNO)

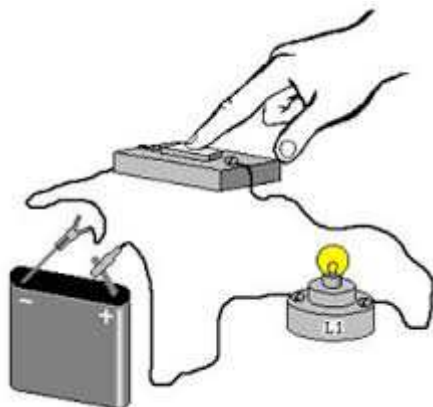
1) Observe as figuras abaixo e responda:



- a) O que esses aparelhos precisam para funcionar?
- b) Qual o nome da energia que faz esses aparelhos funcionarem?
- c) Na sua opinião, a bateria pode transmitir energia e fazer com que uma lâmpada ascenda?
- d) Cite alguns aparelhos que funcionam com bateria?
- e) Escreva o nome das figuras :



f) Observe a figura abaixo e responda:



- f) O que esta figura representa?
- g) Qual a função da bateria nesta montagem?
- h) Qual a função do fio?
- i) Explique por que a lâmpada ascendeu?
- j) O que você entende por circuito elétrico?

3.2. Sistematizando a Leitura do Gibi: A Turma da Mônica e a Energia Elétrica

1-De acordo com a historinha da Monica sobre a Energia Elétrica, por que a conta de luz chegou alta na casa do Tio do Cebolinha? Identifique os sete desperdícios que fez com que a conta chegasse alta?

2- O que aconteceu quando a Energia elétrica acabou na Casa da Mônica?

3-Quem veio falar de Eletricidade para a Turminha? Para ele o que é Eletricidade?

4- O Eletrón junto com a turma falam sobre o medidor de energia. Vocês já viram algum medidor de Energia? O que ele faz nas nossas casas? O que vocês acham que está acontecendo quando ele está girando rápido? Explique.

5-Vocês conhecem um transformador? De acordo com a história, para que serve?

6-Nas subestações a energia é redistribuída para nossas casas, porque ele tem que passar primeiro por esse local?

7- Precisamos de água para gerar energia? De onde vem a energia elétrica?

8-De acordo com a história para que serve uma hidroelétrica?

9- Na opinião de vocês, por que não devemos esbanjar energia elétrica?

Use bem a Energia Elétrica, evite o desperdício!

REFERÊNCIAS

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. *De onde vem a energia Elétrica?* Produção TV-Escola, [s.d.], (03min 51seg), son.,color. [extrato].

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. *De onde o Raio e o Trovão?* Produção TV-Escola, [s.d.], (04min 39 seg), son.,color. [extrato].

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de Ciências por investigação:** condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SOUZA, Maurício. **A Turma da Mônica e a Energia Elétrica.** São Paulo: estúdios Maurício de Souza. Distribuição Gratuita.

O mundo de Beckman. **A eletricidade.** Episódio 7.(08min 17seg).Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=HBNGWsZomdo>. Acesso em: 18 nov.2015

Fábula da Disney. **Ben e Eu.** (20min 51seg).Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=HaBw6kWUffk>. Acesso em: 15 de Nov.2015

ANEXOS

ANEXO I - Submissão do artigo a Revista de Ensino de Ciências e Matemática



#1131 Sinopse

Submissão

Autores Lidiany Bezerra Azevedo, Elton Casado Fireman

Título SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA: PROBLEMATIZANDO AULAS DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS COM CONTEÚDOS DE ELETRICIDADE

Documento original 1131-3792-1-SM.docx 2016-04-11

Docs. Sup. 1131-3793-1-SP.docx 2016-04-11 [Incluir Documento Suplementar](#)

Submetido por Senhora Lidiany Bezerra Azevedo 

Data de submissão abril 11, 2016 - 04:21

Seção Artigos Gerais

Editor Nenhum(a) designado(a)

Situação


Situação Aguardando designação

Iniciado 2016-04-11

Última alteração 2016-04-11

Metadados da submissão


Autores

Nome Lidiany Bezerra Azevedo 

Instituição UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS-UFAL

País Brasil

Resumo da Biografia Graduada em Pedagogia pela Universidade Estadual de Alagoas e Serviço Social pela Universidade Federal de Alagoas- UFAL. Mestranda no ensino de Ciências e Matemática-PPGECIM/UFAL. Especialista em Gestão dos Direitos Sociais e Serviços Sociais e Docência para o Ensino Superior.

Nome Elton Casado Fireman 

Instituição UFAL-CEDU-Coordenador PPGECIM

País Brasil

Resumo da Biografia Bacharel em Física pela Universidade Federal de Alagoas (1995), mestre em Física da Matéria Condensada pela Universidade Federal de Alagoas (1997) e doutor em Física pela Universidade Federal de São Carlos (2002). Atualmente é professor associado 1 do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas. Em desenvolvendo trabalhos na área de ensino de Física e Matemática, e seus principais estudos em andamento são nas temáticas: a) Tecnologias da Informação e Comunicação; b) O Exame Nacional do Ensino Médio e a Prática Profissional dos Professores de Física e c) Formação Inicial de Professores em Alagoas. Vem lecionando diversas disciplinas em cursos de graduação, especialização e mestrado em disciplinas relacionadas a seus estudos em andamento.

Título e Resumo

Título SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA: PROBLEMATIZANDO AULAS DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS COM CONTEÚDOS DE ELETRICIDADE

ANEXO II - Aprovação do Projeto de pesquisa ao Comitê de Ética

24/05/2016

Plataforma Brasil

Saúde

Informe o E-mail

Informe a Senha

LOGIN

Esqueceu a senha? Cadastre-se v3.0

Você está em: Público > Confirmar Aprovação pelo CAAE ou Parecer

CONFIRMAR APROVAÇÃO PELO CAAE OU PARECER

Informe o número do CAAE ou do Parecer:

Número do CAAE:

49713115.4.0000.5013

Número do Parecer:

1393305

Pesquisar

Esta consulta retorna somente pareceres aprovados. Caso não apresente nenhum resultado, o número do parecer informado não é válido ou não corresponde a um parecer aprovado.

DETALHAMENTO

Título do Projeto de Pesquisa:

ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: PROBLEMATIZANDO PRÁTICAS

Número do CAAE:

49713115.4.0000.5013

Número do Parecer:

1393305

Quem Assinou o Parecer:

Deise Juliana Francisco

Pesquisador Responsável:

Lidiany Bezerra Silva de Azevêdo

Data Início do Cronograma:

08/06/2015

Data Fim do Cronograma:

06/07/2015

Contato Público:

ELTON CASADO FIREMAN

Voltar

Este sistema foi desenvolvido para os navegadores Internet Explorer (versão 7 ou superior),
ou Mozilla Firefox (versão 9 ou superior).