



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

CAMPUS ERECHIM

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO - PPGPE

MARISTELA LONGO

**ENSINO DE CIÊNCIAS: DAS EXPERIMENTAÇÕES E DAS PRÁTICAS
INVESTIGATIVAS NAS AULAS DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**ERECHIM
2017**

MARISTELA LONGO

**ENSINO DE CIÊNCIAS: DAS EXPERIMENTAÇÕES E DAS PRÁTICAS
INVESTIGATIVAS NAS AULAS DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação
Stricto Sensu Mestrado Profissional em Educação –
PPGPE, da Universidade Federal da Fronteira Sul, como
requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em
Educação, sob a orientação do Prof. Dr. Jerônimo Sartori.

ERECHIM
2017

Universidade Federal da Fronteira Sul

Campus Erechim

ERS 135 - Km 72, nº 200,

CEP 99700-970

Cx. Postal 764

Erechim - RS

Brasil

PROGRAD/DBIB - Divisão de Bibliotecas

Longo, Maristela

ENSINO DE CIÊNCIAS: DAS EXPERIMENTAÇÕES E DAS PRÁTICAS INVESTIGATIVAS NAS AULAS DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL/ Maristela Longo. -- 2017.

148 f.:il.

Orientador: Jerônimo Sartori.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Educação - PPGPE, Erechim, RS , 2017.

1. Ensino de Ciências da Natureza. 2. Atividade Investigativa. 3. Conhecimento Científico. 4. Conhecimento Cotidiano. I. Sartori, Jerônimo, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

MARISTELA LONGO

ENSINO DE CIÊNCIAS: DAS EXPERIMENTAÇÕES E DAS PRÁTICAS INVESTIGATIVAS NAS AULAS DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação Stricto Sensu Mestrado Profissional em Educação – PPGPE, da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Educação.

Orientador: Prof. Dr. Jerônimo Sartori

Esta dissertação foi defendida e aprovada pela banca em: 16 de agosto de 2017.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Jerônimo Sartori – UFFS
Orientador

Prof. Dr. Leandro Carlos Ody – UFFS
Membro interno

Prof^a. Dr^a. Cleci Werner – UPF
Membro externo

Prof^a. Dr^a. Adriana Salete Loss - UFFS
Membro interno - Suplente

Dedico este trabalho a minha mãe, OLGA RADAELI LONGO e a minha tia, ELENA WEIVANKO pelo apoio, mesmo sem entenderem muito bem o significado de um curso de mestrado e o porquê de tanto estudo, assim como os momentos de silêncio a elas solicitados para as leituras, escritas e reflexões para esta pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Por acreditar em uma força maior e inexplicável, agradeço a Deus, por guiar-me neste caminho de estudos na área da educação e encorajar-me nos momentos de exaustão.

Agradeço a minha mãe, Olga Radaeli Longo que, por sua pouca instrução escolar, não mediu esforços desde os primeiros anos de ensino em me proporcionar uma educação de qualidade.

Agradeço à amiga em especial Gilmarice Paula May, pelo incentivo, apoio incondicional em todos os momentos, palavras de carinho e por seu “olhar especial” ao meu profissionalismo e coleguismo desde o curso de Pedagogia.

Agradeço às colegas de curso Jacilene Terezinha Romanoski e Susiéli Casonatto a amizade, o auxílio, trocas de ensinamentos, palavras e apoio neste estudo. Agradeço aos demais colegas do Mestrado Profissional em Educação, os quais compartilharam os sonhos e as angústias nos momentos de estudo.

Agradeço à professora regente Marinês Vedana e aos seus alunos pela oportunidade e aceitação em participar deste estudo.

Agradeço aos professores do Mestrado Profissional em Educação da Universidade Federal da Fronteira Sul, que nos desafiaram para a criação do projeto de intervenção e sua total dedicação em nos ensinar.

Agradeço aos funcionários e terceirizados da UFFS, em especial à secretária Marizete do Comitê de Ética em pesquisa pela presteza e gentileza nos serviços e momentos em que precisei.

Agradeço aos professores Adriana, Cleci e Leandro, que aceitaram fazer parte da banca avaliativa da minha dissertação, contribuindo com suas considerações para a qualidade das minhas reflexões.

Agradeço ao professor orientador Dr. Jerônimo Sartori por ter realizado este estudo, que modestamente eu contribuiria na área do ensino de Ciências a partir da minha, ainda, pouca experiência no contexto de atuação. Agradeço pela sua paciência, inúmeros telefonemas, trocas de e-mail e mensagens explicativas, esclarecedoras, mas não menos desafiadoras e exigentes. Agradeço por ter me recebido e guiado nestes dois anos de estudo, servindo de “modelo profissional”, para a minha prática pedagógica e construção do conhecimento, desde a graduação do curso de Pedagogia.

Eu não preciso de ti. Tu não precisas de mim. Mas, se tu me cativares, e se eu te cativar...Ambos precisaremos, um do outro. A gente só conhece bem as coisas que cativou. Tu te tornas eternamente responsável por aquilo que cativas!

Antoine de Saint-Exupéry

RESUMO

Uma série de pesquisas e estudos apontam a necessidade de possibilitar aos educandos a compreensão acerca do conhecimento científico percebendo sua interrelação com os fenômenos diários, por meio de aulas dialógicas, participativas e problematizadoras, que promovam a incorporação da atividade investigativa para melhorar o entendimento dos conteúdos. Nessa perspectiva, é essencial que o professor elabore situações pedagógicas que busquem incorporar práticas investigativas nas aulas teóricas de Ciências. Referente a isso, a presente pesquisa teve por objetivo “compreender a importância da atividade investigativa no ensino de Ciências da Natureza e sua relação entre a teoria e a prática nos anos finais do ensino fundamental”. Para tanto, foi realizada uma pesquisa qualitativa, na modalidade intervenção com estudantes de uma turma do 6º ano do ensino fundamental de um colégio público estadual na região do Alto Uruguai no estado do Rio Grande do Sul, no ano de 2016. Esta pesquisa/intervenção foi realizada em quatro etapas assim definidas: diagnóstico das aulas de Ciências, projeção da intervenção, a intervenção e a análise final. A obtenção dos dados empíricos para este estudo consistiu na escrita de relatórios experimentais e relatórios críticos pelos alunos, relatório crítico da professora regente, questionário com perguntas abertas ao início e ao final da pesquisa, produção de materiais escritos e confeccionados e a observação participante, os quais estão representados por meio de imagens, análises e alguns anexos ao longo desta escrita. O “produto” que resultou desta investigação está representado na “análise do processo vivenciado na intervenção” e nas reflexões sobre as aprendizagens construídas. As propostas de intervenção realizadas apresentaram contribuições significativas por promover o contato e por despertar a curiosidade sobre a abordagem investigativa. Foi possível constatar fragilidades na elaboração das respostas escritas, assim como na habilidade artística para a produção dos materiais propostos, a resistência inicial à escrita dos relatórios de pesquisa e a ausência interativa no ensino por meio da investigação. Constataram-se no processo da intervenção a importância pela realização de atividades investigativas em consonância com o estudo teórico, no entanto, fica a interogação se haverá a continuidade do ensino investigativo pela professora regente da classe. As atividades investigativas desenvolvidas neste estudo constituem-se em momentos pedagógicos que podem ser realizados nas aulas de Ciências da Natureza, a fim de promover uma abordagem problematizadora e criativa, essencial à compreensão dos conhecimentos científicos permeados pelos fenômenos naturais do cotidiano dos estudantes. Cabe dizer que práticas investigativas favorecem a promoção de uma postura ativa, reflexiva e crítica dos alunos, despertando o interesse pela Ciências. É importante dar ênfase que os momentos pedagógicos estruturados com atividades investigativas promovem o envolvimento grupal, a reflexão, a troca de saberes, a colaboração mútua, a expressão de diversas habilidades, a superação de medos enclausurados que cedem espaço para o encorajamento, permitindo compreender e correlacionar a ciência teórica com a ciência do dia-a-dia. O planejamento das aulas de Ciências inserido no ensino investigativo é primordial para a desmistificação de concepções errôneas a respeito da Ciências da Natureza.

Palavras-chave: Ensino de Ciências da Natureza. Atividade investigativa. Conhecimento científico. Conhecimento cotidiano.

ABSTRACT

Many studies and researches point out the need to enable students to understand scientific knowledge perceiving their interrelation with daily phenomena, through dialogic, participatory and problematizing classes that promote the incorporation of research activity to improve the understanding of content. In this perspective, it is essential that the teacher develop pedagogical situations that seek to incorporate investigative practices in the theoretical classes of Sciences. About this, the present research aimed to "understand the importance of research activity in the teaching of Natural Sciences and its relation between theory and practice in the final years of elementary school." For that, a qualitative research was carried out in the intervention modality with students from a 6th grade class of a public high school in the region of Alto Uruguai in Rio Grande do Sul State, in 2016. This research / intervention was carried out in four stages thus defined: diagnosis of the classes of Sciences, projection of the intervention, the intervention and the final analysis. Obtaining the empirical data for this study consisted of writing experimental reports and critical reports by the students, critical report of the teacher, questionnaire with open questions at the beginning and the end of the research, production of written and prepared materials and participant observation, the which are represented through images, analyzes and some attachments throughout this writing. The "product" that resulted from this research is represented in the "analysis of the process experienced in the intervention" and in the reflections on the constructed learning. The intervention proposals made significant contributions to promote contact and to arouse curiosity about the investigative approach. There were weaknesses in the preparation of written responses, as well as artistic ability for the production of the proposed materials, the initial resistance to writing research reports and interactive absence in teaching through research. I found in the intervention process the importance of carrying out investigative activities in line with the theoretical study; however, it is the interplay of whether there will be continuity of investigative teaching by the class teacher. The research activities developed in this study constitute pedagogical moments that can be realized in the classes of Natural Sciences, in order to promote a problematizing and creative approach, essential to the understanding of the scientific knowledge permeated by the natural phenomena of the daily life of the students. It should be said that investigative practices favor the promotion of an active, reflexive and critical posture of the students, arousing interest in the Sciences. I emphasize that structured pedagogical moments with investigative activities promote group involvement, reflection, exchange of knowledge, mutual collaboration, the expression of different abilities, the overcoming of cloistered fears that give space for encouragement, allowing understanding and correlating science theory with the science of everyday life. The planning of the science classes inserted in the investigative teaching is primordial for the demystification of misconceptions about the Sciences of Nature.

Keywords: Teaching of Natural Sciences. Investigative activity. Scientific knowledge. Daily Knowledge.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Maquete para apresentação das camadas atmosféricas	62
Figura 2 - Maquete demonstrativa dos componentes do ar.....	62
Figura 3 - Demonstração da combustão	63
Figura 4 - Experimento combustão realizado pela pesquisadora	63
Figura 5 - Simulador do efeito estufa com o calor da energia elétrica	64
Figura 6 - Simulador do efeito estufa com o calor da energia solar.....	65
Figura 7 - Constatação do aquecimento da água no simulador do efeito estufa	65
Figura 8 - Experimento expansibilidade do ar	66
Figura 9 - Documentário "Alerta Verde: lixo e reciclagem"	68
Figura 10 - Confecção de uma nave espacial com sucata	69
Figura 11 - Confecção de um estojo com retalho de tecido e rolo de papel toalha...	69
Figura 12 - Paródia escrita pela dupla sobre o tema "Lixo ou saneamento básico" ..	70
Figura 13 - Palestra "O que é lixo?"	71
Figura 14 - Confecção do folder por uma dupla de alunos a partir do estudo "Ecosistemas"	73
Figura 15 - Informações do bioma que compunha o folder	74

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Demonstrativo dos conteúdos trabalhados - 6º ano do Ensino Fundamental.....	58
Quadro 2 - Respostas da pergunta "O que é lixo?"	88
Quadro 3 - Respostas da pergunta "Destinação do lixo".....	90
Quadro 4 - Respostas referentes à pergunta "Consequência do lixo para o planeta".	98
Quadro 5 - Respostas à pergunta "Conscientização dos munícipes a respeito do tema lixo, reciclagem e saneamento básico".....	99

SUMÁRIO

1 INICIANDO O ESTUDO.....	13
1.1 DESCRIÇÃO DO PROJETO DE INTERVENÇÃO: DA JUSTIFICATIVA, DOS OBJETIVOS E DOS PRESSUPOSTOS DO PLANEJAMENTO.....	13
1.2 DESCRIÇÃO DO PROJETO DE INTERVENÇÃO: SITUAÇÃO GERADORA.....	16
2 PASSOS DA METODOLOGIA	20
2.1 DELINEANDO A METODOLOGIA.....	20
2.2 INDICANDO OS ESPAÇOS E SUJEITOS DA PESQUISA.....	21
2.3 BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS NESTE ESPAÇO..	23
2.4 DINÂMICA DA INTERVENÇÃO.....	24
2.5 PERSPECTIVA DE ANÁLISE.....	26
3 COMPREENDENDO UM POUCO MAIS SOBRE CIÊNCIAS DA NATUREZA	28
3.1 O CONCEITO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA	28
3.2 DIFERENCIANDO CIÊNCIAS DE SENSO COMUM.....	29
3.3 O CONHECIMENTO COTIDIANO EM CONFRONTO COM O CONHECIMENTO CIENTÍFICO.....	33
4 CONTEXTUALIZANDO O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	36
4.1 O QUE É CIÊNCIAS?.....	36
4.2 CONCEITUANDO O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA.....	39
4.3 O PAPEL DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA	46
5 DESCREVENDO O PROCESSO DE INTERVENÇÃO	56
5.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA INTERVENÇÃO.....	56
5.2 ESPAÇO E CONTEXTO DA INTERVENÇÃO.....	57
5.3 RELATANDO A INTERVENÇÃO DESENVOLVIDA.....	61
6 ANALISANDO O PROCESSO VIVENCIADO NA INTERVENÇÃO.....	75
6.1 APRESENTANDO E REFLETINDO SOBRE A EMPIRIA OBTIDA NA INTERVENÇÃO	75
6.1.1 Reflexões sobre a intervenção experimental	76
6.1.2 Reflexões sobre as práticas	87
6.2 OS CONHECIMENTOS EM CIÊNCIAS: PROPONDO NOVAS QUESTÕES	102
6.3 PROFESSORA REGENTE: ALGUMAS REFLEXÕES.....	113
7 REFLETINDO A INTERVENÇÃO REALIZADA ÀS NOVAS E FUTURAS APRENDIZAGENS.....	122
REFERÊNCIAS	127
APÊNDICE	134
ANEXOS.....	142

1 INICIANDO O ESTUDO

De acordo com Minayo (2012), pesquisar configura-se como um labor artesanal, em que o pesquisador cria, respeitando a rigorosidade científica, desenhos para configurar e apresentar os seus estudos investigativos. Desse modo, para um melhor entendimento sobre o contexto que embasa essa dissertação de mestrado, apresento esta primeira seção subdividida em duas partes.

Na primeira parte deste capítulo encontra-se a importância e a necessidade do ensino de Ciências da Natureza nos anos finais do ensino fundamental, ocorrer permeado pela investigação. A partir do olhar atento à relevância da investigação nesta área do conhecimento é que se configurou o tema central desta pesquisa/intervenção.

Segue na subseção seguinte, por meio de uma descrição sintética a situação geradora, ou seja, o anseio, a curiosidade e as dúvidas que me movimentaram, enquanto pesquisadora nesta trajetória de estudos.

1.1 DESCRIÇÃO DO PROJETO DE INTERVENÇÃO: DA JUSTIFICATIVA, DOS OBJETIVOS E DOS PRESSUPOSTOS DO PLANEJAMENTO

A prática pedagógica no ensino de Ciências por investigação é o tema que norteou o projeto de intervenção realizado no Mestrado Profissional em Educação. O Mestrado Profissional em Educação da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS tem por objetivo atender às necessidades dos profissionais docentes da região Norte do Alto Uruguai Gaúcho que desejam qualificar seu trabalho. A organização do curso pauta-se na identificação de demandas e alternativas para a solução de problemas do ambiente em pesquisa, sendo estes espaços pedagógicos ou sociais. Desta forma, a formação do(a) mestrando(a) ocorre com a elaboração e aplicação de uma prática interventiva que contribua na formação do discente e de seus pares para o compartilhamento da aprendizagem.

Para finalizar este trabalho de conclusão para o Mestrado Profissional, coerente com os pressupostos desta modalidade de estudo, pautei-me no campo

das Ciências da Natureza¹, nos anos finais do Ensino Fundamental da Educação Básica. O foco consistiu em realizar um estudo/intervenção em uma escola pública estadual com alunos do sexto ano. O desejo maior é que este projeto possa ter impactado no sistema em que a mestranda atuou ao apresentar o relato crítico reflexivo do projeto de intervenção e na compreensão dos fenômenos da natureza à cotidianidade dos sujeitos em pesquisa.

O ensino de Ciências por investigação precisa acontecer em uma ação pedagógica planejada pelo educador com a finalidade de propiciar a interação sujeito-objeto advinda da participação do sujeito para a construção do conhecimento (VASCONCELOS, 1992).

O objetivo do ensino de Ciências, para os autores Zanon e Freitas (2007), Praia, Cachapuz e Gil-Pérez (2002) e Villani e Paca (2007) é a realização de um ensino investigativo pautado na ação pedagógica para a aquisição do conhecimento científico. Para esses autores o experimento por si só não possibilita a aprendizagem conceitual.

A resolução dos conflitos cotidianos no ensino de Ciências por investigação está em compreender o aluno como um sujeito não neutro. Assim, o conhecimento teórico em conjunto com o ensino investigativo precisa estar permeado pela participação ativa do aluno, através da argumentação, construção de hipóteses, comparação de ideias, sistematização das informações e conclusões (Sasseron; Carvalho, 2007). Foi pensando nestas afirmação que esta pesquisa foi sendo construída no espaço investigativo da sala de aula, com a utilização de materiais simples (texto, música, pesquisa, palestra, experimentação, escrita de relatórios, seminários), mas, que despertaram a curiosidade ao longo das aulas e promoveram a busca e a participação dos alunos para a construção do conhecimento

Ao longo dos capítulos desta pesquisa interventiva, será possível identificar que busquei realizar nas aulas de Ciências um trabalho pedagógico que fosse para além do simples fornecimento de noções e conceitos científicos. Para tanto, serviram de embasamento Hodson (1994), Lorenzetti (2000), Delizoicov e Slongo (2011), Delizoicov e Angotti (2000) e Sasseron e Carvalho (2007), os quais

¹ No meu estudo/intervenção irei utilizar o termo Ciências da Natureza. Na Educação Básica esta área do conhecimento envolve os campos de estudo da Biologia, Física e Química. Para este estudo no ensino fundamental anos finais a disciplina que representa a área da Ciências da Natureza é comumente denominada Ciências.

defendem o confronto de problemas autênticos para que a investigação possa resolvê-los.

Desse modo, ao tratar sobre ensino de Ciências por investigação, nesta perspectiva, o problema desta pesquisa/intervenção esteve em entender, *qual é a percepção dos alunos no ensino investigativo para a construção do conhecimento*. O conhecimento científico permeia nossa vida diariamente, no entanto, o entendimento dos fenômenos da ciência, assim como de suas aplicações e implicações são muito pouco compreendidos e interpretados pelas crianças e pelos adultos.

A temática deste estudo/intervenção justifica-se na intenção de estimular os educandos para o estabelecimento de relações entre o conhecimento científico tratado em sala de aula e os saberes trazidos do contexto em que estão inseridos cotidianamente. Assim, concentra-se o objetivo desta pesquisa em “compreender a relevância do ensino por investigação nas aulas de Ciências para que o ensino nesta área do conhecimento torne-se significativo para a compreensão dos fenômenos da natureza”.

Justifica-se a importância de ensinar Ciências por meio da investigação experimental e de outras atividades práticas, devido à necessidade de auxiliar o aluno a perceber este estudo como importante para o desenvolvimento de habilidades e competências que favoreçam o entendimento dos fenômenos naturais. A ação pedagógica no cotidiano escolar tem tornado o conhecimento - a aprendizagem livresca e baseada na memorização, não compartilhando saberes para a compreensão do ambiente físico e natural onde o aluno se insere (LORENZETI, 2000).

Para iniciar esta pesquisa/intervenção foi realizado um diagnóstico prévio do contexto investigado, acompanhando o processo pedagógico da professora regente da disciplina de Ciências e os sujeitos deste espaço, como instrumentos metodológicos da observação participante. Este primeiro processo foi fundamental para compreender e diagnosticar o conhecimento prévio dos alunos à explicação teórica da disciplina realizada pela professora, a fim de iniciar a elaboração do plano de ação nos aspectos relacionados ao ensino de Ciências por investigação que originaria este relato crítico. As informações coletadas do plano de ação foram analisadas a partir da técnica de análise textual proposta por Roque Moraes (2003).

O plano de ação resultou na parte essencial da metodologia do projeto de intervenção, contribuindo para a desmistificação de concepções errôneas referentes

à Ciência, aproximando os estudantes desta área do conhecimento, através do contato ativo nas atividades pedagógicas propostas, além de permitir o compartilhamento do conhecimento prévio para a análise e a compreensão do conhecimento científico. Os encontros ocorreram de agosto a dezembro do ano de 2016, com os estudantes de uma turma do 6º ano e a professora regente de uma escola pública estadual.

Ao findar os encontros pedagógicos na turma em estudo, foram sistematizadas as informações coletadas, as quais após análise, resultaram nesta escrita final da presente dissertação. Uma vez considerando-se que toda pesquisa não responde, mas, gera novas perguntas.

A partir deste momento, segue a descrição dos motivos relevantes para desenvolver este estudo crítico-reflexivo, pautado em uma pesquisa do tipo intervenção na área da Ciências da Natureza.

1.2 DESCRIÇÃO DO PROJETO DE INTERVENÇÃO: SITUAÇÃO GERADORA

Como ponto de partida, acredita-se ser importante situar ao leitor e relatar os motivos que me levam a realização deste estudo. Sou graduada em Ciências Biológicas licenciatura, no entanto, até este momento ainda não atuei como educadora nesta área do conhecimento. Especializei-me nesta área, prossegui meus estudos cursando Pedagogia, curso no qual coleei grau no ano de 2016. Atualmente, sou pedagoga em uma rede pública municipal. Iniciei o mestrado no Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação (PPGPE), enquanto ainda estava no meu último ano do curso de graduação em Pedagogia.

Ao ler o edital de publicação para o processo seletivo ao PPGPE, saltou-me o desejo de participar da seleção, a fim de ampliar meus conhecimentos no campo da Educação, o que me levou a escrever um pré-projeto que, ao ser posto em prática, pudesse resultar em frutos primorosos na temática pesquisada, não apenas como estudante e pesquisadora do PPGPE, mas, principalmente para todos os sujeitos que farão parte desta pesquisa, bem como aos futuros leitores deste trabalho. A minha inquietação encontrava-se em elaborar um estudo, tanto no TCC quanto

neste projeto de intervenção em que eu pudesse refletir acerca de um tema/problema que não resultasse em apenas mais uma escrita.

Ao mesmo tempo em que realizava as primeiras escritas do meu projeto de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) para o curso de Pedagogia, também escrevia o projeto para a seleção do Mestrado. Posso afirmar que o tema de um desencadeou o interesse para o outro, bem como muitas dúvidas para a escrita de ambos. A elaboração do projeto para a seleção do Mestrado contribuiu para a escrita do projeto de TCC, todavia, o TCC de final da graduação inquietou-me ainda mais para pensar e escrever o projeto de dissertação.

O interesse por esta investigação não é recente, surgiu a partir dos estágios supervisionados do Curso de Licenciatura em Pedagogia, mais especificamente nos anos iniciais, os quais concentram seu currículo em áreas específicas, tais como: Português e Matemática, praticamente isolando as demais áreas do conhecimento, ou simplesmente enfatizando-as em datas alusivas, como é o caso das Ciências da Natureza, por exemplo, no Dia do Meio Ambiente.

Durante a prática do estágio em anos iniciais, percebi que o ensino de Ciências da Natureza é pouco trabalhado com os alunos, assim como outras áreas do conhecimento (História, Geografia,...). Há prevalência, conforme citado pelo ensino de Português e Matemática, disciplinas consideradas as “únicas essenciais” e prioritárias ao conhecimento dos alunos, ignorando as demais disciplinas no desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem².

Este constituiu-se em um dos motivos que me leva a pesquisar e realizar uma intervenção no ensino de Ciências da Natureza, no momento aprofundando-o nos anos finais do ensino fundamental. Considero todas as etapas da Educação Básica imprescindíveis à construção do conhecimento. É nos anos iniciais que os educandos são inseridos na descoberta e no encantamento das diversas áreas do conhecimento. Já nos anos finais do ensino fundamental, é que se aguça ainda mais a curiosidade pela descoberta do conhecimento, entrelaçando-o ao conhecimento científico do mundo escolar com os saberes do cotidiano dos alunos.

Ao cursar a graduação em Ciências Biológicas encantava-me a explicação teórica dos conceitos pelos professores e, após a demonstração prática nos

² Esta hipótese tem referência e base na realização do estágio em anos iniciais do ensino fundamental – Curso de Pedagogia.

laboratórios, *in loco* com saídas de campo, a realização de experimentos e de pesquisas. Algo totalmente diferente do que até então havia presenciado na Educação Básica. Porém, para a realização dos estágios supervisionados, era necessário, ou melhor, obrigatório que as aulas englobassem a teoria articulada com a prática. Alguns momentos eram enlouquecedores, mas, nos permitiam a realização de aulas diferenciadas. Saíamos exaustos destas aulas, mas, os alunos sentiam-se maravilhados.

É justamente nos anos finais que adentramos com mais especificidade nos assuntos/temas a serem desenvolvidos em sala de aula, na área das Ciências da Natureza. No que se refere ao ensino de Ciências, é justamente nos anos finais do Ensino Fundamental que ela tem um salto maior no espaço da sala de aula. A Ciências começa a ser tratada como uma disciplina específica. Neste caso, tem carga horária própria, conteúdo e avaliação específica. Com base nisso, destaco que todas as áreas do conhecimento que fazem parte do currículo escolar têm sua importância no estudo para a vida dos educandos. Percebo, desse modo, a Ciências da Natureza como a área de conhecimento bastante latente na nossa vida diária.

Assim sendo, esta dissertação produzida a partir do estudo/intervenção encontra-se organizada em seis capítulos. No primeiro capítulo, esboço de modo geral algumas reflexões sobre o que é a Ciências da Natureza. Exponho a metodologia desta pesquisa/intervenção; no segundo capítulo, nela localizo o espaço onde a intervenção foi realizada, os sujeitos da pesquisa, o tipo de metodologia utilizada e a análise de conteúdo orientada por Roque Moraes. No terceiro capítulo, abordo o ensino de Ciências pautado em autores desta área do conhecimento, considerando a sua importância para os educandos e os tópicos elencados nos documentos legais que tratam do ensino de Ciências da Natureza no sexto ano do ensino fundamental. Como quarto capítulo deste estudo, abordo o ensino investigativo, por meio da experimentação e atividades práticas no ensino de Ciências da Natureza, assim fundamentadas em Hodson, o qual defende que não é preciso termos um laboratório para que os alunos compreendam Ciências. Relato e demonstro no quinto capítulo via imagens fotográfica a intervenção realizada com a turma em estudo. Como sexto capítulo, realizo a análise e discussão dos relatórios obtidos das atividades investigativas coletadas durante a intervenção desta pesquisa e dos questionários inicial e final com os estudantes e de um relatório crítico advindo

da professora regente. Finalizo esta pesquisa relatando minhas aprendizagens, bem como os desafios que perpassaram este estudo.

2 PASSOS DA METODOLOGIA

Neste capítulo, apresentam-se os aspectos metodológicos da pesquisa, isto é, a caracterização da metodologia de pesquisa, o espaço onde aconteceu a investigação/intervenção e os instrumentos de coleta de dados que foram utilizados na análise dos dados.

2.1 DELINEANDO A METODOLOGIA

Toda pesquisa de algum modo reflete uma intencionalidade; a mesma busca a resposta de um problema inicialmente indagado. Conforme Ludke e André (1986, p. 2), a pesquisa é “[...] fruto da curiosidade, da inquietação, da inteligência e da atividade investigativa dos indivíduos, a partir e em comunicação do que já foi elaborado e sistematizado pelos que trabalharam o assunto anteriormente”. O problema inicial através da pesquisa pode ter sua pergunta confirmada ou negada.

Geralmente, uma pesquisa é iniciada a partir do estudo de um problema, o qual delimita a atividade da pesquisa em um dado saber, advindo do interesse do pesquisador. Nela confrontam-se dados, evidências e as informações coletadas sobre o assunto e o conhecimento teórico estudado a respeito, “[...] para elaborar o conhecimento de aspectos da realidade que deverão servir para a composição de soluções propostas aos seus problemas” (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 2).

Um trabalho de pesquisa com dimensão científica busca, por meio do método científico, entender “[...] que a realidade social seja reconstruída enquanto objeto de conhecimento, através de um processo de categorização, que une dialeticamente o teórico e o empírico” (DESLANDES, 2012, p. 34).

Para a realização de uma pesquisa, o pesquisador precisa seguir algumas etapas indispensáveis ao seu desenvolvimento. Primeiramente, é necessária a delimitação de um tema, seguido do problema, tornando, desse modo, o trabalho mais produtivo e centrado em um aspecto de referência. Algumas questões precisam ser formuladas, a fim de nortear a pesquisa, articulando os pressupostos teóricos em relação ao estudo a ser realizado. Os dados obtidos, por sua vez, devem ser analisados de acordo com a revisão literária, pois é a contínua revisão

literária, mais os dados obtidos, que produzirão uma discussão concreta do estudo (LUDKE; ANDRÉ, 1986).

Comumente, uma pesquisa pode ser caracterizada pelo método qualitativo ou quantitativo. Tanto na pesquisa qualitativa quanto na quantitativa, o que se requer é um processo contínuo de reflexão enquanto pesquisador, por meio de uma interação dinâmica com o objeto de estudo (GÜNTHER, 2006)

Torna-se um grande desafio pesquisar e trabalhar com a realidade complexa e dinâmica da área educacional, da qual faz parte o objeto de estudo. Como pesquisadora é imprescindível que “[...] toda a teoria acumulada a respeito” tenha construído “[...] o conhecimento sobre o fato pesquisado” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Como pesquisadora, busquei compreender o meu objeto de estudo: “O ensino investigativo nas aulas de Ciências da Natureza nos anos finais do ensino fundamental”, articulado com o conhecimento científico já produzido por estudiosos deste tema. Este trabalho também apresenta-se “[...] carregado e comprometido com todas as peculiaridades do pesquisador, inclusive e principalmente com as suas definições políticas” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 4-5).

2.2 INDICANDO OS ESPAÇOS E SUJEITOS DA PESQUISA

Esta pesquisa/intervenção ocorreu em um colégio da rede pública estadual de ensino do Rio Grande do Sul, na região do Alto Uruguai, com alunos de uma turma de sexto ano do ensino fundamental da Educação Básica no turno vespertino.

O colégio localiza-se na área urbana, no ano da pesquisa (2016), o estabelecimento de ensino atendia 646 (seiscentos e quarenta e seis) alunos, do ensino fundamental e do ensino médio. O educandário atende turmas de Educação Especial (1ª a 4ª série), sendo crianças que apresentam deficiência mental leve, que são atendidas também na sala de recursos, servindo como um reforço para aqueles alunos que apresentam dificuldades durante as aulas. A metodologia utilizada na escola, de acordo com o Projeto Político-Pedagógico, é dinâmica, respeitando o educando no seu ritmo de aprendizagem, desafiando-o para a evolução de seu

conhecimento, pautada no diálogo entre educador e educando, com vistas à construção do saber³.

Para desenvolver o trabalho didático-pedagógico, a escola conta com 43 professores, desde os anos iniciais até o ensino médio e 09 funcionários estaduais para demais funções.

No período matutino, grande parte dos alunos que frequenta a escola é proveniente de um dos bairros mais carentes do município, os mesmos são integrantes dos programas sociais e sócioeducativos do governo federal. Muitos destes educandos têm os pais empregados no corte de erva-mate para uma indústria do próprio município. À tarde, concentra a maior parte alunos da área urbana de classe média e filhos de pequenos agricultores. À noite, encontram-se alunos trabalhadores que migraram da área rural para a urbana e alunos que necessitam trabalhar durante o dia para auxiliar financeiramente suas famílias. A coordenação pedagógica, juntamente com os professores procura adequar o conteúdo de acordo com as necessidades da comunidade local, bem como com o que é solicitado pela Secretaria Estadual de Educação.

A escola conta em sua matrícula com alunos que apresentam necessidades especiais nos diversos anos da educação básica. A estrutura física da escola tem sido preparada para incluir todos os alunos que ali se fizerem presentes. Porém, o que tem preocupado a coordenação pedagógica é a falta de um monitor ou professor especialista para auxiliar os professores que contam em suas turmas com alunos incluídos.

No intuito de se construir uma escola pública de qualidade, a mesma tem por objetivo⁴ “educar para o exercício pleno da cidadania, oportunizando ao educando tornar-se agente na construção de uma nova sociedade através da formação de seres humanos autônomos, livres e competentes com o convívio coletivo, desenvolvendo e cultivando uma escola para a vida”.

A Filosofia⁵ da escola procura colocar em prática os princípios filosóficos, comprometidos e engajados com a comunidade, possibilitando ao educando e ao

³ Informação registrada no Projeto Político-Pedagógico da escola em que foi realizado o estudo/intervenção.

⁴ Este objetivo está registrado no Projeto Político-Pedagógico da escola em que foi realizado o estudo/intervenção.

⁵ Ibidem.

educador a sua auto-realização, a fim de que ocorra um desempenho satisfatório refletido na escola, na família e na comunidade.

Os conteúdos são selecionados e organizados de acordo com as necessidades e preocupações da comunidade escolar, trabalhados de forma interdisciplinar, através de projetos que contemplem as diferentes áreas do conhecimento, buscando integrar os diferentes conteúdos para a compreensão significativa dos mesmos.

O ensino compartilhado entre educando e educador, conforme o Projeto Político-Pedagógico deve ocorrer de forma dialógica e não mecânica. Os objetivos, por sua vez, devem ser claros e precisos com a finalidade de promover a aprendizagem do educando. A metodologia precisa ser condizente para possibilitar a aprendizagem significativa. O estudante merece respeito na sua maneira de ser, nas suas aptidões, nas suas aspirações e também nas limitações, utilizando os diversos recursos didáticos e pedagógicos disponíveis e necessários para o efetivo processo de ensino-aprendizagem (grifo nosso).

Em contato pessoal com a professora regente da disciplina de Ciências da Natureza, a mesma indicou a turma do sexto ano do ensino fundamental para a realização desta pesquisa/intervenção. Na visão da professora titular, esta turma seria a que “melhor se adequaria” para este estudo. A turma do sexto ano em questão é composta por vinte e nove alunos matriculados. No entanto, frequentam as aulas vinte e um alunos, destes, uma aluna possui síndrome de *Down*. Alguns dos alunos desta turma apresentam uma situação preocupante entre estudiosos e pesquisadores, que é a distorção idade/série.

Os alunos em sua maioria possuem onze, doze e treze anos, chegando a ter alunos com quinze e dezessete anos de idade. Por ser a única escola pública com ensino fundamental - anos finais na zona urbana do município, esta agrupa alunos no sexto ano provenientes de classe socioeconômica baixa, média e média alta. Residentes na zona rural e na zona urbana.

2.3 BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS NESTE ESPAÇO

Anterior à prática interventiva, foi realizado o diagnóstico da turma em estudo, com o intuito de familiarizar-me com os estudantes e com a professora regente, assim como conhecer a sua metodologia didática.

Nos primeiros encontros a observação mostrou que o ensino era predominantemente livresco e de memorização. O livro didático era utilizado como um material para encaminhar as atividades de ensino e aprendizagem extra-escolares, para leitura de textos, para o aproveitamento de imagens, fotos, desenhos, gráficos e mapas em estudos e pesquisas escolares.

2.4 DINÂMICA DA INTERVENÇÃO

Conforme abordado anteriormente, este trabalho de pesquisa foi desenvolvido com uma turma de sexto ano do ensino fundamental na disciplina de Ciências da Natureza. Constituiu-se em uma pesquisa de metodologia qualitativa, classificada como pesquisa/intervenção. A pesquisa/intervenção possui uma ação crítica e implicativa ocorrendo a partir de um trabalho compartilhado, como é o caso do presente estudo que envolverá os alunos do sexto ano, a professora regente e a pesquisadora.

Segundo Aguiar e Rocha (2003, p. 72),

Na pesquisa-intervenção, a relação pesquisador/objeto pesquisado é dinâmica e determinará os próprios caminhos da pesquisa, sendo uma produção do grupo envolvido. Pesquisa é, assim, ação, construção, transformação coletiva, análise das forças sócio-históricas e políticas que atuam nas situações e das próprias implicações, inclusive dos referenciais de análise. É um modo de intervenção, na medida em que recorta o cotidiano em suas tarefas, em sua funcionalidade, em sua pragmática – variáveis imprescindíveis à manutenção do campo de trabalho que se configura como eficiente e produtivo no paradigma do mundo moderno.

A pesquisa/intervenção, busca estabelecer relações de causa e efeito, a partir dos seus achados, como o ocorrido neste estudo, a proposição do ensino por investigação em consonância com o estudo teórico. Sua intenção “[...] é descrever detalhadamente os procedimentos realizados, avaliando-os e produzindo explicações plausíveis, sobre seus efeitos, fundamentadas nos dados e em teorias pertinentes” (DAMIANI; ROCHEFORT; CASTRO; DARIZ e PINHEIRO, 2013, p. 59).

Aguiar e Rocha (2003, p. 71), consideram a pesquisa/intervenção uma tendência das pesquisas participativas, uma vez que a intervenção investiga a vida de coletividades na sua diversidade com um caráter socioanalítico. Este tipo de pesquisa referencia à concepção de sujeito e de grupo, de autonomia e práticas de liberdade e a ação transformadora. Porém, na pesquisa/intervenção não se espera “[...] à mudança imediata da ação instituída, pois a mudança é consequência da produção de uma outra relação entre teoria e prática, assim como entre sujeito e objeto”.

Este trabalho interventivo ocorreu nos meses de agosto a dezembro do ano de 2016, com a presença da pesquisadora, duas vezes por semana nos períodos da disciplina de Ciências, na turma de sexto ano indicada.

O trabalho da professora regente da turma consistiu na explicação teórica dos conteúdos estudados durante os meses da pesquisa. A pesquisadora, por sua vez, realizou o trabalho investigativo, baseado em experimentações científicas e outras práticas de grupo como: a produção de maquetes, cartazes, pesquisa em laboratório de informática, folders, apresentações em seminários, e outras confecções que serão detalhadas no próximo capítulo deste trabalho. As atividades investigativas realizadas com a turma em estudo foram planejadas com base na explicação e estudo dos conteúdos teóricos desenvolvidos em sala de aula, para que, deste modo, fosse verificada a ligação entre o conhecimento teórico e as práticas para a construção do conhecimento destes estudantes.

Ao final de cada proposta desenvolvida, os alunos escreveram um relatório de investigação ou um relatório crítico, dependendo do estudo e/ou do trabalho prático desenvolvido. Os relatórios dos alunos e da professora regente constituíram-se nos materiais fundamentais para a análise desta pesquisa e para a compreensão do objetivo deste estudo. A professora regente também escreveu um relatório ao final da pesquisa avaliando o trabalho da pesquisadora.

Os dados da pesquisa são sempre provisórios, cabendo ao pesquisador por estar presente no processo da investigação sua ação de modificar o objeto em estudo, lançando mão de entrevistas, questionários, análises de dados e devolução das informações obtidas. Em razão disso, é indispensável interagir com o saber acadêmico nos diversos campos de conhecimento, “[...] e os saberes dos sujeitos individuais e coletivos envolvidos na pesquisa”, desconstruindo, a partir dos efeitos

das práticas, o cotidiano institucional, criando novas práticas (AGUIAR; ROCHA, 2003, p. 66).

2.5 PERSPECTIVA DE ANÁLISE

A perspectiva de análise pressupõe o tratamento de dados com base nos *corpus* da intervenção. O *corpus*, segundo Moraes (2003) é toda a análise textual a partir de um conjunto de documentos, registros, relatórios. Ao chegar à fase da análise de dados creio ser este o momento final da pesquisa. Porém, nem sempre esta é a fase final, visto que a mesma depende de todas as outras fases que a precedem (GOMES, 2012).

A análise de acordo com Moraes (2003, p. 192), na pesquisa qualitativa compreende um processo de auto-organização com a construção e compreensão, em que novos entendimentos emergirão, a partir de uma sequência de três componentes: “desconstrução dos textos do *corpus*, a unitarização; estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar do novo emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada”.

Conforme Minayo (2012), a análise estrutura-se em três finalidades, que visam estabelecer a compreensão dos dados coletados, confirmar ou não os pressupostos da pesquisa/intervenção, ampliando, desse modo, o conhecimento a respeito do tema pesquisado, articulando ao contexto cultural que abrange a pesquisa social.

O *corpus* da análise desta pesquisa/intervenção são fragmentos advindos dos relatórios escritos pelos alunos e pela professora regente, após as atividades investigativas, bem como de meus próprios registros e percepções acerca do processo vivenciado. Este material exigiu que a pesquisadora construísse este trabalho e se assumisse como autora das interpretações dos textos analisados (MORAES, 2003).

Após a intervenção, foi realizado o estudo do material coletado por meio dos relatórios dos alunos, relatório da professora regente, diário de bordo da pesquisadora e respostas aos questionários. Do estudo do material empírico, foram organizadas as categorias para a elaboração do relatório crítico-reflexivo desta pesquisa qualitativa, identificadas como: 1. Reflexões sobre a intervenção

experimental. 2. Reflexões sobre as práticas. 3. Os conhecimentos em Ciências: propondo novas questões e 4. Professora regente: algumas reflexões.

O material empírico coletado na intervenção e analisado, contendo as categorias destacadas são: relatórios dos alunos a partir das experimentações e atividades práticas, relatório da professora regente, diário de bordo da pesquisadora a partir das atividades de pesquisa em laboratório e demais atividades, que não tiveram relatório descritivo e relatório de apreciação final por parte dos alunos.

O material empírico resultante do trabalho de pesquisa, depois de ter sido estudado foi categorizado e passou pela análise textual. É por meio, da análise textual que podemos,

[...] encontrar respostas para as questões formuladas e também podemos confirmar ou não as afirmações estabelecidas antes do trabalho de investigação (hipóteses). A outra função diz respeito à *descoberta do que está por trás dos conteúdos manifestos*, indo além das aparências do que está sendo comunicado. As duas funções podem, na prática, se complementar e podem ser aplicadas a partir de princípios da pesquisa quantitativa ou da qualitativa (GOMES, 2012, p. 74, grifos do autor).

O tratamento dos resultados obtidos busca “desvendar o conteúdo subjacente ao que está sendo manifestado”, ou seja, as ideologias, tendências e determinações características do objeto que está sendo analisado. Esta última fase carece da contrastação com as teorias já existentes, para que a investigação possa estabelecer pontes com os dados empíricos da pesquisa/intervenção e as teorias de base (MORAES, 2003).

Ao final, os relatórios elaborados nas intervenções deverão permitir ao pesquisador reconhecer as características investigativas e o rigor do desenvolvimento da pesquisa, para que este material não seja confundido com relatos de experiências pedagógicas (GOMES, 2012).

3 COMPREENDENDO UM POUCO MAIS SOBRE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Neste primeiro capítulo, realiza-se uma breve contextualização sobre a Ciências da Natureza. Visto que usualmente ao mencionarmos a Ciências da Natureza, costumamos explicitar apenas o termo Ciências. Para uma melhor compreensão procurarei explicitá-los com base em Chaui (1999).

3.1 O CONCEITO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

De acordo com Chaui (1999), as Ciências da Natureza estudam dois fenômenos: os físicos e os vitais. Sendo duas grandes ciências a física, da qual faz parte a Química, a Mecânica, a Óptica, a Acústica, a Astronomia, o estudo dos sólidos, líquidos e gasosos. Já a Biologia, ramifica-se em Fisiologia, Botânica, Zoologia, Paleontologia, Anatomia, Genética, entre outros estudos.

O campo das Ciências da Natureza estuda fatos observáveis, os quais comumente são submetidos a procedimentos de experimentação. Estabelecendo leis que exprimem relações necessárias e universais entre os fatos investigados e os causais. A Ciência da Natureza vem desenvolvendo-se desde Aristóteles, por meio de observações, as quais, mais tarde foram controladas pela experimentação em laboratórios com instrumentos tecnológicos de precisão e medida.

Chaui (1999, p. 263), explica que a experimentação consiste na,

[...] decisão do cientista de intervir no curso de um fenômeno, modificando as condições de seu aparecimento e desenvolvimento, a fim de encontrar invariantes e constantes que definem o objeto como tal. A experimentação permite ao cientista formular hipóteses sobre o fenômeno. Uma hipótese é uma conjectura racional feita após um grande número de observações e experimentos; é uma tese que precisa ser confirmada ou verificada por meio de novas observações e experimentos.

É através de uma teoria científica que podemos construir objetos tecnológicos para pesquisas e obtermos a previsão ou previsibilidade dos fenômenos empregando as tecnologias com fins práticos, desenvolvendo a ciência natural aplicada. Do mesmo modo que descrevi na introdução, Chaui (1999), também se refere e ressalta que a Ciências da Natureza está presente em nosso cotidiano, nos

meios de transporte, nos eletrodomésticos, nos materiais de limpeza, nos polímeros, na indústria farmacêutica, na Medicina, entre outras áreas, que constituem ciência aplicada ou o resultado prático de ciências naturais e teóricas.

A Ciência da Natureza não é universal e necessária em si mesma, mas exprime o ponto de vista do sujeito do conhecimento terrestre. A Ciência da Natureza se expressa, em virtude de uma teoria científica, esta é uma explicação global para uma série de fatos naturais aparentemente diferentes, que são submetidos à leis e aos princípios (CHAUI, 1999).

3.2 DIFERENCIANDO CIÊNCIAS DE SENSO COMUM

O senso comum, enquanto um conceito filosófico surgiu no século XVIII, como um combate ideológico da burguesia emergente contra o irracionalismo. Constituía-se num senso natural, prudente e razoável, um senso burguês que passa a se converter em senso médio e senso universal. O mesmo passou a ser valorizado filosoficamente em detrimento de um projeto político, cuja finalidade era ascender a burguesia ao poder. Uma vez conquistado o poder, o conceito filosófico de senso comum passa a ser desvalorizado e a ele é atribuído o significado de um conhecimento superficial e ilusório (SANTOS, 2016).

Ainda hoje, o senso comum é subjetivo, ou seja, corresponde a expressão de sentimentos e opiniões que podem ser individuais ou grupais e dependem das condições em que vivemos. Referem-se a fatos que julgamos e percebemos diferentes, portanto, são heterogêneos e individualizados em alguns momentos, tornando-se generalizados quando julgados semelhantes e ao estabelecerem uma relação de causa e efeito. Por exemplo: ingerir sal quando se tem tontura é bom para pressão (CHAUI, 1999, p. 249).

“O senso comum leva à admiração, ao espanto, imaginando uma situação como única, maravilhosa e extraordinária”, ao que Chaui (1999, p. 249), explica que por não “compreenderem o que seja a investigação científica tendem a identificá-la com a magia, considerando que ambas lidam com o mistério, o oculto, o incompreensível”. Esta é a imagem da ciência demonstrada, principalmente nos cinemas ao mostrarem os laboratórios científicos com objetos incompreensíveis, repletos de luzes, tubos com fumaças coloridas. Isso leva a ciência ao estereótipo,

pois considera os resultados científicos como obras de magia realizadas por magos e ocultistas.

Por não ser compreendido, o trabalho científico e em alguns momentos generalizado, torna-se senso comum, o qual se cristaliza em preconceitos que passam a interpretar a realidade e os acontecimentos a nossa volta (CHAUI, 1999). A ciência, ou melhor o conhecimento científico opõe-se ao senso comum, porque “[...] na atitude científica tudo é desconfiado da veracidade, das certezas, da ausência de crítica e da falta de curiosidade, para a ciência todas as aparências precisam ser explicadas e até em alguns momentos afastadas” (CHAUI, 1999, p. 251).

Deste modo, a experimentação delimita-se a investigar, separando o que é semelhante do que é diferente. A verificação dos fatos necessita de instrumentos técnicos e condições de laboratório específicas para que a pesquisa possa se realizar, para formar a teoria geral dos fenômenos estudados, permitindo a previsão de fatos novos a partir dos já estudados, estes são os pré-requisitos para a constituição de uma ciência e as exigências da própria ciência (CHAUI, 1999).

Assim sendo, a ciência distingue-se do senso comum,

[...] porque este é uma opinião baseada em hábitos, preconceitos, tradições cristalizadas, enquanto a primeira baseia-se em pesquisas, investigações metódicas e sistemáticas e na exigência de que as teorias sejam internamente coerentes e digam a verdade sobre a realidade. A ciência é **conhecimento** que resulta de um trabalho racional (CHAUI, 1999, p. 251, grifo da autora).

A ciência é baseada no que pode ser visto, ouvido e tocado, a ciência não permite opiniões, preferências pessoais e suposições especulativas, ela é objetiva e o conhecimento científico é um conhecimento confiável porque é provado objetivamente, portanto,

A ciência constrói-se, contra o senso comum e, para isso, dispõe de três actos epistemológicos fundamentais: a ruptura, a construção e a constatação. Porque essenciais a qualquer prática científica, esses actos aplicam-se por igual nas ciências naturais e nas ciências sociais. São, contudo, de aplicação mais difícil nestas últimas. Por um lado, porque as ciências sociais têm por objecto real um objecto que fala, que usa a mesma linguagem de base de que se socorre a ciência e que tem uma opinião e julga conhecer o que a ciência se propõe conhecer (SANTOS, 2016, p. 39).

Deste modo, a ruptura é importante para Lopes (1999), visto que, com a ruptura, o erro passa a ser compreendido como necessário e intrínseco ao conhecimento. Porque quando a razão acomoda o que já conhece ela procura manter a continuidade do conhecimento, opondo-se ao erro, introduzindo excessivas analogias, metáforas e imagens ao ato de conhecer, procurando tornar familiar todo o conhecimento abstrato, constituindo assim, os obstáculos epistemológicos. “Nesse sentido que o conhecimento comum acaba por se constituir em um **obstáculo epistemológico** ao conhecimento científico, exigindo que efetuemos o que Bachelard denomina de psicanálise do conhecimento objetivo” (LOPES, 1999, p. 124-125).

Para Santos (2016, p. 43), estamos caminhando para uma nova relação entre ciência e senso comum, “uma relação em que qualquer deles é feito do outro e ambos fazem algo de novo”. O autor esclarece que o senso comum é produzido a partir da ciência, não surpreendendo que esta esteja imersa em negatividade, ilusão, conservadorismo e superficialidade.

O senso comum traz uma visão de mundo assentada na criatividade e na responsabilidade individual. Ele é prático e pragmático porque se reproduz a partir das trajetórias e experiências de vida de um determinado grupo social, pois nessa relação ele se afirma de confiança e segurança. É superficial “porque desdenha das estruturas que estão para além da consciência [...] é exímio em captar as relações conscientes entre pessoas e entre pessoas e coisas”. É indisciplinar e imetódico por não resultar de uma prática “orientada para produzi-lo, reproduz-se espontaneamente no suceder cotidiano da vida”. É retórico e metafórico porque não ensina, persuade (SANTOS, 2016, p. 44).

O senso comum no conceito de Santos (2016), é uma caracterização alternativa que busca salientar a positividade e uma possível contribuição para um projeto de emancipação cultural e social. Parte-se da condição de que o senso comum só poderá se desenvolver em uma configuração cognitiva, quando a ciência moderna e o senso comum superarem a si mesmos para dar lugar a uma outra forma de conhecimento. Para que isso ocorra, é necessário haver a *dupla ruptura epistemológica*⁶ (grifo do autor). Mas afinal, o que é a dupla ruptura epistemológica? A dupla ruptura epistemológica argumenta-se no conceito que,

⁶ Termo utilizado por Boaventura de Souza Santos (2016), para explicar a ruptura do senso comum para o conhecimento científico.

[...] procede a um trabalho de transformação tanto do senso comum como da ciência. Enquanto a primeira ruptura é imprescindível para constituir a ciência, mas deixa o senso comum tal como estava antes dela, a segunda ruptura transforma o senso comum com base na ciência constituída e no mesmo processo transforma a ciência. Com essa dupla transformação pretende-se um senso comum esclarecido e uma ciência prudente, ou melhor uma nova configuração do saber que se aproxima da pluronesis aristotélica, ou seja, um saber prático que dá sentido e orientação à existência e cria o hábito de decidir bem [...]. A dupla ruptura epistemológica tem por objecto criar uma forma de conhecimento, ou melhor, uma configuração de conhecimentos que sendo prática não deixa de ser esclarecida e sendo sábia não deixa de ser democraticamente distribuída (SANTOS, 2016, p. 45).

Junto à ruptura epistemológica, temos o obstáculo epistemológico. Na prática educativa, o obstáculo epistemológico consiste nos entraves que impedem o aluno de compreender o conhecimento científico. Conforme Lopes (1999, p. 130), “A aprendizagem de um novo conhecimento é um processo de questionamento de nossas concepções prévias, a partir da superação dos obstáculos epistemológicos existentes nesses conhecimentos”. Deste modo, o conhecimento científico é uma constante oposição entre os atos epistemológicos que impulsionam o conhecimento e os obstáculos epistemológicos que dificultam a ocorrência deste mesmo conhecimento.

Visto que a ruptura epistemológica, ou obstáculos epistemológicos nunca serão totalmente suplantados, “uma vez que o espírito científico sempre se apresenta com seus conhecimentos anteriores, nunca é uma tabula rasa” (LOPES, 199, p. 128-129). Junto ao conhecimento estão os preconceitos, as imagens familiares e a certeza das primeiras ideias.

Segundo Boaventura de Souza Santos (2016, p. 40), por ser o senso comum o denominador comum que um povo acredita em dado momento, ele tem “uma vocação transclassista”, principalmente nesta nossa sociedade de classes, conformada pela ciência moderna. Esta vocação assume um viés conservador e preconceituoso, “[...] que reconcilia a consciência com a injustiça, naturaliza as desigualdades e mistifica o desejo de transformação”. Para Santos (2016), opor o senso comum à ciência é como opor as trevas à luz, o que atualmente não faz nenhum sentido. Porque o senso comum é o modo como as classes subordinadas vivem esta subordinação, mas não é menos verdade este conhecimento, porque

essa vivência está longe de ser apenas acomodatória, ela contém muitos sentidos de resistência.

Para Chalmers (1993, p. 211), “não há uma categoria geral, ‘a ciência’, e nenhum conceito de verdade à altura da tarefa de caracterizar a ciência como uma busca da verdade”. Cada área do conhecimento necessita ser julgada pelos próprios méritos, pela investigação de seus objetivos, e, naquilo que foi possível ser alcançado.

3.3 O CONHECIMENTO COTIDIANO EM CONFRONTO COM O CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Anteriormente, foram indicados conceitos referentes ao senso comum e ao conhecimento científico, visando os devidos esclarecimentos. Na sequência da escrita, busca-se compreender e levantar pressupostos teóricos, que argumentem em relação ao conhecimento cotidiano advindo dos alunos, para a compreensão e a interrelação com o conhecimento científico que pode ser produzido em sala de aula.

O conhecimento científico compreendido, tanto no campo das ciências sociais, quanto nas ciências físicas e biológicas passa a ser constituído ao romper com o conhecimento cotidiano, superando as esferas não-cotidianas da vida. Os obstáculos para o desenvolvimento do conhecimento científico concentram-se na opinião, no empirismo imediato e nas características do conhecimento cotidiano (LOPES, 1999).

Nesta linha de pesquisa, Urani (2013), em seu trabalho também buscou demonstrar que a simplificação exagerada do conhecimento científico resulta no não entendimento e compreensão necessários aos conceitos que envolvem a área das Ciências da Natureza, uma vez que estes conceitos são uma forma de interpretação fenomenológica. Dessa forma, para que o conhecimento do senso comum possa ser compreendido e correlacionado aos fenômenos diários do conhecimento científico, é fundamental a mediação do educador, realizando de maneira coerente a interligação

entre os diferentes conhecimentos, pois, de acordo com Freire⁷ “a educação é uma forma de intervenção no mundo” (2011, p. 96).

Para poder intervir no mundo, “minha presença de professor” deve ser uma presença política que auxilie os educandos a serem sujeitos de opções, com capacidade para analisar, comparar, avaliar, decidir, optar e romper (FREIRE, 2011). Para isso, é essencial aguçar a curiosidade destes sujeitos levando-os ao questionamento, à construção de hipóteses, discutindo “a razão de ser de alguns desses saberes em relação com o ensino dos conteúdos” (FREIRE, 2011, p. 31).

Nesse sentido, “[...] a representação do conhecimento científico não pode ser entendida como representação do real, mas tão somente como modelagem de raciocínio” (URANI, 2013, p. 29). O conhecimento científico precisa ser discutido, elaborado em conformidade com a realidade concreta dos alunos, associando o conteúdo ensinado às vivências do dia a dia (FREIRE, 2011).

De outro modo, mitificar a Ciência, também volta-se contra o conhecimento científico, impossibilitando que o educando possa compreender e apropriar-se do conhecimento científico transposto na escola, visto que muitas de suas interpretações e formulações são consequências das vivências diárias, o que resulta num conhecimento empírico. Isso se contrapõe ao conhecimento científico, que tem seus paradigmas formulados, tal compreensão necessita da intervenção do educador.

A contraposição do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico acontece com

[...] o processo de constituição do conhecimento escolar no embate com os demais saberes sociais, ora afirmando um dado saber, ora negando-o; ora contribuindo para sua construção, ora se configurando como obstáculo à sua elaboração por parte dos alunos. Dentre os diferentes saberes sociais, o conhecimento científico e o conhecimento cotidiano se mostram como dois campos que diretamente se inter-relacionam com o conhecimento escolar nas Ciências Físicas, mas não sem contradições. [...] o conhecimento escolar, por princípio, se propõe a construir/transmitir aos alunos o conhecimento científico e, ao mesmo tempo, é base da transmissão/construção do conhecimento cotidiano de uma sociedade (LOPES, 1999, p.105).

⁷ Embora Freire não discuta a questão da mediação no ensino de ciências, ele se refere à mediação do educador.

A investigação científica na educação básica é um passo primordial para que aconteça a construção de conhecimentos científicos, no sentido de “aplicá-los a situações-problema do seu próprio cotidiano” (KILLNER, 2011, p. 66). Por meio da investigação o aluno exercita o pensamento elaborando argumentos sobre o que foi estudado. As atividades pedagógicas investigativas e experimentais tornam-se uma “[...] fonte geradora de questionamentos e de respostas aos problemas investigados, assim como de formação de hipóteses explicativas” (SANTOS; SARTORI; ODY, 2016, p. 46).

Lopes (1999), chama a atenção para a não compreensão quando fazemos com que os educandos tentem compreender um conteúdo utilizando apenas a sua razão cotidiana. Quando exploramos a Ciências da Natureza, analogamente, tendemos a uma mera instrumentalização, deixando por acontecer a (re)construção do conhecimento.

De modo especial, quando o aluno se coloca no lugar do cientista que se depara com problemas a serem solucionados, é o experimento que faz com que esse aluno se envolva de forma mais próxima com o conhecimento que está sendo produzido. Estabelecer relações causais, ligar causas e efeitos ainda é um dos grandes objetivos da ciência e o ensino de Ciências necessita despertar isso nos estudantes. O problema em questão precisa ser um problema real para o aluno, não um falso problema que lhe é apresentado pelo professor ou pelo livro. Esse tipo de motivação faz com que o estudante, ao envolver-se de maneira real com a investigação, busque apoio nos demais elementos que fazem parte do aprendizado de Ciências (históricos, teóricos, técnicos...) na tentativa de solucionar aquele problema que para ele é importante. É, dessa forma, que formaremos sujeitos capazes de pensar por si mesmos, capazes de questionar, de debater, de criar a partir de seu envolvimento com a tentativa de compreensão do mundo que o cerca (SANTOS; SARTORI; ODY, 2016, p. 46).

Conforme Bizzo (2008), o conhecimento cotidiano para um determinado grupo é constituído como real por concretizarem-se em condições específicas. Para Bizzo (2008), não é possível dizer que entre o conhecimento cotidiano e o científico exista contradição, ou mesmo que um seja totalmente correto e o outro absolutamente errado. No conhecimento cotidiano, presencia-se uma coincidência entre a causa e a intenção, não ocorrendo por acaso. Fazer a distinção entre o conhecimento cotidiano e o conhecimento científico não é um trabalho fácil, é preciso ter o cuidado para não desfazer as crenças de um povo. Diante deste dilema, “é hora de reconhecer que existem muitas dúvidas sobre como ensinar Ciências e que o número de perguntas é muito maior do que o de respostas” (BIZZO, 2008, p. 15).

4 CONTEXTUALIZANDO O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

O tema desta pesquisa está elencado no conhecer, compreender e aprender a Ciências da Natureza, por meio de atividades investigativas em consonância com a teoria estudada, a fim de poder interrelacionar os fenômenos cotidianos com os científicos do ensino de Ciências nos anos finais da educação básica. Neste tópico teórico da pesquisa, respalda-se este tema em estudiosos da área das Ciências da Natureza, a fim de poder conceituá-la pedagogicamente.

4.1 O QUE É CIÊNCIAS?

Caracterizar o que chamamos de Ciência, não é fácil, pois, na prática, há um pluralismo metodológico nas Ciências. Desta forma, Chalmers (1993), considera que a ciência não se origina e não é somente uma descrição do trabalho dos cientistas. Para ele “[...] se todos os cientistas fossem e permanecessem cientistas normais, então uma ciência específica ficaria presa em um único paradigma e não progrediria nunca para além dele” (CHALMERS, 1993, p. 133).

Um dos motivos para o progresso encontra-se em consonância com o mencionado por Bachelard (1996), que defende que é preciso errar em ciências, uma vez que o conhecimento científico só será construído pela retificação desses erros. É através dos erros que a verdade se modifica. A verdade para Bachelard (1996) não é definitiva, mas múltipla, pertencendo à capacidade de gerar credibilidade e confiança.

Para Lopes (1999), a ciência tem um discurso verdadeiro com um fundo de erro,,

[...] os erros compõem um magma desorganizado e as verdades se organizam em um sistema racional. [...] a ciência é o processo de produção da verdade, é o trabalho dos cientistas, os trabalhadores da prova no processo de reorganização da experiência em um esquema racional. [...] a ciência não reproduz uma verdade; portanto não existem critérios universais ou exteriores para julgar a verdade de uma ciência. Cada ciência produz sua verdade e organiza os critérios de análise da veracidade de um conhecimento. Mas a lógica da verdade atual da ciência não é a lógica da verdade de sempre: as verdades são sempre provisórias (LOPES, 1999, p. 114).

Segundo Lopes (1999), a característica básica da ciência está na forma de ver o mundo e não em uma metodologia. Neste modo, é que acredito que os educadores devem pautar o trabalho pedagógico em Ciências da Natureza instigando os alunos a “verem a ciências da natureza concreta no mundo cotidiano” em que habitam.

Deste modo, cabe aos educadores manterem nos educandos o interesse pela Ciência da Natureza, não para a formação de novos cientistas, pois, segundo Lopes (1999), os cientistas preocupam-se em transmitir a ciência como eminentemente neutra e desinteressada, sendo fundamental manter o respeito social pela ciência da natureza.

Para Chassot (1995, p. 61),

A mudança de paradigma ocorre com o abandono de uma tradição centrada na transmissão de conhecimentos científicos prontos e verdadeiros para alunos considerados tábulas-rasas, onde haveria uma mente vazia a ser preenchida com informações, para adotar-se orientações construtivistas, cuja postura reside na construção e reconstrução ativa do conhecimento por parte dos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem das disciplinas científicas [...]. Assim, alunas e alunos [...] não são analfabetos científicos, pois já chegam às aulas com ideias sobre vários fenômenos e conceitos que, muitas vezes, são diferentes dos que lhes serão ensinados.

A compreensão do conhecimento científico respalda-se no entendimento de que esta atividade não se restringe “unicamente a experimentos planejados em laboratório”. Ou seja, vai além, pois os dados laboratoriais passam a estabelecer relações e regularidades com um conjunto de dados, os quais descrevem um sistema e interpretam a natureza, através de modelos. Desse modo, os dados observados, experienciados, planejados e registrados, “tornam-se dados científicos quando se inserem numa atividade que procura estabelecer as suas conexões, mostra como se comportam uns em relação aos outros e quais são as regras do seu comportamento” (DELIZOICOV; ANGOTTI, 2000, p. 35).

Lopes (1999), ao discutir ciências refere-se a Bachelard (1996) para expor que este autor não trata diretamente a “desmistificação da ciência” em sua discussão epistemológica. No entanto, para Lopes (1999), ao combater o viés ideológico da ciência, os sujeitos acabam por refiná-la ao senso comum. Nesse sentido, há o julgamento de que se a ciência for fácil e acessível, a mesma será

destituída do seu “pedestal de conhecimento restrito aos especialistas” (LOPES, 1999, p. 120). Sendo que,

[...] um dos mecanismos de se manter a ciência como um conhecimento obscuro e inacessível é, justamente, transmiti-la como um refinamento do senso comum. Dessa forma, ao fazermos com que nossos alunos tentem compreendê-la fazendo uso de sua razão cotidiana, impedimos que a compreensão ocorra. Quando muito, alcançamos um arremedo de aprendizagem, a mera capacidade de instrumentalizar-se, mas não de (re)construir criticamente o conhecimento. Átomos são vistos como sistemas solares em miniatura, moléculas como bolas de bilhar, substâncias como caixas de surpresas, prontas a liberarem a energia que tem guardada. Ao tentarem fazer do conhecimento científico uma extensão do conhecimento elementar, aparentemente os continuístas da cultura valorizam o senso comum e, na maior parte das vezes, é isso que objetivam. Mas, em verdade, apenas evitam constrangê-lo, questioná-lo e acabam por dificultar a aprendizagem da racionalidade científica, o que só favorece o poder da ciência (LOPES, 1999, p. 121).

A ciência tem por característica básica uma forma de ver o mundo, sua primeira característica é a visão da realidade. Assim, a ciência é uma representação abstrata, sob a forma de conceitos, apresentada a partir da razão, como uma representação e não como um reflexo do real. Sua segunda característica são os objetos para descrever e explicar, não para agir; em terceiro a ciência se preocupa com a validação de critérios. Não é uma validação por experimento, mas a verificação de um fato científico “[...] que por ser científico já é uma construção e depende de uma interpretação ordenada, dentro de uma teoria explícita” (LOPES, 1999, p. 110).

A Ciência da Natureza precisa ser percebida na natureza de modo dinâmico e como um todo, por meio da interação da sociedade humana, agente da interação e transformação. A ciência é um conhecimento básico indispensável para aprender a viver e conviver, para nos conhecer e conhecer o outro, assim como os bens individuais e coletivos submetidos à ação de diferentes agentes. É fundamental identificar as relações entre conhecimento científico e produção de tecnologia, a qual, atualmente, é um meio para suprir as necessidades humanas. Torna-se, por sua vez, essencial o ensino de Ciências para desenvolver no aluno o espírito crítico, promovendo a elaboração de conceitos sobre os riscos e benefícios das práticas científicas e tecnológicas, necessários ao diagnóstico e a formulação de questionamentos a respeito dos reais problemas científicos e tecnológicos presentes (SELBACH, 2010).

Dessa forma, a ciência “[...] não é um objeto natural, um objeto dado, pois não tem uma fundamentação última na Natureza, nos fatos”. Ela é “[...] uma produção cultural, um objeto construído e produzido nas e pelas relações sociais” (LOPES, 1999, p. 114). Por sua vez, conforme a mesma autora, a Ciência também não é meramente uma produção cultural qualquer, uma vez que possui relação diferenciada com a verdade, justamente por possuir a pretensão da verdade.

Para Chassot (2016), diferentemente do que acreditamos, a ciência não tem a preocupação em descrever e muito menos explicar o mundo sobrenatural ou espiritual. Sua preocupação está justamente no mundo natural, ou seja, no mundo orgânico e inorgânico, o qual chamamos de natureza. É para a compreensão deste mundo natural que Chassot (1993, p. 37) considera a ciência como “uma linguagem para facilitar nossa leitura do mundo natural”, a fim de entender com esta linguagem a si mesmo e ao ambiente que o circunda.

4.2 CONCEITUANDO O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Esta seção aborda o conceito de Ciências para os anos finais do ensino fundamental. Com o intuito de melhor compreender como a área da alfabetização científica⁸ se contextualiza nesta etapa da Educação Básica, quais os objetivos e habilidades pensados para o ensino de Ciências da Natureza e a sua importância para a compreensão dos fenômenos vivenciados pelos educandos.

Desse modo, faz-se importante abordar conceitualmente, porque os alunos dos anos finais do ensino fundamental necessitam de compreensão dos conhecimentos científicos? Para responder a esta indagação Killner (2011), expõe dizendo que é muito importante o conhecimento científico ao cidadão para que saiba aplicá-los nas situações-problema cotidianas. Para isso,

[...] é fundamental que as crianças se apropriem dos códigos da ciência como forma de exercer plenamente sua cidadania, pois não existe cidadania dissociada da avaliação crítica de informações veiculadas pela mídia, que muitas vezes se aproveita da falta de cultura científica das pessoas para impor padrões de consumo e comportamento, lançando mão de expressões como “os especialistas recomendam” ou o “produto testado cientificamente” (KILLNER, 2011, p. 66).

⁸ Defendo a importância da alfabetização científica desde a educação infantil.

De acordo com a Unesco (2016a), a importância do ensino de Ciências na sociedade atual é plenamente reconhecida. No entanto, o ensino de ciências é pouco contemplado nos primeiros anos de escolarização, uma vez que, as crianças têm explicações para as suas ideias lógicas, dos fenômenos que vivencia. Segundo Delizoicov e Slongo (2011), o ensino de Ciências para as crianças tem uma dimensão lúdica que precisa ser preservada, mas sem o prejuízo de conteúdo, uma vez que o objetivo principal é que o conhecimento científico precisa ser desejado e não imposto.

Do mesmo modo, Campos e Nigro (1999, p. 15), esclarecem que a ação didática do professor não deve concentrar-se apenas no que ele ensinará às crianças, nem no que ele espera que elas digam ou façam. É necessário promover uma aprendizagem significativa baseada na importância do conhecimento que o aluno tem sobre determinado tema. O estabelecimento de relações facilita a compreensão de que os fenômenos da Ciência da Natureza não são isolados, mas possuem relações com o conhecimento sistematizado. Para uma aprendizagem significativa há que se compreender que o aluno “[...] tem algo a dizer; pensa alguma coisa; vê sob uma perspectiva o fato, o fenômeno e qualquer conteúdo passível de aprendizagem” (CAMPOS; NIGRO, 1999, p. 15).

Para a Unesco (2016a), faz-se necessária uma reformulação dos currículos científicos no sistema educacional obrigatório da América Latina, a fim de estabelecer propostas específicas que contemplem as características especiais nas diferentes faixas etárias, estabelecendo um ensino de Ciências que melhor se adapte ao aluno, em função de sua idade, de seus interesses e da sua realidade cultural.

Aunque la reforma del currículum como herramienta de política educativa había caído en cierto descrédito, por su baja eficacia contrastada con su alta demanda de recursos organizacionales y políticos para ser llevada a cabo, la nueva centralidad del conocimiento en la sociedad, el rápido cambio tecnológico y los acelerados procesos sociales de transformación sociocultural, la han repuesto en la cúspide de las prioridades políticas. Esquemáticamente, una opción ha sido la de expandir el currículum de la educación secundaria para dar cabida a las “nuevas temáticas” como el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, el desarrollo de la ciudadanía, la promoción de habilidades para una vida saludable, el desarrollo sostenible, y la generación de capacidades emprendimiento, por nombrar las más recurridas (UNESCO, 2016, p. 62 a).

Faz-se importante um ensino de Ciências da Natureza em seu conjunto, que possua uma cultura científica e tecnológica que permita ao educando compreender melhor o mundo em que se insere e que seja capaz de tomar decisões fundamentadas na vida cotidiana. Para a aquisição da cultura científica e tecnológica, o sistema educativo precisa oferecer um ensino de Ciências adequado e pertinente para o ensino obrigatório (UNESCO, 2016a).

A Ciência da Natureza se incorporou na vida social e se converteu em ponto essencial para interpretar e compreender a cultura contemporânea. A despeito disso, o aluno precisa compreender que sua ação resulta em controle, seleção e manutenção da tecnologia, constituindo a ciência parte fundamental da vida social, cultural e política. Numa sociedade dinâmica a educação científica

[...] deberá procurar el desarrollo de una capacidad crítica y creativa que permita incidir en la modificación de la realidad social. Parece importante que niños y adolescentes tomen conciencia de la riqueza de las implicaciones e impactos que tienen las ciencias en la vida cotidiana. Por otro lado, la enseñanza de las ciencias favorece en niños y jóvenes el desarrollo de sus capacidades de observación, análisis, razonamiento, comunicación u abstracción; permite que piensen y elaboren su pensamiento de manera autónoma. Además, construyendo su cultura científica, esse niño-adolescente desarrolla su personalidad individual y social. El aporte de las Ciencias de la Naturaleza debería facilitar la aproximación de los alumnos a la realidad natural y contribuir a su mejor integración en el medio social (UNESCO, 2016, p. 4-5 b).

As Ciências da Natureza auxiliam na construção do conhecimento científico, na produção de significados e na compreensão dos fenômenos quando interage e estabelece relações com outros saberes, permitindo para isso a utilização do lúdico e da imaginação dos alunos, que, na maioria das vezes, são considerados incapazes de pensar, criar e compreender o estudo nesta área (DELIZOICOV; ANGOTTI, 2000).

Segundo Bizzo (2008, p. 14), “deve-se reconhecer também que a ciência é diferente da disciplina escolar Ciências”. Para esse autor a ciência realizada em laboratório de investigação científica requer um conjunto de procedimentos e atitudes diferentes das que acontecem em sala de aula. Tal diferenciação ocorre devido ao fato de que no laboratório de investigação espera-se encontrar resultados inéditos, que expliquem fenômenos. Em sala de aula, o objetivo é alcançar os resultados já esperados, que servirão para a compreensão e/ou conhecimento de determinado conceito ou conteúdo.

Conforme Chassot (2011), o ensino de Ciências em sala de aula precisa ser uma oposição ao cientificismo, preponderante nas escolas e universidades. É essencial olhar a ciência, em especial a estudada na educação básica, com características de uma alfabetização científica, que não é própria das diretamente ligadas à Ciência. Conhecer ciência é fundamental para “[...] entender algo do mundo que nos cerca e assim termos facilitadas algumas vivências” (CHASSOT, 2011, p. 65). Estas vivências não são transitórias, mas contínuas e, portanto, recomendáveis para o investimento em uma alfabetização científica.

Para Chassot (2003, p. 94), a alfabetização científica permite que o aluno elabore a explicação do mundo natural, a partir de um conjunto de conhecimentos adquiridos, que descrevam a natureza como uma linguagem que propicie o entendimento, ou a leitura dessa linguagem que é a alfabetização científica. O autor, ainda considera a ciência como uma linguagem necessária para o entendimento do mundo natural, enfatiza que a alfabetização científica é “o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem” (CHASSOT, 2000, p. 19).

Mas, o que seria a alfabetização científica ou letramento científico? E porque a necessidade em compreendê-la? Ambas as expressões são vocábulos que se referem ao ensino das ciências no processo de escolarização básica, inicialmente denominado por *scientific literacy*, não empregado como domínio de um código, nem as práticas de uso da ciência. Mas, como forma de destacar a relevância da popularização da ciência, imprescindível quanto à leitura e a escrita, por esta razão entende-se que o aprendizado da ciência precisa atingir todos os sujeitos (TEIXEIRA, 2016).

A ciência configura-se como uma linguagem. Nesse sentido, “[...] ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo” (CHASSOT, 2016, p. 91). Esta alfabetização precisa ser considerada em uma educação mais comprometida, enfatizada significativamente no ensino fundamental e recebendo atenção idêntica também no ensino médio (CHASSOT, 2016).

É concentrada significativa importância à alfabetização linguística no que concerne a leitura e a escrita, as quais são bens culturais importantes à inserção nas sociedades grafocêntricas, cujo domínio faz-se essencial aos indivíduos. Assim, a *scientific literacy* torna-se imprescindível para a leitura e a escrita científica desejável

a todos os seres humanos para gerar questionamentos e referenciais para o planejamento da área da educação científica, na realidade brasileira (TEIXEIRA, 2016, p. 2).

A alfabetização científica faz-se necessária a todos os sujeitos, tanto os que atuarão em atividades intelectuais, ou os que já atuam ou atuarão em atividades invariáveis. Compreender este processo de alfabetização é tão importante como a alfabetização na língua materna, não garante o uso em moldes específicos mas,

É importante esclarecer que nesta perspectiva, ao se falar de preparo para condições de leitura de textos científicos, não se toma como foco a capacidade de decodificar o que está escrito. Antes sim, refere-se à competência de interpretação sobre o conteúdo da informação, que no caso de textos científicos, para além da decodificação do que é dito envolve a identificação de evidências empíricas ou teorias que fundamentam o que é dito, interpretação sobre aspectos não verbais da linguagem tais como: gráficos, tabelas, diagramas, expressões matemáticas reflexão e a capacidade de distinguir entre o que é descrição de fatos (observações) e o que é interpretação de fatos (TEIXEIRA, 2016, p. 8).

Ensinar Ciências para Killner (2011, p. 65), é criar condição para que de fato a aprendizagem se realize. Para isso, a escola precisa promover a difusão dos conhecimentos que foram sistematizados e acumulados ao longo do tempo, de forma concreta, interrelacionados com a realidade social, por meio de uma prática institucional. Outrossim, pressupõe a reorganização das atividades pedagógicas pautadas na reinvenção do currículo e do fazer pedagógico. Ao repensar o currículo fundamentalmente teremos que reinventar a escola, para que, a partir da criança que temos, possamos chegar ao adulto que queremos.

Para isso, os alfabetizados cientificamente precisam ter não apenas a leitura do mundo em que vivem, ou seja, torna-se fundamental o entendimento de transformação, preferencialmente transformação para algo melhor. Uma vez que tem sido exigido que a ciência melhore a vida no planeta e não a torne mais perigosa como tem ocorrido com o mau uso de algumas tecnologias (CHASSOT, 2016).

Chassot (2016), argumenta que esta alfabetização científica precisa ser questionada, visto que ela tem sido do interesse apenas dos que estão diretamente ligados a ela. “Usualmente, conhecer a ciência é assunto quase vedado àqueles que não pertencem a essa esotérica comunidade científica”. É mais do que fundamental que “[...] professoras e professores de disciplinas escolares, especialmente aquelas

da área de ciências, façam a migração do esoterismo para o exoterismo” (CHASSOT, 2016, p. 94).

Para que os educandos passem a entender a ciência, é preciso que compreendam o universo. Para isso, há que se fazer correções em ensinamentos que são explicados de modo distorcidos na etapa da escolarização, em que poucas vezes como educadores falamos de prováveis modelos. Os modelos que utilizamos em aula “[...] não são a realidade. São aproximações facilitadoras para entendermos a realidade e que nos permitem algumas (limitadas) generalizações. Talvez a marca da incerteza, hoje tão mais presente na ciência, devesse estar mais fortemente presente em nossas aulas” (CHASSOT, 2016, p. 98).

Fazer ciência é permitir a explicação do mundo natural, a partir da elaboração de um conjunto de conhecimentos que sejam metodicamente adquiridos, portanto, descrever a natureza em uma linguagem dita científica. Para tanto, é preciso propiciar o entendimento e a leitura dessa linguagem, que consiste na alfabetização científica. Superando deste modo o dogmatismo presente no ensino de ciências (CHASSOT, 2016).

Alfabetizar cientificamente é levar o aluno a ver a ciência não apenas como a “[...] fada benfazeja que nos proporciona conforto no vestir e na habitação”, nos fornece medicamentos mais eficazes e baratos, ou alimentos mais saborosos e nutritivos, ou nos facilita a comunicação por meio da tecnologia. Ela pode também ter seu lado vilão, tornando-se uma “bruxa malvada”, “[...] que programa grãos ou animais que são fontes alimentares da humanidade para se tornarem estéreis a uma segunda reprodução” (CHASSOT, 2000, p. 99). Estas duas representações da ciência, a da fada e a da bruxa, precisam aparecer e ser questionadas nas aulas de Ciências, construindo-se nestes momentos o conhecimento para a alfabetização científica.

Conforme orientações expressas nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (BRASIL, 1997) em Ciências Naturais, os quais servem como um guia ao professor para o processo de ensino, não sendo uma lei, a aprendizagem decorre do envolvimento do estudante para/com a construção do conhecimento. Reafirma o documento que os conhecimentos prévios têm papel fundamental para o processo de aprendizagem, que ocorre em consonância com o que o aluno já sabe.

A observação, a experimentação, a comparação, o estabelecimento de relações entre fatos ou fenômenos e ideias, a leitura e a escrita de textos informativos, a organização de informações por meio de desenhos, tabelas, gráficos, esquemas e textos, a proposição de suposições, o confronto entre suposições e entre elas e os dados obtidos por investigação, a proposição e a solução de problemas, são diferentes procedimentos que possibilitam a aprendizagem (BRASIL, 1997, p. 29).

Segundo Lorenzetti e Delizoicov (2001), muitas vezes, quando se define a alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental, refere-se ao pressuposto de que a alfabetização científica alfabetizará o educando cientificamente em assuntos que digam respeito apenas à Ciência e à Tecnologia, reproduzindo somente conceitos científicos, que não contém significados e sentidos. Porém, quando se reporta à alfabetização científica é porque se quer desenvolvê-la no campo pedagógico, sendo necessário compreender que,

A definição de alfabetização científica como a capacidade do indivíduo ler, compreender e expressar opinião sobre assuntos que envolvam a Ciência, parte do pressuposto de que o indivíduo já tenha interagido com a educação formal, dominando, desta forma, o código escrito. Entretanto, complementarmente a esta definição, e num certo sentido a ela se contrapondo, partimos da premissa de que é possível desenvolver uma alfabetização científica (...), mesmo antes do aluno dominar o código escrito. Por outro lado, esta alfabetização científica poderá auxiliar significativamente o processo de aquisição do código escrito, propiciando condições para que os alunos possam ampliar a sua cultura (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 3).

A alfabetização científica está ligada plenamente a formação do cidadão, representada em suas atitudes e habilidades postas em prática cotidianamente. Então, o conhecimento e a vivência trazidos pelos educandos devem ser explorados pela “[...] imensa riqueza que o ambiente próximo oferece à criança e mesmo a sua capacidade de manipular ou até construir materiais próprios para uma aprendizagem profícua em Ciências” (DELIZOICOV; ANGOTTI, 2000, p. 52).

A partir do ensino fundamental, os conhecimentos científicos são elaborados gradualmente, tendo seu início nos anos iniciais através de um conjunto de repertórios constituídos por imagens, fatos e noções, configurando-se a compreensão e o estabelecimento dos conceitos científicos nos anos finais. Para tanto, os conteúdos das Ciências da Natureza devem ser selecionados, problematizados, investigados e organizados, de modo a promover o contínuo

desenvolvimento intelectual dos alunos para a sua construção como ser social (BRASIL, 1997).

Nosso sistema educacional orienta-se em documentos que norteiam a educação básica, sendo neste momento a Lei nº 9.394/96, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (DCNs) e o recente Plano Nacional de Educação, aprovado pelo Congresso Nacional em vinte e seis de junho de dois mil e quatorze.

O artigo 26 da Lei 9.394/96 - LDB, no primeiro parágrafo cita que os currículos deverão abranger obrigatoriamente “o estudo da Língua Portuguesa e da Matemática, o conhecimento do mundo físico e natural da realidade social e política, especificamente do Brasil”. No parágrafo sete deste artigo, encontramos uma ressalva para que o currículo inclua a educação ambiental de forma integrada aos conteúdos obrigatórios (BRASIL, 1996).

Já o documento da Lei 9.394/96 - LDB, na seção específica do ensino fundamental, cita os objetivos necessários a serem desenvolvidos nesta etapa educacional. No que diz respeito à alfabetização científica, o artigo 32, parágrafo segundo, descreve a importância de o aluno “compreender o ambiente natural e social, o sistema político e tecnológico, as artes e os valores em que a sociedade se fundamenta” (BRASIL, 1996).

Observa-se no artigo 22 e 32 da Lei 9.394/94 – LDB, que os objetivos para o ensino fundamental, visam formar o educando para a cidadania, assegurando os meios que favoreçam a continuidade dos estudos e para o trabalho, compreendendo o ambiente natural e tecnológico do qual faz parte (BRASIL, 1996). Ainda, na seção específica do ensino fundamental, a Lei 9.394/94 – LDB, apresenta os objetivos necessários a serem desenvolvidos nesta etapa educacional. No que diz respeito à alfabetização científica, o artigo 32, parágrafo 2º, descreve a importância de o aluno “compreender o ambiente natural e social, o sistema político e tecnológico, as artes e os valores em que a sociedade se fundamenta” (BRASIL, 1996).

4.3 O PAPEL DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Existe a hipótese de que o ensino de Ciências da Natureza seria melhor aprendido pelos alunos se as aulas não fossem somente teóricas, que envolvessem

atividades investigativas e produções diversificadas com o intuito de auxiliar na compreensão do conteúdo estudado. Nesta parte do trabalho consta a abordagem do tema atividade experimental no ensino de ciências, bem como a relação entre teoria e prática, estabelecendo a interlocução entre o conhecimento científico e o cotidiano dos educandos.

A aprendizagem em Ciências da Natureza, conforme Driver, Asoko, Leach, Mortimer e Scott (1999), precisa integrar as crianças e adolescentes a um modo diferente de pensar sobre o mundo natural e de explicá-lo, para que se tornem sujeitos socializados, nas práticas do conhecimento científico, com seus objetivos específicos, pautados nas assertivas do conhecimento e nas formas de interagir e dar suporte a estes fenômenos do mundo natural. Compreendem os autores que aprender ciências envolve processos pessoais e sociais.

Neste sentido, busca-se que os educandos tenham interesse pelas Ciências da Natureza e compreendam o processo de transformação social, científica e tecnológica. Tal aprendizagem se caracteriza por forçosas rupturas, que envolvem a mudança conceitual acerca das ideias informais dos alunos para algo exclusivo da comunidade científica. Para tornar-se socializado ou alfabetizado cientificamente “[...] nas práticas discursivas da comunidade científica não significa, no entanto, abandonar o raciocínio do senso comum” (DRIVER; ASOKO; LEACH; MORTIMER e SCOTT, 1999, p. 36).

Segundo Hodson (1994), não restam dúvidas de que o entusiasmo dos alunos têm se esvaído nas aulas de Ciências da Natureza, decorrência de aulas que têm levado a uma investigação meramente de “banco de laboratório”. Fica distante a atração e a oportunidade para colocar em prática métodos de aprendizagem em Ciências da Natureza, com atos que proporcionem a interação com o professor e com os outros alunos, por meio de um trabalho que melhor se adapte ao gosto e à curiosidade dos educandos.

De acordo, com Hodson (1994), a metodologia presente no trabalho prático nas aulas de Ciências e a realização de investigações pouco estruturadas levam os educandos a perder o interesse e o entusiasmo. Todavia, o trabalho pedagógico não pode ser tão difícil que o aluno não possa compreender e nem relativamente fácil que não o estimule. Para realizar um experimento adequado, este deve ter um objetivo claro e que funcione, com a devida medida de controle e independência.

Pensar o trabalho prático como mediador para o conhecimento em Ciências da Natureza tem levado ao questionamento para a aquisição de habilidades e destrezas de laboratório, sendo estas de dois tipos, de acordo com Hodson:

En primer lugar figuran aquéllos relacionados con la adquisición de una serie de habilidades generalizables y libres de contenido, que se cree que son transferibles a otras áreas de estudio y válidas para todos los alumnos como un medio para enfrentarse a los problemas cotidianos que se dan fuera del laboratorio. En segundo lugar están aquellos argumentos que afirman desarrollar la destreza y las técnicas de investigación básicas consideradas como esenciales para futuros científicos y técnicos. [...] Resulta difícil reconocer, por ejemplo, en qué sentido la habilidad para usar correctamente una pipeta y una bureta, haciendo un análisis volumétrico, es transferible a un contexto de laboratorio en el que se va a emplear un osciloscopio o un microscopio, o en el que se va a diseccionar una pintarroja. Más difícil es incluso apreciar cómo dicha habilidad puede ser transferida a una situación de la vida diaria ajena al laboratorio. Sin embargo, es precisamente esta idea la que sostienen muchos defensores de la enseñanza basada en las destrezas (HODSON, 1994, p. 301, grifo nosso).

Com base na citação de Hodson (1994), é possível compreender que as atividades experimentais em Ciências da Natureza, pautam-se grandemente em aprendizagens técnicas, básicas e essenciais para futuros cientistas e técnicos, mas pouco para não dizer nenhuma interação que leve à compreensão e à argumentação da ciência cotidiana dos alunos. É possível refletir que estas técnicas experimentais não cabem na educação básica, mas são um meio para alcançar um fim no ensino superior, o qual tem por objetivo formar cientistas e educadores nesta área do ensino. Para o ensino das Ciências da Natureza e a compreensão do cotidiano, especificamente nos anos finais do ensino fundamental da educação básica,

No se trata de que el trabajo práctico sea necesario para que los alumnos adquieran ciertas técnicas de laboratorio, sino de que estas habilidades particulares son necesarias si queremos que los estudiantes participen con éxito en el trabajo práctico. De esto se desprenden dos puntos: deberíamos enseñar sólo aquellas destrezas que resulten útiles para la enseñanza posterior y, cuando éste fuera el caso, deberíamos asegurarnos de que esas habilidades sean desarrolladas a un nivel de competencia satisfactorio. Mi opinión es que cuando la buena realización de un experimento exija una habilidad que los niños no van a volver a necesitar, o niveles de competencia que no pueden alcanzar rápidamente, se deben encontrar procedimientos alternativos, tales como el premontaje de aparatos, la demostración del profesor o la simulación con ordenador (HODSON, 1994, p. 301).

As atividades experimentais no ensino fundamental tem sido um pouco mais que “seguir uma receita”, deste modo os alunos têm apenas uma simples ideia do que estão fazendo, sem compreender o objetivo do experimento, as razões que levam à realização de tal prática, com um pequeno entendimento dos conceitos subjacentes. Para Hodson (1994), seguir este modelo de atividade prática é perder tempo, provavelmente causará confusão e resultará em contra produções.

Compartilho da afirmação de que “aprender ciências, envolve ser iniciado”. Portanto, este conhecimento, numa posição de construção não é diretamente transmitido, mas construído de modo ativo pelos educandos e compartilhado por diferentes sujeitos e diferentes momentos da pesquisa e do ensino das ciências (DRIVER; ASOKO; LEACH; MORTIMER e SCOTT, 1999, p. 32).

Para que cada sujeito possa compreender e intervir na elaboração do conhecimento, a experiência científica precisa ser orientada pelo educador em um contínuo diálogo da interface “teoria e experimentação”. Ambos devem ser questionados e submetidos a um interrogatório com respostas jamais definitivas, visto que a experimentação é um método de múltiplos e diversos caminhos ajustáveis com a própria situação investigativa. Neste continuum, os “[...] resultados são lidos como elementos (possíveis) de construção de modelos interpretativos do mundo e não cópias (e muito menos fiéis) do real” (PRAIA; CACHAPUZ; GIL-PÉREZ, 2002, p. 257).

De acordo com Praia, Cachapuz e Gil-Pérez (2002, p. 257), a prática científica deve ser desenvolvida em um processo composto por três fases: a criação, a validação e a incorporação de conhecimentos, estas correspondem “[...] à geração de hipóteses, aos testes a que a hipótese(s) é sujeita e ao processo social de aceitação e registro do conhecimento”.

O papel da hipótese consiste na articulação e no diálogo entre as teorias, as observações e as experimentações. Ela será um guia para que a investigação aconteça, em busca dos dados neste percurso descontínuo, intervindo posteriormente nas explicações e nos resultados. A hipótese é uma possibilidade de interrogar, problematizar e, muitas vezes, de conduzir a outras hipóteses. É um diálogo nada simples entre hipóteses, teorias e experimentação, persistindo o confronto entre o teórico (idealizado) e a prática (o realizado), que se interligam. Desse modo, se a hipótese intervém ativamente nas explicações sugeridas pelos

resultados da experiência, então, a teoria tem um papel essencial na avaliação obtida dos resultados (PRAIA; CACHAPUZ; GIL-PÉREZ, 2002).

No entanto, Praia; Cachapuz e Gil-Pérez (2002), têm observado a inadequada realização da experiência científica em sala de aula. Neste espaço de conhecimento, não se realiza análise e reflexão sobre os resultados, referentes à teoria e às hipóteses enunciadas, apenas se constata o previsível ou o que já era anteriormente conhecido. Deste modo, a experiência serve apenas para constatar o que já fora determinado, ignorando os contextos sociais, tecnológicos e culturais da construção e da produção científica. Quando a experimentação científica segue este viés, simplesmente segue o sentido do fazer, sem saber porque e para quê, desvalorizando a luta por ideias explicativas para os fenômenos naturais.

A hipótese prevista pelos estudantes precisa ser respaldada com a compreensão do procedimento experimental, de modo que compreendam a natureza do problema e a realização do procedimento, os quais não lhes são questionados. Para tanto, a perspectiva teórica necessita estar relacionada com o tema em estudo, juntamente com a transposição didática do professor, para que os alunos assimilem e compreendam as instruções do experimento, manejando os materiais, obtendo dados e reconhecimento entre os resultados alcançados, ou os que deveriam ter obtido. Isso faz-se necessário para que se possa interpretar os resultados e (des)escrever as informações obtidas pelo experimento realizado. O trabalho da experimentação precisa estar livre de inferências, ou seja, de sobrecarga de informações, para que os estudantes sejam capazes de perceber claramente as informações que estão recebendo e construindo (HODSON, 1994).

Conforme Hodson (1994), grande parte das práticas realizadas são mal concebidas e confusas, requerendo valor educativo real. O primeiro passo está na construção de um currículo que descreva pedagogicamente a prática científica, para que os estudantes possam compreender o propósito de ensino concreto. O segundo passo consiste em uma atividade de aprendizagem que se adapte aos objetivos, para que a experiência de aprendizagem pensada facilite o desenvolvimento conceitual necessário à compreensão dos aspectos particulares da experimentação, gerando interesse pela ciência, pela sua história e pelas informações a respeito do impacto social de suas reais intenções.

Para que os objetivos se concretizem, faz-se necessário redefinir e reorientar o conceito de trabalho prático, readaptando as atividades aos objetivos desejados.

Para tanto, encontro em Hodson (1994, p. 305), que o ensino da ciência pauta-se em três aspectos: a) **A aprendizagem da ciência**, precisa adquirir e desenvolver conhecimentos teóricos e conceituais; b) **A aprendizagem sobre a natureza da ciência**, deve desenvolver um entendimento de natureza e os métodos de ciência, sendo conscientes das interações completas entre ciência e sociedade; c) **A prática da ciência**, precisa desenvolver os conhecimentos técnicos sobre a investigação científica e a resolução de problemas.

No entanto, o trabalho pedagógico tem demonstrado que os professores em seus planos de estudo não conseguem realizar a distinção entre a prática da ciência e o ensino pela aprendizagem da ciência. Ou seja, ao desenvolver uma atividade prática com o objetivo de produzir o conhecimento, esta se torna mais uma atividade meramente demonstrativa, com o mínimo de questionamento. Hodson (1994, p. 305, grifo nosso) argumenta que:

[...] cualquier método de aprendizaje que exija a los aprendices que sean **activos** en lugar de pasivos concuerda con la idea de que los estudiantes aprenden mejor a través de la experiencia directa, por lo que podría ser descrito como «trabajo práctico». En este sentido, el trabajo práctico no siempre necesita incluir actividades que se desarrollen en el banco de laboratorio. Existen otras alternativas válidas como las actividades interactivas basadas en el uso del ordenador, el trabajo com materiales de análisis de casos, las entrevistas, los debates y la representación de papeles, escribir tareas de diversos tipos, hacer modelos, carteles y álbumes de recortes, investigar en la biblioteca, hacer fotografías y vídeos.

Para que esta prática pedagógica se efetive é necessária a utilização de métodos de ensino e aprendizagem mais amplos em relação aos que se emprega com regularidade nas aulas de Ciência da Natureza. Para isso, é fundamental adaptar as experiências de aprendizagem de modo específico aos objetivos concretos, realizando as distinções fundamentais que existem entre a aprendizagem da ciência, a aprendizagem sobre a natureza da ciência e a prática da ciência (HODSON, 1994).

Para que a aprendizagem da Ciência da Natureza seja compreendida pelos educandos, é preciso que se tenha em conta os conhecimentos prévios dos sujeitos envolvidos no processo. Conhecimento científico e conceitos empíricos, da chamada leitura de mundo indicada por Freire (2011), estão num processo ativo de construção e reconstrução do seu próprio entendimento à luz de suas experiências (HODSON, 1994).

Para a compreensão teórica e experimental da Ciência da Natureza, o trabalho pedagógico deve ter primordialmente um enfoque, que proporcione oportunidades aos estudantes de explorarem suas capacidades, no momento concreto de compreender e propor seus modelos e teorias. Também é necessário por parte do professor a oferta de estímulos para o desenvolvimento de conceitos e capacidades, reelaborando ideias e pontos de vista (HODSON, 1994).

De acordo com Hodson (1994), as atividades práticas em Ciências da Natureza, quando desenvolvidas tem sido as que envolvem práticas de laboratório, como um meio de obter informações/dados que mais tarde serão extraídos de conclusões pertinentes. A desvantagem desta prática está no que o autor denomina de “dados puros”, que não possuem interferências das ideias e conceitos que os estudantes possuem. Não ocorrendo, assim, a participação para a reflexão da investigação experimental.

Por vez, este trabalho prático de laboratório resulta em um “trabalho inútil” do ponto de vista pedagógico. Um estudante que precise compreender a teoria apropriada, não saberá como realizar as observações adequadas ao tema em estudo, nem como interpretá-las. Por conseguinte, a atividade prática resultará improdutiva, não havendo a participação do estudante, sendo necessária a resposta do professor. Quando a prática experimental não se efetiva com o trabalho dos educandos, Hodson (1994, p. 306) aponta que esta situação prática pode chegar a ser muito mais complexa e bastante prejudicial. Apesar disso, os estudantes acabam percebendo “El laboratorio como un lugar donde están activos (en El sentido de «estar haciendo algo»), muchos son incapaces de establecer la conexión entre lo que están haciendo y lo que están aprendiendo (tanto en términos de conocimientos conceptuales como de conocimientos relativos al procedimiento)”.

Para que isso não ocorra na prática pedagógica, é fundamental que os educadores adotem uma postura diferente sobre como ensinar e aprender ciências. Esta postura precisa estar embasada no explorar, desenvolver e modificar os conceitos e ideias dos educandos, ao invés de tentar substituí-los. Os estudantes precisam ser estimulados a explorar suas opiniões e capacidade de explicação, animando-os ao mesmo tempo para a produção de novas e necessárias explicações ao que é estudado. Assim,

a atividade experimental se torna importante quando se estimula el desarrollo y la intensificación conceptuales animando a los estudiantes a

que exploren, elaboren y supervisen sus ideas existentes comparando las con las aportadas por la experiencia la experiencia «real» y la experiencia artificial del experimento científico, entonces podemos afirmar que el trabajo de laboratorio y las investigaciones en el terreno tienen un importante papel que desempeñar, pero sólo cuando tales actividades tengan una base teórica y sean bien entendidas por el estudiante (HODSON, 1994, p. 307).

Ao compreender que a educação em Ciências da Natureza deve permear-se “[...] em torno de descriptografar as chaves do mundo físico”, para entender o conhecimento conceitual e processual, então, o primeiro passo deve ser focado na familiarização do ensino de ciências com o mundo (HODSON, 1994, p. 308). Deste modo, será possível que os educandos realizem suas próprias investigações, contribuindo para a compreensão do que é a Ciência da Natureza.

A prática científica é muito mais do que ter conhecimento da natureza, da observação e da experimentação, inclui a compreensão, a valorização e o relato de como a investigação científica acontece. Para ter esta compreensão, é preciso desenvolver uma aprendizagem ativa, por meio de estudos de casos históricos, simulações, reconstruções, discussões orientadas e a realização de atividades com meios tecnológicos e experimentos que envolvam a reflexão (HODSON, 1994).

Tendo uma prática pedagógica elencada nesta perspectiva é que os alunos poderão reconhecer a falibilidade e dependência teórica da observação e da experimentação, entendendo como o conhecimento é produzido cientificamente, interagindo-se de influências socioeconômicas, culturais, políticas, éticas e morais. Distinguindo teorias realistas que visam explicar e instrumentalizar modelos que atuam com medidas de controle (HODSON, 1994, p. 307-308).

O conjunto de atividades práticas em Ciências da Natureza permite que os estudantes interajam e compreendam os aspectos da ciência de modo criativo, facilitando a compreensão da natureza e da prática científica, no entanto, há que se ter o devido zelo nas atividades educacionais onde,

[...] la mayoría de las lecciones que se imparten en el laboratorio, a los estudiantes no se les ofrece la posibilidad de participar en la elaboración de hipótesis ni en el diseño experimental, debido a que los profesores son reacios a dedicar el tiempo necesario; no quieren hacerse cargo del coste que se derivaría o no quieren correr el riesgo de que los estudiantes adopten estrategias experimentales inadecuadas, ineficaces o potencialmente peligrosas (HODSON, 1994, p. 308).

Para que as atividades de experimentação nas aulas de ciências levem ao questionamento e a elaboração do conhecimento é essencial que os alunos sejam ensinados a investigar profundamente e com reflexão o tema estudado. A experimentação não pode simplesmente ser projetada pelo professor antes da aula, para que os alunos a realizem somente seguindo as instruções. Os experimentos realizados em sala de aula, ou na sala de ciências devem permitir que diferentes grupos de alunos realizem os procedimentos. Desse modo, é possível observar os procedimentos nos grupos, onde alguns têm melhor desempenho, outros, um pouco menos e alguns, não conseguem realizá-lo totalmente (HODSON, 1994).

Para Hodson (1994), esta é a ciência real, pois inclui três objetivos de aprendizagem: a) Os alunos aprendem muito mais sobre os fenômenos investigados e os conceitos que podem ser aplicados para explicá-los, porque têm mais tempo para compreender os conceitos; b) adquirem algumas técnicas para elaborar estratégias criativas e de planejamento; c) compreendem que a ciência é baseada no pensamento, na suposição, constatando que em alguns experimentos obtém-se o resultado esperado e em outros, não. Ao colocar estas atividades em prática, o mesmo autor compreende que será possível desmistificar e tornar a ciência acessível às pessoas (HODSON, 1994, p. 308).

Para que a ciência possa ter sentido aos estudantes, a experimentação e as demais práticas pedagógicas realizadas em aula precisam pautar-se em quatro elementos essenciais: primeiramente, a fase de planejamento e exposição das concepções, durante a qual realizam-se perguntas, a formulação de hipóteses e os procedimentos e as técnicas experimentais. Em seguida, os experimentos ou práticas são implementados e os dados coletados. Na sequência, realiza-se a fase de reflexão, em que são examinados e interpretados os dados experimentais obtidos, com base em diferentes perspectivas teóricas. Por fim, a fase do registro e preparação de um relatório, constando os procedimentos, os resultados alcançados e as muitas descobertas, com interpretações e conclusões extraídas para uso pessoal e para a socialização coletiva (HODSON, 1994).

É preciso entender e conhecer a ciência como uma “atividade fluida e holística”, não como um segmento dotado de uma série de regras que requerem comportamentos específicos em etapas específicas. A Ciência da Natureza é uma atividade orgânica, dinâmica e interativa em constante interação com o pensamento e ação (HODSON, 1994, p. 308-309).

Segundo Hodson (1994), não se pode aprender a praticar ciência como se fôssemos aprender uma receita, ou uma série de processos que podem ser postos em prática em todas as situações. Aprende-se ciência praticando-a. Praticar ciência é uma atividade reflexiva que envolve conhecimento e habilidade para determinar a direção da investigação, úteis para intervir na reflexão e ampliação do conhecimento.

Ao desenvolver a prática da ciência, nos passos descritos por Hodson, é fundamental promover questionamentos e busca de respostas. Quando os estudantes aprendem a identificar e investigar os problemas que são importantes, aprendem também a formular perguntas e soluções para uma resposta correta, entendendo que muitas respostas corretas são provisórias e necessitam ser melhoradas em uma próxima investigação. Cabe destacar nas palavras de Hodson (1994, p. 309) que “la investigación científica no siempre es **experimental**”.

5 DESCRREVENDO O PROCESSO DE INTERVENÇÃO

Neste capítulo encontra-se a descrição dos aspectos práticos, ou seja a concretização daquilo que se efetivou na intervenção realizada com a turma do 6º ano do ensino fundamental - nas aulas de Ciências. Em tal descrição destaca-se a caracterização da metodologia da pesquisa, o contexto no qual a investigação ocorreu e os instrumentos de coleta de dados utilizados.

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA INTERVENÇÃO

A intervenção/prática para a realização deste estudo/pesquisa ocorreu no segundo semestre de 2016, em um colégio público estadual de Ensino Médio, situado na região norte do Estado do Rio Grande do Sul.

Os temas trabalhados na intervenção foram propostos pela professora regente da referida turma, disciplina de Ciências a qual trabalhou a parte teórica dos conteúdos. Já na condição de pesquisadora, e com base nos temas foi realizada a intervenção por meio de atividades práticas e experimentais.

As atividades práticas e experimentais⁹ tiveram por intuito despertar o interesse pelo estudo da disciplina, bem como ampliar a compreensão do conteúdo teórico em consonância com a prática e as vivências diárias dos estudantes. Para tanto, a referida proposta desenvolvida buscou pautar a relação entre o conhecimento curricular e as práticas sociais. Essa relação é denominada por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), de tema social. O tema social

Compreende o fazer e o pensar, o agir e o refletir, a teoria e a prática, pressupondo um estudo da realidade em que emerge uma rede de relações entre situações significativas individual, social e histórica, assim como uma rede de relações que orienta a discussão, interpretação e representação dessa realidade (DELIZOICOV; ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2011, p. 165).

⁹ Entende-se nesta pesquisa por atividades experimentais todos os experimentos realizados e atividades práticas as produções diversificadas realizadas com base em temáticas que constam no Plano de Ensino da professora regente, ambas tendo o objetivo de promover o ensino de Ciências por investigação.

Enquanto estudante na graduação debateu-se que o trabalho pedagógico nas aulas de Ciências precisa desenvolver variadas possibilidades de trabalho pedagógico, para que, deste modo, os alunos possam refletir sobre a realidade vivenciada e estudada. Partindo deste argumento, a intervenção nesta pesquisa pautou-se na perspectiva de apresentar aos estudantes como a ciência explica e demonstra os temas estudados durante o semestre com a turma do 6º ano, considerando as atividades práticas e experimentais. Nesta perspectiva, fica o destaque de que as temáticas escolhidas consistiram em dar realce às atividades práticas e experimentais, por meio de práticas pedagógicas investigativas.

A intenção desta pesquisa, além de estudar a relação e a compreensão que os alunos do 6º ano têm do conhecimento teórico em Ciências da sala de aula com o seu cotidiano, também buscou apresentar aos estudantes como a Ciências Naturais está presente diariamente em suas vidas, muitas vezes, passando despercebida esta relação - “ciências naturais e atividades diárias”.

5.2 ESPAÇO E CONTEXTO DA INTERVENÇÃO

O espaço da realização das intervenções para esta pesquisa, conforme já mencionado foi em um colégio estadual, situado na área urbana da região norte do Rio Grande do Sul. O mesmo atende estudantes de classe social baixa e média, provenientes da área urbana e rural, uma vez que esta é a única instituição na cidade que oferece o Ensino Médio.

O desenvolvimento deste trabalho de pesquisa obteve a autorização da direção da Instituição e do Comitê de Ética em pesquisa da Universidade. Para obter tal autorização, foi necessário apresentar uma síntese do projeto explicando os objetivos, algumas atividades e o tempo de aulas necessárias para a intervenção.

No colégio onde as práticas de intervenção foram realizadas, há duas turmas de 6º ano; a referida turma foi uma indicação da professora regente da disciplina de Ciências. Inicialmente, a professora solicitou que a intervenção fosse realizada com as duas turmas. No entanto, com uma turma do 6º ano ocorreram apenas duas práticas de intervenção, que foram nos dias em que a professora regente solicitou minha presença. Deste modo, as intervenções acabaram sendo postas em prática

em apenas uma turma. Destaco que, em alguns momentos serão descritas a realização desta prática nas duas turmas do 6º ano, para tanto, adotou-se a abreviatura T1 para a turma 1 onde se desenvolveu toda a intervenção e T2 para a turma 2, em que foram ministradas em apenas algumas aulas, atendendo à solicitação da professora regente.

As práticas de intervenção aconteceram durante o segundo semestre de 2016, no período de agosto a dezembro, durante os três períodos semanais da aula de Ciências. As atividades de intervenção práticas e experimentais trabalhadas foram as que estão sendo apresentadas no quadro que segue:

Quadro 1 - Demonstrativo dos conteúdos trabalhados - 6º ano do Ensino Fundamental.

Aula	Data	Assunto Temático/Conteúdo Escolar	Metodologia
01	02/08	Socialização e reapresentação da pesquisadora à turma	- Dinâmica “Círculo de Valores” pela professora regente.
02	09/08	Recursos minerais	- Apresentação de uma pesquisa realizada nas férias de inverno.
03	11/08	Atmosfera: o que é?	<ul style="list-style-type: none"> • Explicação teórica Atividade prática demonstrativa – investigativa. • Distribuição de grupos para pesquisa: <ul style="list-style-type: none"> - Atmosfera; - Camadas atmosféricas; - Composição do ar: a) componentes constantes; b) componentes variáveis; - O ar e a combustão; - Combustão e energia; - Combustíveis fósseis; - Queimadas das florestas e o efeito estufa; - Propriedades do ar.
04	15/08	Atmosfera: o que é?	- Pesquisa no laboratório de informática pelos grupos.
05	18/08	Atmosfera: o que é?	- Continuação da pesquisa pelos grupos no laboratório de informática.
06	23/08	Atmosfera: o que é?	- Atividade prática demonstrativa. - Confecção de materiais práticos pelos grupos.
07	25/08	Atmosfera: o que é?	Confecção de materiais práticos pelos grupos.
08	30/08	Atmosfera: o que é?	- Continuação da confecção de materiais práticos pelos grupos

09	06/09	Atmosfera: o que é?	<p>Início das apresentações</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quatro grupos apresentaram a pesquisa realizada no laboratório de informática. Cada grupo apresentou utilizando os materiais confeccionados; - Apresentação oral com maquetes e cartazes; - Exemplificação de combustível e combustão (devido a dúvidas), pela pesquisadora por meio de uma vela acesa; - Problematização inicial e durante as apresentações pela pesquisadora e pela professora regente; - Questionário de Conhecimentos prévios; <p>Texto: “Desfazendo o mito: da combustão da vela para medir o teor de oxigênio do ar” – Leitura em casa.</p>
10	08/09	Atmosfera: o que é?	<ul style="list-style-type: none"> - Continuação das apresentações; - Debate sobre o texto (poucos leram o texto em casa); - Escrita individual do relatório experimental: “Experimentação combustão”.
11	13/09	Atmosfera: o que é?	<ul style="list-style-type: none"> - Explicação teórica pela pesquisadora sobre: Efeito estufa <ul style="list-style-type: none"> a) Aspectos positivos b) Aspectos negativos - Atividade experimental demonstrativa – investigativa. “Simulador do efeito estufa” - Exercícios pela professora regente.
12	15/09	Atmosfera: o que é?	<ul style="list-style-type: none"> - Atividade experimental demonstrativa – investigativa. “A expansibilidade do ar”.
13	22/09		<ul style="list-style-type: none"> - Palestra com a fonoaudióloga: Saúde da Audição e da Voz (Programação em parceria com a Secretaria Municipal de Saúde). - Exercícios com a professora regente.
14	27/09	Atmosfera: o que é?	<ul style="list-style-type: none"> - Correção dos exercícios
15	03/10	Atmosfera: o que é?	<ul style="list-style-type: none"> - Prova
16	06/10	Lixo e Saneamento básico	<ul style="list-style-type: none"> - Aula introdutória com questionamentos a respeito da coleta municipal, separação do lixo em casa; - Tema para casa: Verificar em casa e nos arredores como está a separação do lixo?
17	10/10	Lixo e Saneamento básico	<ul style="list-style-type: none"> - Relato dos alunos a respeito da separação do lixo na área urbana e rural do município; - Explicação sobre o tema em estudo pela professora regente.
18	18/10	Lixo e Saneamento	<ul style="list-style-type: none"> - Documentário: Alerta verde: lixo e

		Básico	reciclagem.
19	20	Lixo e Saneamento Básico	- Continuação do documentário - Lixo nuclear e lixo hospitalar.
20	25/10	Lixo e Saneamento Básico	Explicação teórica: - Incineração do lixo - Reciclagem do lixo Tema: Verificar na área urbana do município e na área rural as lixeiras e sua coloração (relato escrito no caderno e oral).
21	27/10	Lixo e Saneamento Básico	- Exposição oral do tema pelos alunos; - Explicação teórica sobre a classificação do lixo por cores nas lixeiras; - Explicação teórica sobre compostagem e minhocário.
22	01/11	Lixo e Saneamento Básico	- Atividade prática: Confeção de artesanato pelos alunos utilizando materiais recicláveis.
23	03/11	Lixo e Saneamento Básico	- Atividade prática investigativa: Elaboração de uma paródia ou poesia em dupla a respeito do tema em estudo.
24	08/11	Lixo e Saneamento Básico	Palestra: O que é lixo? - Escrita do relatório: Escreva em forma de um texto pontos importantes relatados na palestra.
25	10/11	Lixo e Saneamento Básico	- Início das apresentações das paródias ou poemas.
26	17/11	Lixo e Saneamento Básico	- Término das apresentações; - Entrega da paródia ou poema escrito para o relatório; - Escrita de um relatório sobre, lixo, reciclagem e Saneamento Básico.
27	22/11	Ecossistema Brasileiro	- Explicação teórica pela professora regente.
28	24/11	Ecossistema Brasileiro	- Vídeo sobre os diferentes tipos de ecossistemas.
29	29/11	Ecossistema Brasileiro	- Atividade prática investigativa: Pesquisa sobre um determinado ecossistema/bioma no laboratório de informática em dupla ou trio para produção de um folder.
30	01/12	Ecossistema	- Produção do folder.
31	06/12	Ecossistema	- Término da produção do folder; - Início das apresentações com a demonstração do folder e relato sobre o bioma.
32	08/12	Ecossistema	- Término das apresentações do folder.
33	13/12	Despedida da intervenção	- Questionário final respondido pelos alunos, contendo uma avaliação sobre o desenvolvimento da intervenção da pesquisadora com a turma.

Fonte: Registros da pesquisadora

5.3 RELATANDO A INTERVENÇÃO DESENVOLVIDA

Esta pesquisa/intervenção foi posta em prática com a colaboração da professora regente da disciplina de Ciências a qual realizava a explicação teórica do conteúdo em estudo. Com a professora regente também era combinada a experimentação e/ou trabalho prático que seria desenvolvido com e pela turma, observando se a sequência planejada poderia ser desenvolvida em sala de aula, fora da mesma ou na sala de Ciências, assim como os materiais que os alunos seriam os responsáveis em providenciar.

No primeiro dia de aula, após o recesso de julho, houve o retorno à turma em estudo, pois os alunos já tinham conhecimento de que nos próximos dias estaria com eles para a realização da pesquisa, visto ter realizado as observações e o acompanhamento inicial no período anterior ao recesso escolar.

A professora regente, juntamente com a coordenadora pedagógica, realizou na primeira aula do semestre uma dinâmica denominada “Círculo de valores”, utilizando os dois períodos de aula para esta atividade. Esta dinâmica tinha por objetivo refletir juntamente com os alunos a respeito de algumas situações pedagógicas e pessoais, que estavam ocorrendo naquela instituição.

Na segunda aula, houve uma paralisação dos professores e, conseqüentemente, não houve a intervenção. Na terceira aula, os alunos apresentaram um trabalho iniciado nos últimos dias de aula e finalizado durante as férias, que versava sobre os recursos minerais, o que também não permitiu intervenção naquela aula.

A partir da quarta aula é que o trabalho de intervenção teve seu início. A professora regente situou o tema em estudo aos alunos, com explicação teórica oral e a leitura do conteúdo pelos alunos no livro didático. Após, explicamos a proposta desta primeira atividade prática que consistia no estudo e na pesquisa no laboratório de informática a serem realizados em grupos sobre o tema sorteado para cada grupo.

Deste modo, os grupos nas aulas 05 e 06 (quadro 1) no laboratório de informática pesquisaram as características, fatores importantes de ocorrência e demais dados de interesse, fundamentais para serem apresentados aos colegas e que os auxiliassem na elaboração construtiva nas aulas 07, 08 e 09 (quadro 1) dos materiais necessários para a exposição oral do seu trabalho. Essa proposta inicial

de pesquisa foi bem aceita pela turma, não houve questionamentos pelos alunos em sala de aula. No laboratório de informática, houve a percepção de que os alunos pesquisavam o tema proposto em *sites* não pertencentes à área de Ciências. Deste modo, tornou-se necessário indicar alguns *sites* e auxiliar na procura de informações necessárias em *sites* confiáveis para nosso estudo.

Nas aulas 11 e 12 (quadro 1), os grupos realizaram as apresentações dos trabalhos referente ao tema “Atmosfera: o que é?”. Para as apresentações, os grupos utilizaram: maquetes, cartazes, imagens impressas e um grupo, além de expor sua pesquisa também buscou realizar um experimento, demonstrando a compreensão do tema combustão aos colegas.

A elaboração prática dos trabalhos demorou mais do que previsto. Mesmo tendo sido explicado e demonstrado como os grupos poderiam organizar suas apresentações, foi necessário auxiliar os grupos, fazendo-os pensar e refletir como poderiam expor aos colegas as informações que seriam apresentadas.

Conforme estudo e pesquisa, o grupo responsável pela apresentação das camadas atmosféricas confeccionou o trabalho prático abaixo para demonstração e explicação (Figura 1).

Figura 1 - Maquete para apresentação das camadas atmosféricas



Fonte: Registro da pesquisadora.

O grupo que explicou os componentes do ar confeccionou a maquete da figura 2 (a seguir); nela os alunos procuraram demonstrar e explicar os componentes do ar variáveis e invariáveis, bem como sua produção e emissão.

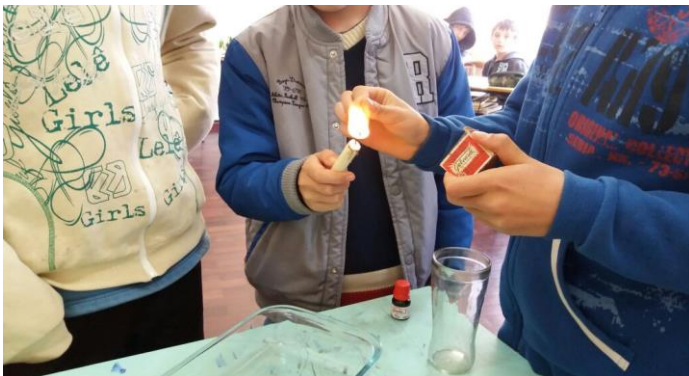
Figura 2 - Maquete demonstrativa dos componentes do ar



Fonte: Registro da pesquisadora

Os grupos responsáveis por explicar a combustão e combustíveis fizeram uso de cartaz e a demonstração do experimento da queima da vela. A apresentação deste trabalho foi um dos que mais obteve questionamentos e dúvidas, tanto pelos componentes dos dois grupos, quanto pelos demais colegas, que não compreendiam e correlacionavam a queima do combustível (parafina), com o ar para obter a combustão. No entanto, na aula anterior, os alunos receberam um texto: “O mito da queima do oxigênio”, para ser lido em casa e debatido na aula seguinte. Observou-se que poucos alunos leram o texto, sendo necessário dar tempo na aula para a realização da leitura e posterior debate do tema em estudo.

Figura 3 - Demonstração da combustão



Fonte: Registro da pesquisadora

O grupo realizou a explicação do processo de combustão. Ao final, os alunos foram questionados por que esse processo ocorria e quais elementos eram necessários para a realização da queima? Os alunos ainda possuíam dúvidas e insegurança a respeito. Deste modo, foi demonstrado o experimento da queima da vela, com um copo sobre a mesma, já estava preparada para a realização do experimento, pois, deste resultaria a escrita de um dos questionários de análise desta pesquisa/intervenção.

Figura 4 - Experimento combustão realizado pela pesquisadora



Fonte: Registro da pesquisadora

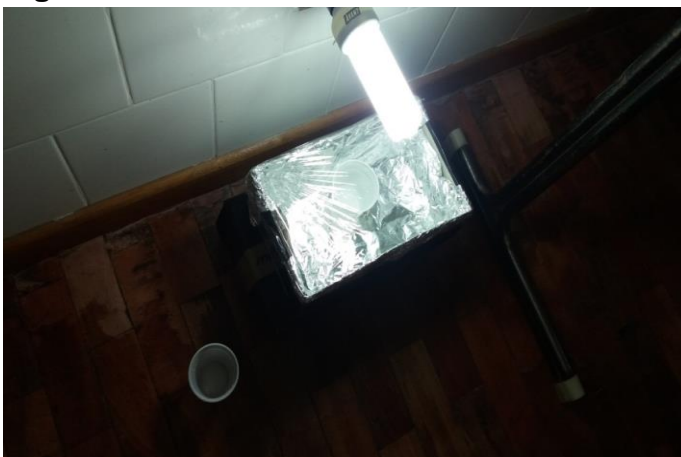
Com o auxílio da professora regente que segurou o suporte/vidro para que todos os alunos da turma pudessem acompanhar o que aconteceria no experimento da combustão (queima da vela), o experimento foi realizado novamente explicando-o passo a passo, quais seriam os procedimentos e aguardamos ao final, com questionamento: por que a vela apagou e a água com corante subiu (entrou) no copo?

Ao final das apresentações houve conversa com os alunos e explicação sobre um questionário para responderem referente o tema, “Combustão”, o qual posteriormente seria utilizado nesta pesquisa. Os alunos também responderam a um questionário de conhecimentos prévios (Apêndice E). Este questionário foi realizado justamente após a primeira atividade experimental, cujo objetivo era verificar a compreensão que os alunos fazem sobre Ciências, cientista, bem como da importância desta disciplina para a vida deles.

Em continuidade ao desenvolvimento do tema “Atmosfera”, na aula 13 iniciou com a explicação teórica sobre efeito estufa, ressaltando os aspectos positivos deste aquecimento para a vida no planeta e os efeitos negativos resultantes das nossas ações. Para uma melhor explicação, o experimento “Simulador do efeito estufa” foi posto em prática.

Foram formuladas duas hipóteses para este experimento, uma com a água sendo aquecida pelo calor da luz elétrica (figura 5) e outra no pátio interno da escola com a água sendo aquecida pelo calor da energia solar (figura 6). Os dois experimentos tiveram por objetivo verificar em qual destes a água aqueceria mais rapidamente e deste modo compreendermos a ocorrência do efeito estufa.

Figura 5 - Simulador do efeito estufa com o calor da energia elétrica



Fonte: Registro da pesquisadora

Primeiramente, foram explicados os procedimentos para os alunos da turma em estudo, montadas as duas caixas com papel alumínio, o copo de água e o plástico filme. Uma caixa deste simulador ficou na sala de aula e a outra foi levada para o pátio da escola, a fim de receber a luz direta do sol.

Ao retornar para a sala de aula pude explicar o efeito estufa, conforme mencionado anteriormente e realizar alguns questionamentos prévios. Desta maneira, a turma acompanhou o aquecimento dos dois simuladores, até observar e sentir qual a água aqueceu mais rapidamente.

Figura 6 - Simulador do efeito estufa com o calor da energia solar



Fonte: Registro da pesquisadora

Ao presenciarem a realização do simulador do efeito estufa, os alunos também puderam constatar o aquecimento ou não da água, conforme a figura 7. Ao final da experimentação, discutiu-se por que o simulador da energia solar aqueceu brevemente e o que estava na sala de aula não aqueceu.

Figura 7 - Constatação do aquecimento da água no simulador do efeito estufa



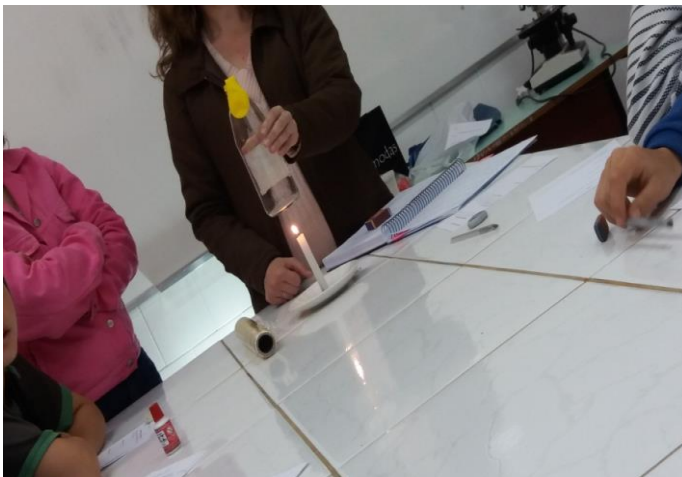
Fonte: Registro da pesquisadora

Chegou-se à conclusão que o simulador sob aquecimento de energia elétrica precisava de mais tempo sob o efeito da lâmpada, mesmo o experimento dos dois simuladores terem sido realizados no mesmo dia e com a mesma duração de tempo. A fim, de dirimir a expectativa e dúvidas dos alunos, em outra aula foi realizado novamente o experimento do simulador com o aquecimento pela energia elétrica. Colocamos o simulador no início do primeiro período de aula e o retiramos no quinto período de aula, verificando que a água ainda não havia sido aquecida. Constatamos assim, a forte irradiação solar emitida sob a terra/atmosfera.

Tal experimento foi realizado com as duas turmas, a turma T2, é conhecida na escola por ser uma turma muito agitada e de pouco interesse pelos estudos. Realmente, as turmas possuem características muito diferentes, mas ambas demonstraram muita curiosidade em saber o que aconteceria. A turma T2 estava muito ansiosa, esperando logo por um resultado, perguntavam se o plástico iria derreter, porque a lâmpada estava acesa. Esta turma (T2) era mais questionadora e aparentava aguardar o final do experimento com maior interesse e curiosidade.

Na sala de Ciências, foi executado o experimento denominado “A expansibilidade do ar” (aula 14), como mostra a figura 8, a fim de discutir e compreender a expansão do ar nas ocasionada pela variação de temperatura. Esta aula foi ricamente discutida com debates e questionamentos, principalmente na turma em que realizei apenas duas atividades experimentais (turma T2).

Figura 8 - Experimento expansibilidade do ar



Fonte: Registro da pesquisadora

Com esse experimento discutimos elasticidade do ar, expansibilidade, massa e espaço. Ambas as turmas se envolveram com a aula, no entanto, a turma T2 foi a

que mais questionou, levantou hipóteses e até mesmo apontou a conclusão do experimento. A produção da fuligem na garrafa de vidro foi muito provocante na turma T2, assim como, o ar dentro do balão que o encheu. Ao final das discussões os alunos das duas turmas responderam ao questionário deste experimento, o qual será analisado no próximo capítulo. Com este experimento finalizamos o estudo do tema atmosfera.

As aulas 18 e 19, 22 e 23 foram momentos de explicação e discussão mais teóricos a respeito do tema “Lixo e Saneamento”. Abordamos a separação do lixo nas áreas urbana e rural do município, os cuidados que estão sendo postos em prática em nossas casas, comunidades e demais estabelecimentos. Pontos importantes para o conhecimento dos alunos foram expostos pela professora regente e pela pesquisadora como o saneamento básico do município, pois, sabemos que a água da área urbana e de algumas localidades do interior recebe tratamento, mas o esgoto sanitário não é tratado pelo órgão do poder público responsável. Em conversa com uma servidora da Secretaria do Meio Ambiente, ficamos sabendo que os cuidados estão vinculados à instalação da fossa séptica e do filtro pelos habitantes do município. Já os moradores que não possuem esse sistema, eliminam os resíduos diretamente no solo, na conhecida “fossa negra”, ou pela tubulação do esgoto que é lançado em rios do município, problema este que se repete em muitos municípios do nosso país.

A partir do tema esgoto sanitário e esgoto doméstico, foi propícia a reflexão sobre as doenças provenientes da má higienização dos alimentos, dos nossos corpos, dos ambientes que utilizamos e pelo lançamento em locais inadequados. Esse assunto deixou a turma perplexa, pois foram apresentadas informações sobre o nosso município desconhecidas pelos alunos, houve vários questionamentos, muitos dos quais nós, professora e pesquisadora também não sabíamos responder como: para onde vai o lixo do nosso município? Fica no próprio município? O que acontece com ele? Ele é aterrado? E as embalagens de agrotóxico são vendidas?

As perguntas e dúvidas eram muitas, das quais nós professoras não tínhamos informação, deste modo conversei com a empresa responsável pela coleta do lixo neste município, a qual prontamente entusiasmou-se com o nosso contato, sendo que são poucas as escolas que os chamam para apresentar as informações e conversar sobre a coleta e reciclagem do lixo do próprio município. Assim,

agendamos uma palestra com os sócios da empresa coletora, a fim de conhecermos o trabalho realizado e obtermos mais informações sobre este tema em estudo.

Os alunos das turmas (T1 e T2) do 6º ano assistiram a um documentário denominado: “Alerta Verde: Lixo e reciclagem”. O documentário abordou os temas: usina de compostagem e reciclagem, coletoras, lixo nuclear, reciclagem de sucatas metálicas, embalagem de agrotóxicos, pilhas e baterias, lixo hospitalar, diferenciação de aterros, classes de resíduos, condições de trabalho dos catadores e valorização social, entre outros.

O documentário (Figura 9) destaca o tema lixo e reciclagem nas principais capitais do país, foi um tema impactante aos alunos, para a professora regente e para a pesquisadora. Ficou demonstrada a grande quantidade de lixo orgânico produzida diariamente e lançada em aterros, onde não se realiza adequadamente a reciclagem e o tratamento do chorume produzido, gerando a infestação de aves (urubus) no entorno, além das condições hipossuficientes das pessoas que trabalham nos aterros e tantas outras informações imprescindíveis aos alunos.

Figura 9 - Documentário "Alerta Verde: lixo e reciclagem"



Fonte: Registro da pesquisadora

Com base no estudo realizado a partir do tema “Lixo e reciclagem”, as aulas 24 e 25 tornaram-se momentos de atividades práticas, em que os alunos tiveram que confeccionar materiais como brinquedos, artesanato, acessórios de interesse com sucatas e material reciclável, como mostram as figuras 10 e 11 a seguir.

Figura 10 - Confeção de uma nave espacial com sucata



Fonte: Registro da pesquisadora

Para a realização desta atividade, além das explicações teóricas, da participação dos alunos nas atividades propostas para casa e do documentário apresentado, foi explicado nas aulas anteriores que os mesmos confeccionariam objetos do seu interesse com sucatas. Para tanto, poderiam pesquisar imagens na *internet*, ou em materiais impressos, ou seja, elaborar mentalmente o objeto que pretendiam confeccionar, a fim de trazerem o material necessário para a sua produção.

Figura 11 - Confeção de um estojo com retalho de tecido e rolo de papel toalha



Fonte: Registro da pesquisadora

No início da produção com as sucatas, os alunos estavam bastante envolvidos entre si e com os materiais, em vista da realização do trabalho proposto. No entanto, ao final das produções, observou-se que a criatividade dos alunos foi bastante limitada para o desenvolvimento do trabalho que fora planejado com expectativa.

Outra atividade de cunho prático para os alunos consistia na elaboração de um poema ou paródia em duplas, vinculada ao tema em estudo e realizada na aula 25. Combinamos que alguns alunos apresentariam este material na rádio comunitária da cidade e o material seria exposto na escola, fato que os animou muito. A escrita da paródia ou do poema para as duplas foi um trabalho difícil e sofrível conforme observação durante o processo.

Os alunos encontraram dificuldades inicialmente em elaborar este material. A elaboração teórica com as palavras e termos adequados à escrita para eles trazia muitas reclamações como: “é difícil”, “não consigo”, “me ajuda”. Ao início da aula, a pesquisadora fez a leitura de duas paródias para a turma e distribuição das mesmas para que o material fornecido pudesse orientá-los. Mesmo assim, a organização das ideias para a escrita estava difícil e levou alguns períodos para a atividade ser finalizada.

A figura 12 apresenta a produção de uma paródia escrita pelos alunos, a respeito do tema “Lixo e reciclagem”. As demais produções, referentes a esta atividade, encontram-se anexadas nos apêndices deste trabalho.

Figura 12 - Paródia escrita pela dupla sobre o tema "Lixo ou saneamento básico"

PARÓDIA

Elabore uma paródia ou poema referente ao temas: lixo ou saneamento básico.

Música = *Eu só quero é ser feliz*
 Paródia = *vamos aprender a reciclar*

*Eu só quero ser feliz
 jogar no lixo no lixo
 pra melhorar o país*

*É poder reciclar sem ter
 perigo de me machucar*

*Nos vamos aprender a fazer
 a separação e ajudar esse
 mundo. O lixo hospitalar
 nos vamos reciclar e ajuda
 a melhorar.*

Fonte: Registro da pesquisadora

A escrita das paródias baseou-se em sua maioria em letras de *funk* cantadas pelos alunos desta faixa etária. Durante a minha orientação nas duplas e nas apresentações orais deste trabalho nas aulas 27 e 28, a temerosidade e a dificuldade demonstradas, inicialmente com a escrita, surpreendeu-me na exposição final dos trabalhos. A produção escrita revela a compreensão e a preocupação pelo tema “Lixo e reciclagem” estudados no decorrer das aulas.

A palestra “O que é lixo?” (Figura 13), proferida pelas sócias da empresa contratada pela municipalidade para a coleta do lixo trouxeram informações relevantes e desconhecidas pelos alunos das duas turmas do 6º ano e pelas professoras regente e pesquisadora.

Figura 13 - Palestra "O que é lixo?"



Fonte: Registro da pesquisadora

Por meio desta palestra os alunos aprenderam a diferenciar lixo de rejeito apresentado na aula 26. O lixo que é jogado fora não é mais o que não tem utilidade, mas sim material que está servindo de renda financeira para muitas famílias nas cooperativas de reciclagem, para os catadores de rua e para as famílias de baixa renda. Diferente de rejeito, que é o material que não tem mais nenhuma utilidade.

Muitas das dúvidas e dos questionamentos lançados nas primeiras aulas pelos alunos foram enfatizadas pelas palestrantes. Uma informação importante foi saber que o lixo produzido no município é destinado para um aterro sanitário do município de Ipumirim em Santa Catarina, municípios distantes aproximadamente

150 quilômetros entre si. Esta terceirização gera um custo anual elevado para o município, em torno de trezentos e doze mil reais e uma produção de 3.600 quilos de lixo orgânico e seco por dia.

Ao final da palestra, os alunos redigiram no formato de um texto, pontos importantes relatados na mesma, sendo este mais um dos materiais que compôs o relatório dos alunos para análise nesta pesquisa. As duas turmas participaram da palestra, cada qual nos seus períodos de aula de Ciências, a turma T2 passou por muitos momentos de dispersão, mas foram os que mais questionaram as palestrantes, esta turma não respondeu ao relatório da pesquisa.

Nas últimas seis aulas desta intervenção, de acordo com o quadro 1, abordamos o tema “Ecossistema brasileiro”, conforme indicação da professora regente. Como nas aulas anteriores, inicialmente, houve a explicação teórica do conteúdo pela professora regente, prosseguimos com a apresentação de um vídeo para enriquecer a explicação dada pela professora.

Os alunos prosseguiram o estudo sobre ecossistemas, realizando, em duplas ou trios, uma pesquisa no laboratório de informática, a qual abrangia a coleta de informações sobre os ecossistemas: pampas, mata de araucária, caatinga, pantanal, floresta amazônica, cocais, mata atlântica e manguezal.

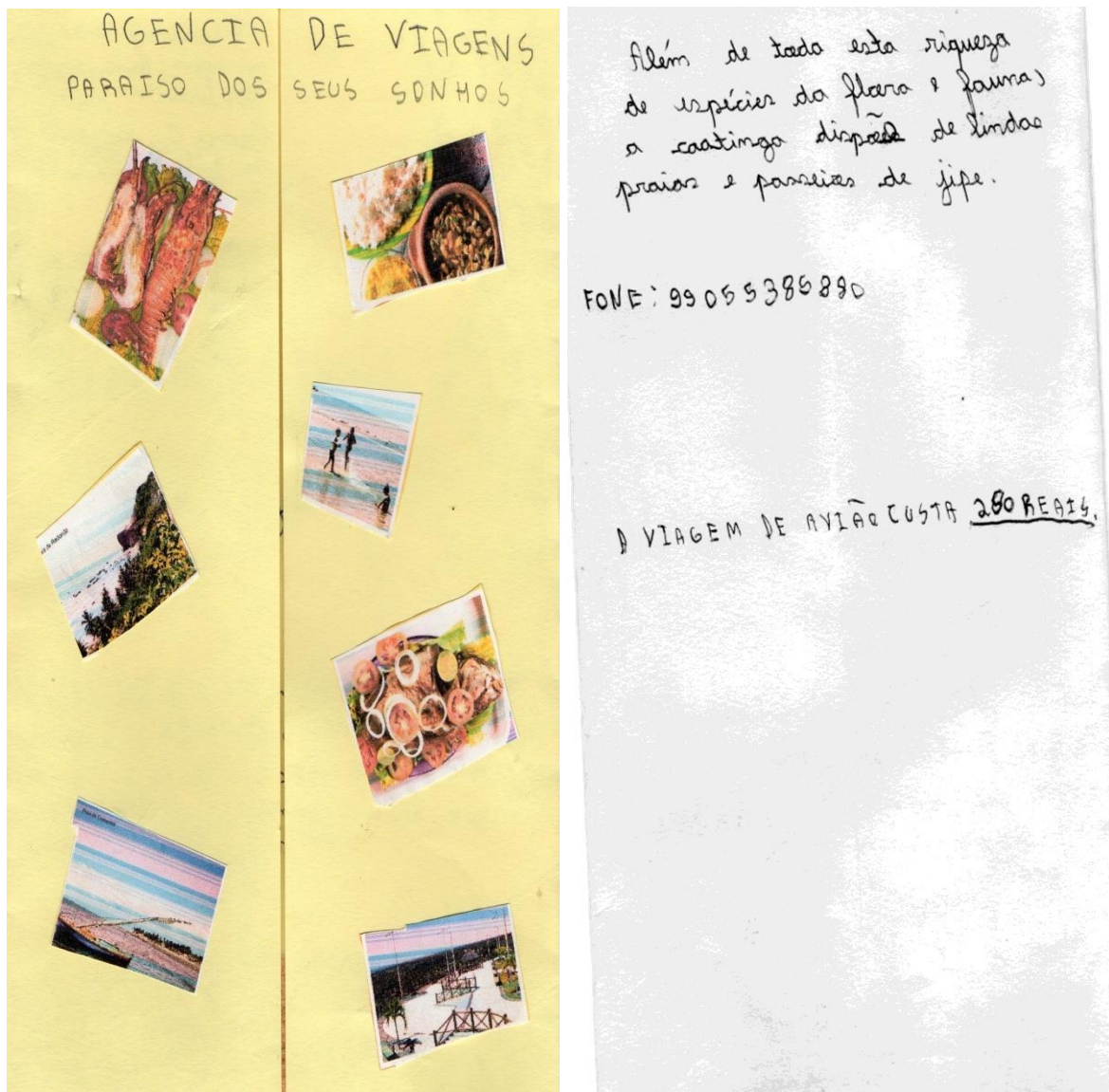
Os pontos em destaque para a coleta de informações da pesquisa baseavam-se em observar, por meio das imagens, as características físicas desses ecossistemas/biomas. Após, escrever como eles se apresentam visualmente, onde se localizam, qual o clima de cada ecossistema/bioma, a fauna e flora do local, atividades econômicas e de interesse turístico desenvolvidas em cada um destes espaços.

A partir da pesquisa, a atividade prática para as duplas ou trios foi a escolha de um bioma e criação de um folder (Anexo C). Para a confecção do folder, os alunos deveriam imaginar-se como agentes de viagens e oferecerem pacotes de destino para o bioma escolhido, como forma de diversificar suas vendas, tendo como base os pontos pesquisados no laboratório de informática.

O folder deveria conter figuras ou desenhos manuscritos, demonstrando e caracterizando o bioma, escrita referente à vegetação, ao clima da região, informações sobre a fauna e flora, locais para visitas turísticas e informação do porquê este local é um bom destino para viagens.

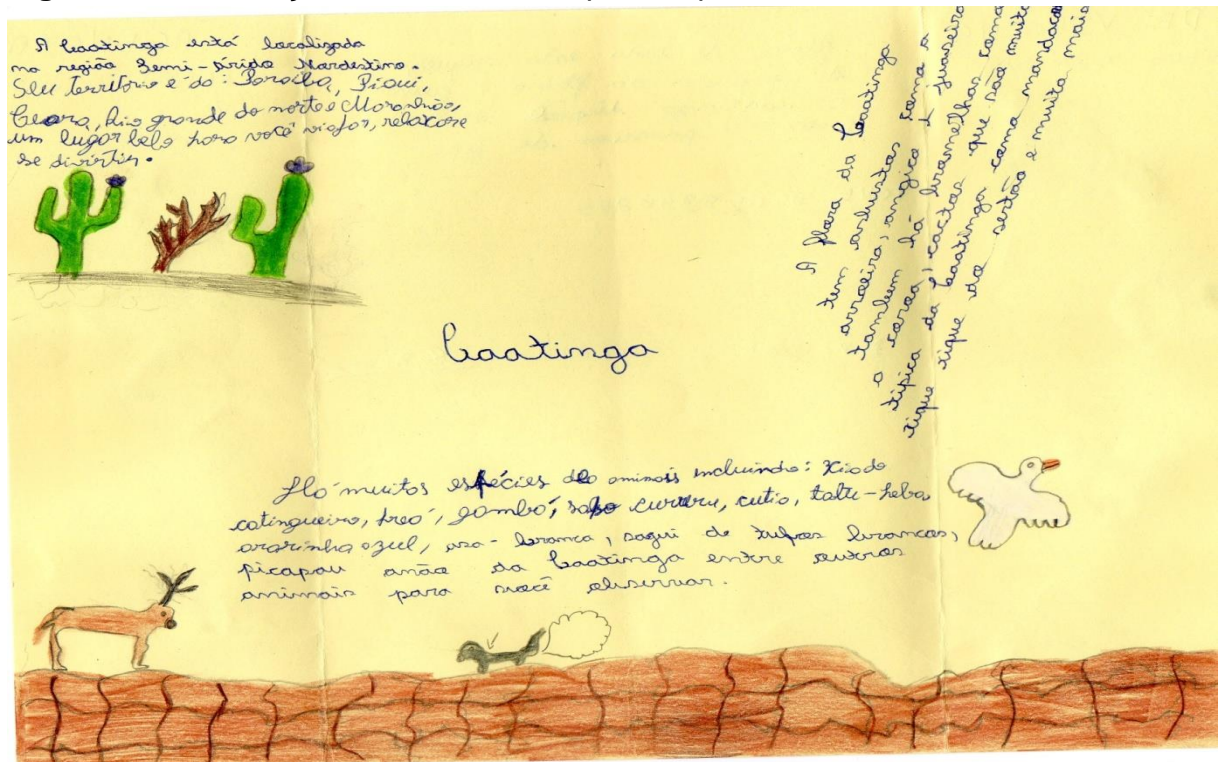
Ao final das produções e correções realizadas pela pesquisadora e pela professora regente, as duplas apresentaram oralmente o seu folder para a turma. A criação deste material realizou-se com o empenho dos alunos, houve muito interesse nesta produção, no entanto, percebeu-se que a criatividade se restringe a imagens prontas. Os alunos possuem dificuldades em concretizar o trabalho manualmente, ou seja, eles querem desenhar, inovar, criar, escrever, mas ao transcrever o que eles imaginam ou pronunciam, acabam se frustrando por não reproduzirem o que gostariam (Figura 14 e Figura 15). Alguns exemplares de folders confeccionados pela turma estão anexados nos apêndices.

Figura 14 - Confeção do folder por uma dupla de alunos a partir do estudo "Ecosistemas"



Fonte: Registro da pesquisadora

Figura 15 - Informações sobre o bioma que compunha o folder



Fonte: Registro da pesquisadora

Percebeu-se durante a apresentação do folder e demais apresentações orais, muita timidez, não valorização pelos alunos dos seus próprios trabalhos. Esses, por sua vez, utilizam predominantemente a leitura nos seminários das apresentações, ao invés de comunicarem com suas próprias palavras a aprendizagem construída a partir dos estudos.

A última aula desta pesquisa intervenção consistiu em agradecimento e despedida dos alunos e da professora regente pela contribuição e pelo empenho de todos para que a pesquisa proposta ser posta em prática. Ainda, ao final desta aula, os alunos responderam um questionário de avaliação acerca do trabalho da pesquisador desenvolvido com a turma (Apêndice 2). Na última aula, apenas oito alunos compareceram, por ser o término do semestre letivo, grande parte dos alunos não se faziam presentes na escola.

6 ANALISANDO O PROCESSO VIVENCIADO NA INTERVENÇÃO

Nesse capítulo relata-se um olhar crítico tecido sobre o processo vivenciado e sobre as observações realizadas acerca das (não)reações dos alunos. Considerando, para tanto, as limitações teóricas, de tempo, das condições de infraestrutura da escola e demais imprevistos/falhas, que, por ventura, tenham ocorrido na realização das intervenções.

Deste modo, o material empírico aqui descrito advém dos questionários inicial e final, das respostas obtidas dos alunos ao longo de cada relatório da atividade prática ou experimental, do relatório escrito sob a percepção da professora regente a respeito da intervenção desenvolvida e das anotações da pesquisadora no diário de bordo.

Todas as questões que compunham os relatórios com o objetivo de avaliar os alunos foram do tipo aberta (discursivas), sendo que as questões mais próximas foram agrupadas; correlacionando, sempre que possível, as respostas para esta análise. O material empírico analisado e interpretado relata as percepções e conhecimentos construídos pelos alunos ao longo dos seus estudos e vivências.

A análise do material coletado e configurado nas categorias já indicadas neste estudo, revela as percepções e a relação entre o conhecimento de sala de aula com o conhecimento diário dos fenômenos estudados em Ciências da Natureza pelos estudantes. As categorias em estudo, juntamente com esta pesquisa prática, também evidenciam o trabalho didático realizado pelo professor, seu profissionalismo na mediação do conhecimento e das possíveis e futuras intervenções pedagógicas ao processo do ensino de Ciências da Natureza, que será argumentado neste capítulo.

6.1 APRESENTANDO E REFLETINDO SOBRE A EMPIRIA OBTIDA NA INTERVENÇÃO

As aulas desenvolvidas no 6º ano constituíram-se de momentos de explicação (aula expositiva), realização de atividades práticas, orientação e discussão com os alunos. Para a realização desta intervenção buscou-se priorizar atividades que

incentivassem o pensamento e o senso crítico dos alunos, por meio de discussões em grupo, apresentação de vídeos, realização de experimentos, trabalhos coletivos, textos para a leitura, pesquisa, interpretação e seminários expositivos. Após a conclusão das atividades e, a fim de constituir o material para esta pesquisa, foi realizada a escrita dos relatórios pelos alunos, com o intuito de avaliar o desempenho, a compreensão e a correlação dos temas em estudo com o conhecimento do seu cotidiano.

6.1.1 Reflexões sobre a intervenção experimental

Relatar e analisar o desenvolvimento de um trabalho pedagógico desenvolvido com sujeitos atuantes e imersos na sociedade da informação não é uma tarefa fácil. Tal questão tem se tornado preocupante e difícil para mediar o conhecimento em sala de aula, especialmente quando os professores já não mais cativam os alunos, nem conseguem ter o seu interesse e atenção ao conhecimento que é exposto em sala de aula.

Segundo Vasconcelos (1992, p. 2), um dos problemas para a não interação pedagógica dos alunos encontra-se na metodologia expositiva do professor, cujo nível de interação sujeito-objeto do conhecimento é baixo. A metodologia expositiva forma o sujeito passivo, não crítico, desempenhando o papel de seleção social, já determinado por alguns segmentos sociais (classe dominante), tornando seu pensamento mais abstrato.

Vasconcelos (*op cit*) expõe a importância da metodologia na perspectiva dialética, a qual entende o sujeito como um ser ativo e de relações. Nesta perspectiva, o conhecimento não é “transferido” ou “depositado” pelo educador, nem é “inventado” pelo sujeito, mas é construído na sua relação com os outros e com o mundo. Deste modo, o conteúdo apresentado pelo professor precisa ser trabalhado, refletido, re-elaborado pelo aluno para constituir-se em conhecimento próprio. “Caso contrário, o educando não aprende, podendo, quando muito, apresentar um comportamento condicionado, baseado na memória superficial” (VASCONCELOS, 1992, p. 2).

Para Praia; Cachapuz e Gil-Pérez (2002), a realização de atividade experimental não é uma atividade do “tipo monolítica”, com o propósito de testar

hipóteses, porém esta ideia para os autores já está ultrapassada. A experimentação é uma atividade que envolve múltiplas compreensões, ideias e capacidades. Para os autores a investigação experimental tem vida própria.

Partindo dos autores e pesquisadores citados neste trabalho e seguindo seus estudos e compreensões, neste tópico serão descritos os depoimentos obtidos na pesquisa intervenção realizada com a turma do 6º ano já referida e tratadas também as percepções e argumentos obtidos nos relatórios experimentais. Cabe destacar que esta escrita não é uma tarefa nada fácil, uma vez que as respostas/depoimentos apresentados são variados, de acordo com a compreensão e aprendizagem de cada educando. Conhecimento adquirido a partir da “leitura de mundo”, conforme Freire (2011b) precisa ser interrelacionado com o conhecimento escolar; essa é a intenção que se propõe compreender na presente pesquisa.

Conforme, exposto na metodologia deste trabalho, as aulas de Ciências foram realizadas pela professora regente (explicação teórica) e pela pesquisadora (atividades experimentais e práticas). Foram desenvolvidas três atividades de experimentação, como demonstrado no quadro 1 do capítulo 4. As atividades experimentais, de acordo com os temas em estudo foram: Experimentação: combustão; Experimentação: a expansibilidade do ar; e Experimentação: simulador do efeito estufa.

Para a realização deste trabalho de pesquisa, utilizou-se a cada aula, o que Schwartz (2010) denomina de contrato pedagógico. O contrato pedagógico tinha por objetivo construir acordos e explicar como procederia naquela aula. Este era o momento de esclarecer dúvidas dos sujeitos envolvidos, professora regente-alunos-pesquisadora, dividir o tempo para as propostas pedagógicas elencadas, permitir que os alunos concordassem ou sugerissem alterações para a aula e negociar estratégias. Deste modo, os alunos passaram a contribuir na elaboração das aulas e perceberam-se como pertencentes naquele espaço através das interações. Nas palavras de Schwartz (2010, p. 130), “o contrato pedagógico, dependendo de como é direcionado, oportuniza que os sujeitos falem, participem, sugiram, explicitem as suas expectativas, seus medos”.

Com o intuito de obter a compreensão dos alunos e realizar as atividades experimentais, primeiramente, explicava passo a passo, qual seria o nosso trabalho (contrato pedagógico). Sendo assim, apresentei os materiais, os quais foram anotados pelos alunos, em seguida, os procedimentos, ou seja, o como realizar o

experimento, que foi acompanhado atentamente pelos educandos com anotações. Cabe destacar que para a realização destas três atividades experimentais, os alunos foram convidados para auxiliar na realização das mesmas, como pode ser observado nas imagens (capítulo 4).

Após a realização de cada experimento, realizava-se o debate dos resultados obtidos, se o resultado foi o que se esperava ou não, a partir da problematização inicial e da explicação teórica.

Para Vasconcelos (1992), o processo de conhecimento é dirigido do educador para o educando, deste modo, tem-se a necessidade de uma tarefa em suas compreensões pedagógicas que mobilize para a construção do conhecimento. Cabendo ao educador não apenas apresentar os elementos a serem conhecidos, mas despertar e acompanhar o interesse dos educandos pelo conhecimento, para que este construa o conhecimento a partir da elaboração e expressão de uma síntese pessoal, tendo como base suas compreensões.

Foram utilizadas, portanto, nas aulas de Ciências a experimentação para despertar o interesse dos alunos, acompanhando os procedimentos e a construção do conhecimento. A explicação teórica seguida das problematizações iniciais, dos resultados e da síntese escrita - relatório ao final de cada experimento realizado, representa as possíveis (in)compreensões por parte dos estudantes.

A primeira experimentação realizada, combustão, revela respostas importantes, destacando-se tamanha (não)expressividade, com relação aos estudos realizados. As respostas identificadas ao final do experimento estão expressas a seguir:

Porque o ar aquece com a vela e quando a vela apaga o ar esfria e o ar quente é mais denso que o ar frio, assim a água sobe e ocupa o espaço que sobrou (AB)¹⁰.

Quando a vela apaga o ar dentro do copo fica menos denso e ocupa menos espaço e o espaço vazio é preenchido pela água (WT).

Porque o ar estava quente e quando a vela apagou o ar ficou frio e a água começou a subir (GR).

Porque o ar queimou e a água subiu para dar espaço onde o ar tava (A).

O fogo acabou com o oxigênio e criou um vácuo e a água foi puxada para cima (AK).

A vela apagou e criou um vácuo (FT).

¹⁰ Utilizo as iniciais do nome dos alunos em estudo nas análises, conforme exposto na assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido.

Porque saiu o oxigênio do copo e criou vácuo (LT).

Por falta de ar no copo (MF).

Porque faltou ar dentro (LT).

Porque criou fuligem, e porque faltou ar dentro do copo (GM).

Porque não teve gás carbônico (BP) e (LV).

Porque o gás não deixou mais ter gás carbônico (JQ).

Por causa do oxigênio (SB).

Por causa do oxigênio e o comburente (EP) e (MB).

Relendo essas respostas que compunham o relatório do experimento, relembro da explicação teórica da professora regente, o estudo no laboratório de informática, a pesquisa e a sistematização apresentada nos seminários em grupos, é possível observar uma mistura de respostas/informações encontradas e desconhecidas. Utilizou-se o termo “desconhecidas”, pois houve uma mistura de palavras, a partir das informações repassadas em aula, ou seja, alguns alunos procuraram utilizar termos próprios das aulas de Ciências como, “comburente”, “vácuo”, “fuligem”, “denso” para a sua explicação, no entanto, demonstraram dificuldades na elaboração da resposta, revelando algumas incompreensões.

As três primeiras respostas acima citadas conseguiram revelar, por meio da escrita, a compreensão do experimento realizado. Nestas respostas, pode-se perceber que os alunos expuseram termos utilizados em aula e também suas próprias palavras para explicar a compreensão obtida nos estudos teóricos, de pesquisa e de experimentos.

Analisando mais atentamente as respostas, algumas indagações pairam em minha mente enquanto pesquisadora e professora referente às últimas citações (9) de respostas dos alunos. Questiona-se por que esses alunos não conseguiram formular a “resposta esperada?”, o que dificultou sua compreensão a respeito da combustão? Pelos termos apresentados: oxigênio, comburente, gás carbônico, compreende-se que os alunos entenderam o processo da combustão, mas não conseguiram explicar, através da síntese escrita, o fenômeno ocorrido. Procurei juntamente com a professora regente tornar o objeto de conhecimento significativo para a turma, mobilizando e aguçando a curiosidade e o interesse destes alunos, buscando torná-los ativos, participantes e pensantes nas atividades propostas – protagonistas de sua própria aprendizagem.

Para Vasconcelos (1992, p. 14),

O professor deve levantar situações-problema que estimulem o raciocínio, ao invés de sobrecarregar a memória com uma série de informações desconexas. O professor propõe o objeto de conhecimento, seja pela sua fala, por textos ou pelo contato direto com o objeto. O aluno se debruça sobre o objeto, buscando conhecê-lo, estabelecer as relações. Surgem problemas. O professor ajuda no encaminhamento do problema: devolve o problema, introduz a informação no momento certo. O aluno volta a se debruçar sobre o objeto, etc.

Dessa maneira, a articulação da expressão oral e da escrita, tendo como base as atividades investigativas, pretende que o aluno formalize sua própria sistematização para realçar a compreensão de conceitos científicos. Ao trabalhar na perspectiva de um conhecimento que se constrói, o papel da pesquisa e do seu registro permite a melhoria da argumentação e do estabelecimento de novas relações sujeito-objeto. Nesse sentido, o ato de registrar e escrever requer aprimoramento da leitura, pois, conforme Zanon e Freitas “Escrever e ler passam a ter significado, pois são instrumentos essenciais de comunicação e registro das concepções, da questão de pesquisa, do observado, do manipulado, do constatado, do texto coletivo negociado” (2007, p. 95-96).

Neste momento, torna-se importante recorrer à análise da dinâmica interativa pautada no segundo experimento denominado de: “A expansibilidade do Ar”. Os registros dos manuscritos obtidos no relatório final do experimento, auxiliaram na compreensão do processo de aprendizagem dos alunos e quiçá da prática docente.

Segundo Zanon e Freitas (2007), as atividades investigativas oportunizadas pelo educador e realizadas pelos alunos, precisam ter por objetivo ir além da observação direta das evidências e da manipulação dos materiais. Para tanto, é fundamental propiciar condições para que os alunos levantem e testem suas opiniões ou suposições a respeito dos fenômenos científicos que estão sendo estudados.

Para que estas proposições ocorram, o trabalho pedagógico do professor como orientador, mediador e assessor é essencial. A par disso faz-se necessário o lançamento de uma questão problema aos estudantes, buscando observar suas reações, bem como orientando para os aspectos que foram observados e que são importantes para o encaminhamento da questão problema, conduzindo a produção coletiva de um texto, fruto dos conceitos estudados (ZANON; FREITAS, 2007).

Dos fragmentos de respostas referentes ao experimento, a expansibilidade do ar, obteve-se em sua maioria escritas idênticas, quatro estudantes responderam:

Porque quando o ar que estava dentro da garrafa é aquecido com o calor da vela ele se expande e sobe e enche o balão (GM; AB; LT; WT; A).

Em maior número, encontra-se a seguinte explicação para o resultado do experimento:

O ar da garrafa se expandiu e encheu o balão (LT; JQ; MF; GR; SP; AK; FT; BP; C; EP).

As demais respostas obtidas foram:

Por causa do calor que foi em volta do balão e formou gás quente que encheu ele (MB).

Por causa do calor que está na vela (EP).

Por causa do calor esquentando o ar (LE).

As primeiras respostas apresentadas de modo mais elaborado pelos alunos demonstram que os mesmos compreenderam o processo experimental realizado, em consonância com o estudo teórico realizado, expondo a explicação escrita, de modo claro e seguro. As demais respostas, também representam a compreensão dos alunos, no que diz respeito à experimentação sobre “A expansibilidade do ar”, no entanto, os alunos utilizaram-se de um linguajar mais simplificado ao expor sua explicação. Certamente, algumas dúvidas devam ter persistido em alguns alunos, como representam as últimas respostas apresentadas, evidenciando a dificuldade em explicar por meio da escrita o estudo realizado.

A resposta a este experimento neste momento pedagógico ressalta as palavras de Vasconcelos (1992, p. 9), quando o mesmo nos diz que “[...] o sujeito deve ter um contato com o objeto de conhecimento na sua totalidade, ainda que sincrética, pois esta percepção inicial é que guiará todo o trabalho posterior de construção do conhecimento pela análise e síntese”. Para Vasconcelos (1992), este momento não pressupõe conceitos claros e precisos, mas a exploração de estímulos que motivem os alunos para a significação do conhecimento, por meio do estudo em desenvolvimento.

Após a realização do experimento, a discussão conjunta da investigação e o estudo realizado sobre a expansibilidade e pressão do ar, os alunos tinham uma questão problema no relatório para ser respondida, qual seja: “Passado algum tempo, após a garrafa ter sido retirada da chama da vela o que aconteceu com o balão? Por quê?”

As explicações constantes nos relatórios são as seguintes, além de uma resposta em branco:

O balão esvaziou porque o ar voltou a seu estado normal (WT; BP; FT; AK; GR; LT; MB).

Ele murchou. Porque o ar saiu e voltou a seu estado normal (MF).

O balão encheu por causa do ar quente e depois murchou o balão porque faltou ar (JQ).

Desinflou o balão, porque o ar voltou do seu estado, porque não tinha mais calor (LT).

Ele murchou. Porque o ar voltou para o seu tamanho inicial, porque o ar esfriou (AB).

Ele murchou porque saiu o calor (LE).

O balão encheu por causa da expansão do ar. E murchou por causa da falta de calor (EP).

O balão parou de encher porque não tinha mais ar e voltou para o espaço (EP).

O balão parou de encher porque não tinha mais ar (C).

Esvaziou porque perdeu o ar (SP).

Ele esvaziou, porque faltou ar dentro da garrafa, o ar do balão foi todo para a garrafa (GM).

Ao ler as respostas, obtidas é possível perceber que os alunos têm a compreensão sobre o fenômeno ocorrido nesta atividade, mesmo não tendo escrito de modo preciso suas respostas. Este fato pode ser observado nas sete primeiras respostas apresentadas, as quais estão descritas mais claramente, com a utilização do linguajar científico “estado normal”, “desinflou”, “expansão do ar”. Os alunos se apropriaram dos termos utilizados nas aulas, a fim de explicar nos manuscritos que o balão enche quando o ar contido na garrafa é aquecido, sendo que este calor faz com que o ar se expanda e suba para o balão, ocasionando também uma maior pressão do ar.

Candela (1999), realizou um estudo semelhante no México observando as práticas discursivas entre professor e alunos nos temas da Ciências da Natureza, relacionados aos fenômenos cotidianos dos alunos. A autora notou a insuficiência de

argumentos dos alunos para distinguir entre o que ocorre no entorno destes sujeitos. Fato este observado por mim nas respostas escritas nos relatórios dos sujeitos pesquisados e nas participações orais, que se apresentaram muito timidamente no início desta pesquisa, evoluindo um pouco mais ao final das aulas, como será relatado nas próprias falas dos alunos.

Conforme Candela (1999, p. 9), as “demandas argumentativas”, ou seja, as respostas contribuem para que os alunos construam de forma estruturada o conhecimento, relacionando suas ideias e o conhecimento de mundo com explicações fundamentadas e convincentes. “La organización argumentativa del discurso no sólo es un recurso para convencer a otros de la validez de ciertos puntos de vista sino que tiene una enorme importancia en la estructuración del pensamiento y, por tanto, en el aprendizaje”.

Com relação ao último experimento denominado de “Experimentação: simulador do efeito estufa”, os alunos realizaram juntamente com a pesquisadora o experimento, anotaram os materiais e os procedimentos realizados; a partir do resultado escreveram a síntese da atividade. É importante lembrar, que esta atividade investigativa foi realizada de dois modos, uma sob o calor do sol e outra sob o aquecimento de uma lâmpada fluorescente, esta última realizada duas vezes, a fim de sanar as dúvidas que persistiram entre os alunos, devido ao não aquecimento da água sob a energia da lâmpada, sendo que com o mesmo tempo a água aqueceu sob a energia solar.

A repetição do experimento, “Simulador do efeito estufa”, realizado sob o aquecimento de uma lâmpada fluorescente foi essencial para demonstrar e orientar aos alunos, que na pesquisa científica os trabalhos/estudos postos em prática, nem sempre resultam no final esperado, ou seja, não é possível termos certeza dos resultados que serão obtidos. O mesmo acontece com os trabalhos dos pesquisadores ou “cientistas de laboratório”, os quais precisam refazer seus experimentos/estudos para obter o resultado científico esperado.

Deste modo, as sínteses a partir da experimentação realizada permitem inferir as seguintes argumentações, sendo que um dos relatórios foi entregue em branco. Eis as respostas obtidas ao final do experimento:

Porque dentro da caixa tinha o papel alumínio e plástico filme que segurou o calor dentro da caixa, aquecendo assim a água (LT).

Porque a caixa com o alumínio faz o calor se concentrar no copo, assim aquecendo a água e a do lado de fora não (AB).

Isso acontece, pois o alumínio reflete os raios do sol e o calor não tem como sair, pois está tampado com plástico filme (LT).

A água que estava na caixa esquentou porque quando os raios de sol batem no papel alumínio concentram os raios no copo (WT).

Por causa do plástico filme, papel alumínio, o sol bate na caixa e a água esquenta (EP).

O que estava na caixa o calor ficou mais centralizado e o outro se espalhava para todos os lados (AK).

O sol passou pelo plástico e esquentou a água a outra ficou fora e não esquentou (MF).

Porque o sol bateu em cima do plástico e do papel alumínio e segurou quente (FT).

Porque o sol aquece o papel filme e a água de dentro da caixa ficou quente (JQ).

Porque o calor que vem do sol entra na caixa e esquenta a água (GR).

Tudo isso ocorreu porque um copo estava dentro da caixa com papel alumínio e papel filme, aqueceu a água (EP).

Por causa que um copo estava fora e o outro estava dentro de uma caixa fechada com papel filme e do papel alumínio (GM).

Porque a água que ficou quente tava dentro da caixa com papel filme e a água fria não estava dentro da caixa (SP).

Porque um estava dentro da caixa com papel alumínio e o outro estava sem nada (MB).

Porque quando o sol bate na caixa ele aquece a água e a água que está fora da caixa não se aquece (BP).

Porque uma tava dentro da caixa e ficou quente e a outra fora ficou fria (C).

Porque o sol se bateu com o alumínio o copo esquenta, então um fica quente e o outro frio (LE).

As respostas obtidas para esta última atividade experimental, a fim de saber dos alunos “o que aconteceu”, apresentam uma linearidade na resposta escrita. Em todas as respostas fica visível a compreensão sobre o tema em estudo “Efeito Estufa”, mesmo que algumas escritas sejam mais coerentes do que outras. Os alunos participaram, por meio de questionamentos muito mais do que nas outras duas atividades. O interesse e a curiosidade eram visíveis nas demais experimentações, no entanto, esta atividade do simulador do efeito estufa provocou mais inquietação e diálogo entre os estudantes e pesquisadora do que as demais. Os alunos explicavam entre si, à medida que participavam e observavam as características do fenômeno estudado.

A empolgação e o envolvimento nesta experimentação realizada ao ar livre, cedeu lugar à desconfiança da turma em relação ao material do experimento sob o

efeito do calor transmitido pela energia elétrica (lâmpada fluorescente). Neste momento, utilizei-me da habilidade sensorial dos estudantes em participação com a gestual, a fim de explicar a correlação da incidência dos raios solares sob a atmosfera e o calor produzido pela energia elétrica, bem como a duração/tempo demandado para ambos os experimentos. Ou seja, por meio do toque, os estudantes puderam sentir a diferença de temperatura dos experimentos.

Deste modo,

A experimentação científica não deve funcionar apenas no sentido da confirmação positiva de hipóteses que estão sendo levadas em consideração em determinada aula, mas deve funcionar também, no sentido da retificação dos erros contidos nessas hipóteses, e assim despertar nos alunos envolvidos a criticidade. Nessa perspectiva, a experimentação exige uma grande e cuidadosa preparação teórica e técnica, precedida e integrada num projeto que a orienta. Da reflexão dos resultados a que ela conduz pode, por sua vez, advir um outro saber a problematizar (PRAIA; CACHAPUZ; GIL-PÉREZ, 2002, p. 8).

A retomada da experimentação “Simulador do efeito estufa”, sob o aquecimento da energia elétrica, permitiu demonstrar e ensinar aos alunos as palavras de Candela (1999), para a autora é preciso ensinar aos alunos reconhecer que nem sempre o professor tem a resposta para um problema. Nestes casos, é possível recorrermos a outras pessoas que podem saber mais, ou como no nosso estudo refazer o experimento. Para Candela (1999), este tipo de intervenção ensina que o conhecimento não está somente na escola, mas também fora dela. Às vezes, traz mais de uma opção correta e verdadeira, em que mais de uma alternativa pode não ser um erro.

Assim sendo, a relação dos sujeitos com o conhecimento é uma parte da educação tão ou mais importante que o ensino de conteúdos específicos, uma vez que mostram um ensino de alta qualidade, desde um ponto de vista construtivista (CANDELA, 1999, p. 13). Ao final do experimento, propus a questão: “O efeito estufa é essencial para a manutenção da vida no planeta Terra? Por quê?”

Não porque ficaria muito quente e muitos morriam (EP).

Sim, porque assim varia as temperaturas (LT).

Sim, pois ele vem do céu, para ter calor na terra, é muito importante (GM).

Sim. Porque é ele que aquece o planeta (AB).

Sim (JQ).

Sim. Para esquentar o planeta se não as plantas e várias coisas iam morrer (MF).

Sim, porque nós precisamos da temperatura ideal (GR).

Ele é prejudicial (SP).

Sim, pois sem o efeito estufa o planeta Terra iria ser muito frio, assim as temperaturas ficam nem muito quente e nem muito fria (LT).

Sim porque se ele não houvesse o planeta seria muito frio (WT).

Sim. Para manter o clima da Terra (AK).

Sim. Porque se não a terra ficaria muito quente e não haveria vida (FT).

Sim. É importante porque pode fazer calor para nós (MB).

Sim é, mas também se o calor aumentar muito na terra fica perigoso (EP).

Mais ou menos, pois ele ajuda na medição da temperatura e também ruim, pois se a temperatura aumentar problemas virão (BP).

Sim, porque ele aquece a terra (C).

Sim porque ele protege nós dos raios solares (LE).

A pergunta problema, ao final do relatório traz uma mescla de repostas. Após, os estudos teóricos e experimentais nos deparamos com algumas respostas desencontradas em relação aos estudos realizados. Houve dificuldade para relacionar o que havia sido estudado e apresentado em sala de aula com questões do seu dia-a-dia, como a presença do efeito estufa para o equilíbrio da vida no planeta.

Apesar deste fato, os demais alunos parecem ter compreendido e correlacionado o tema em estudo com o fator cotidiano temperatura. Alguns apresentaram as respostas mais simplificadas e temerosas. Outros conseguiram propor uma melhor explicação, *“Sim, pois sem o efeito estufa o planeta Terra iria ser muito frio, assim as temperaturas ficam nem muito quente e nem muito fria (LT)”*.

Para Candela (1999), os conceitos científicos são características da cultura escolar, adquiridos através de procedimentos analíticos e verbais, os quais requerem uma mediação teórica em um sistema conceitual, geralmente ensinado pelo sistema formal. É por esta razão que as argumentações dos alunos via linguagem oral e escrita se tornam importantes para a elaboração e explicação advinda da compreensão sobre os estudos abordados. A despeito disso, Candela refere que

Las demandas de argumentación de los maestros promueven la búsqueda de explicaciones causales de los fenómenos, desarrollan la práctica de poner a prueba, tanto experimental como conceptualmente, las versiones que cada alumno sostiene y ayudan a estructurar el pensamiento. Con

estas demandas de argumentos se contribuye a que los niños aprendan que es importante no sólo el conocimiento sino la capacidad de elaborar explicaciones que convencen a otros o de modificar la ideas propias cuando hay argumentos convincentes (1999, p. 15).

Considerando as respostas para estas atividades experimentais, foi possível perceber a necessidade de incitar os alunos a desenvolverem a opinião crítica sobre aquilo que é estudado, para perceberem os benefícios e malefícios relacionados a cada tema da Ciências da Natureza, bem como estabelecerem juízo acerca das inovações científicas e tecnológicas.

Para alguns autores como Carvalho (2007), a Ciência ministrada em sala de aula não reflete aspectos para o desenvolvimento humano, não desperta para a curiosidade, nem no ensino fundamental, nem no ensino médio ou na universidade, pois, a tradição do ensino científico, “obrigada os alunos a memorizar os conhecimentos já comprovados”. As experiências, quando existentes reduzem-se a uma receita, ao invés de serem planejadas para resolverem um problema experimental, em busca de uma explicação. De acordo com Carvalho

Este ensino utiliza como elemento básico a memória dos estudantes para nomes, leis e fórmulas e sua destreza matemática para a resolução de exercícios. Como consequência essas aulas são repudiadas pela maioria dos alunos, que não veem sentido nem finalidade nesta aprendizagem. (2007, p. 27).

Carvalho (2007) aponta que é muito comum no ensino formal de Ciências, que o conteúdo das disciplinas seja reduzido apenas ao tratamento operacional, não considerando as origens e os processos de construção. Contudo, a diferença para o aprendizado consiste justamente em tornar os estudantes capazes de compreender a vantagem e a limitação, que as demais linguagens propiciam para a elaboração dos significados dentro da cultura científica.

6.1.2 Reflexões sobre as práticas

Enquanto estudante, pesquisadora e profissional da educação, certamente esbarrei em alguma situação desse estudo que não tenha sido plenamente satisfatória para os educandos como, por exemplo, as atividades experimentais

propostas, as quais seguiam um procedimento para serem postas em prática. Contudo, o objetivo não era comprovar a teoria estudada, através da prática, mas aguçar a curiosidade e o interesse dos alunos pesquisados para a cultura da ciência, bem como estudar e compreender as categorias elencadas para esta pesquisa.

Nessa perspectiva, as estratégias metodológicas e pedagógicas para o que denomino de atividades práticas, que a partir deste momento serão apresentadas e explicadas possibilitaram modificar, mesmo que por um curto período de tempo, o ambiente (sala de aula) e algumas práticas de estudo da turma, bem como as concepções de aprendizagem destes educandos, retirando-os da cópia e da memorização de informações. Para inseri-los nestas aulas em atividades cuja interação fosse grupal, houve a modificação do espaço físico (não organizados em filas), o que comumente denominamos de meia lua, favorecendo a interação, a visualização entre colegas, a apresentação e discussão em seminários das atividades práticas produzidas.

Deste modo, busquei o envolvimento da turma nas aulas de Ciências, “fugindo” da cópia e da memorização dos conteúdos desta área do conhecimento. Foram encontros que permitiram aos alunos trabalhar e discutir temas e problemas envolvendo, conforme Sasseron e Carvalho (2011), os fenômenos naturais, introduzindo estes educandos no universo das Ciências, não mais ensinando uma Ciência “acabada” e “pronta”, sem a presença de questionamentos acerca de seus fenômenos.

As atividades práticas que serão situadas a partir de agora apresentam a exposição argumentativa dos alunos, suas ideias e explicações sobre os temas em estudo, buscando, assim desenvolver o pensamento e a opinião reflexiva. A partir do tema: lixo, reciclagem e saneamento básico, após uma breve explicação teórica da professora regente, os alunos responderam a um relatório composto por duas perguntas, como apresentado a seguir.

Quadro 2 - Respostas da pergunta "O que é lixo?"

Pergunta 1: Com base nos estudos nas aulas de Ciências defina: o que é lixo?	
Aluno	Resposta
AK	Lixo pode ser vida e também um problemas.
SP	Restos de comida, vidro quebrado, papel usado, etc.

GR	O lixo pode ser classificado em: vermelho: plástico; verde: vidro; azul: papel; amarelo: metal.
AB	Lixo é tudo que é usado uma vez e depois jogado fora para não ocupar espaço na escola.
MB	O lixo é toda parte de comidas, jogadas fora, ou papéis, vidro, metal, temos cores para estes lixos para botarmos em lugares onde se separa.
JQ	O lixo é a parte de comidas jogadas fora.
C	Lixo é uns metais, papel, vidro, plásticos, esses objetos são lixos que serão reciclados e depois fazer coisas novas.
EP	Restos de comidas, plásticos, vidro, metal, papéis, cascas de frutas, roupas velhas, sapatos, casca de lápis.
GM	Lixo é casca de frutas, papéis de doces, sacolas plásticas, papéis, comidas sobradas.
LV	Lixo é uma coisa usada e depois jogada fora como garrafas pet, papel de balas e muito mais.
LT	Lixo é aquilo que não dá mais para ocupar, que é jogado fora ou aquele que dá para reutilizar.
A	Lixo é resíduos de coisas que não se reutilizamos mais.
FT	É garrafas, papéis, vidros, metal.
BP	Lixo são resíduos plásticos, resíduos nucleares, papéis, lixo orgânico.
WT	Lixo é um material inutilizado e descartado pelo ser humano.
LT	Lixo é embalagens de coisas consumidas e jogado fora como: plástico, caixas, garrafas pet, etc. Mas isso vai para lixões que reciclam esses lixos.
SI ¹¹	Lixo é resíduos e restos de coisas que não tem mais utilidade.
SI	Plásticos, vidro, papel, metal, casca de banana, caixa de leite, lata.
EP	Lixo é plásticos, papel, metal, vidros, etc. Também muitas roupas, objetos etc que são jogados em lixões, rios, etc.

Fonte: Relatório dos alunos

Na maioria das repostas observa-se que para estes educandos o lixo é representado pelas “coisas que não têm mais utilidade”; “que são jogadas fora para

¹¹ Em SI leia-se aluno sem identificação.

não ocupar espaço”. Esses lixos são associados aos materiais orgânicos presentes diariamente na vida desses sujeitos e que não se tornam reutilizados nas hortas das casas, visto que o nosso município é baseado na agricultura familiar e grande parte dos alunos desta turma são oriundos do meio rural.

Já para a pergunta dois, a qual tinha a finalidade de apresentar o destino do lixo domiciliar destes sujeitos em estudo, obteve-se as seguintes respostas:

Quadro 3 - Respostas da pergunta "Destinação do lixo".

Pergunta 2: Pense no local onde você mora área urbana (cidade) ou área rural (interior) e cite exemplos de lixos produzidos nestes locais, em sua casa e na escola. Indique qual destino é dado ao lixo produzido nestes locais (na residência e na escola).	
Aluno	Resposta
AK	Papel higiênico é queimado e o resto é levado para a coleta, menos o lixo orgânico que é jogado no ar livre.
SP	Na cidade tem papel, garrafas, plástico, vidro, vai para aterros.
GR	No interior tem estes tipos de lixo: embalagens de agrotóxicos, sacos de sementes, litros, etc. O lixo é levado para aterros a céu aberto.
AB	Na minha casa nós produzimos lixo de: sacos de semente e ração, restos de comida, peças de máquinas quebradas, arames farpados e embalagens de agrotóxicos, embalagens de produtos de limpeza e na escola restos de papel e borracha. O lixo da minha casa é jogado em um buraco e queimado ou enterrado.
MB	Ele é separado os caminhões passam e levam para lixões, aterros sanitários, reciclagem, terrenos baldios a céu aberto e para a triagem e compostagem.
JQ	Eu moro na cidade, a cidade não é poluída tem caminhão de lixo.
C	Na área urbana os lixos são separados em seco e orgânico em frente de casa, os coletores passam e pegam e são levados para lixões e são separados em cada lixo.
EP	Vai para lixo uma parte que não dá para reciclar, mas parte que pode ser reciclado e o lixo da minha casa a minha mãe separa.
GM	Cascas de frutas jogadas nas ruas, papéis, sacolas plásticas, lixos em rios. Cascas de frutas são enterradas para adubo. Garrafas de agrotóxicos são coletadas para o recolhimento.
LV	Latinhas de bebidas, papel de balas, copos de plásticos no chão, garrafas pet, etc. Os lixos produzidos vão para lixões e aterros e indústrias de reciclagem, etc.

LT	Papéis, cascas de frutas e lápis, vidros, latas, etc... Um caminhão passa para pegar o lixo e leva para a reciclagem. Separamos o lixo em seco e orgânico.
A	Nos lixões, reciclagem.
FT	Casca de banana, papel, plásticos. Para lixões ou centro de reciclagem.
BP	Lixo orgânico e lixo seco vão para aterros ou lixões. O lixo orgânico, às vezes, aterramos.
WT	O lixo produzido é levado pelo caminhão do lixo e é levado para lixões.
LT	Plásticos, garrafas pet, vidro papel, galões, etc. O destino é a queima e às vezes quando passa o caminhão do lixo a gente entrega para ele.
SI	Vidros, restos de comida, plásticos, metais e são levados para reciclagem ou lixão.
SI	Lixo para no lixeiro das reciclagens. Rio poluído.
EP	Muito plástico, papel de bala, vidro, copos plásticos e sacolas, etc. Nos lixões e muito lixo é jogado nos rios.

Fonte: Relatório dos alunos

Nesta segunda pergunta, apesar de parecer que este tema já é de conhecimento e muito debatido, percebe-se em alguns trechos de respostas, que todo esse material produzido diariamente ainda não possui o descarte correto. Identifica-se com clareza este fato na escrita do aluno (AB) residente no meio rural, o qual expõe a produção de lixo seco gerado em sua casa: *“O lixo da minha casa é jogado em um buraco e queimado ou enterrado”*. O mesmo acontece em outra propriedade rural, *“O lixo é levado para aterros a céu aberto”* (GR).

Utiliza-se a maneira mais cômoda e mais favorável para descartar o que produzimos em um determinado local. A empresa coletora faz a coleta e o transporte do lixo seco uma vez por mês nas comunidades rurais do município, por isso, algumas famílias estão realizando este procedimento, às *“vezes quando passa o caminhão do lixo a gente entrega para ele”* (LT), *“Garrafas de agrotóxicos são coletadas para o recolhimento”* (GM).

Outros recortes importantes para esta pesquisa são encontrados nas frases: *“Separamos o lixo em seco e orgânico”* (LT); *“O lixo da minha casa a minha mãe separa”* (EP); *“Cascas de frutas são enterradas para adubo”* (GM). Algumas separações do lixo conforme estudado na escola e já apresentado pela Secretaria

de Agricultura e Meio Ambiente do município, estão sendo realizadas por algumas famílias. Assim como, o reaproveitamento do material orgânico para adubo no meio rural. Situação essa demonstrada pelas respostas dos alunos ao exporem e correlacionarem o tema em estudo com o cotidiano de suas famílias.

O lixo orgânico, também poderia estar sendo reaproveitado na área urbana do município para adubar as hortas das residências, uma vez que somos um município de pequeno porte, sendo raro não encontrarmos famílias que possuem uma horta em sua residência. Deste modo, o lixo orgânico estaria sendo reaproveitado, sem gerar custos ao município e propondo soluções e medidas sustentáveis ao planeta. Para tanto, este tema poderia ser melhor explorado nas aulas de Ciências, a fim de fornecer maiores informações, para que os alunos pudessem refletir a respeito dos problemas ocasionados com a grande produção do lixo, propondo medidas para a minimização dos impactos gerados. Isso talvez fizesse com que não mais nos deparássemos com frases referentes a “muito lixo é jogado nos rios (EP)”, nem visualizássemos estas cenas comuns nas pequenas e grandes cidades; lixo jogado nos rios e nos riachos das comunidades rurais.

Segundo Sasseron e Carvalho (2011), o ensino de Ciências necessita consolidar-se a partir de uma introdução em sala de aula, que propicie múltiplas práticas, momentos de debate e visualizações de controvérsias, onde os alunos possam participar relacionando o conhecimento científico e as inovações tecnológicas a que os mesmos têm acesso, conhecendo os problemas ambientais que afligem o mundo, o seu próprio futuro e o do planeta.

Nas duas questões referentes ao grande tema “Lixo”, os estudantes precisaram argumentar sobre um “conhecimento que tem origem num todo social” (VASCONCELOS, 1992). As perguntas estão articuladas com a totalidade, desenvolvidas sob a orientação pedagógica da professora regente e da pesquisadora, a partir de fatos investigativos em consonância com a vida destes alunos, considerando os aspectos e fatos que se constituem em problemas reais e desafiadores ao meio ambiente e à vida no planeta (ZANON; FREITAS, 2007).

Intermediário a este primeiro relatório referente ao tema lixo, apresentamos um documentário intitulado “Alerta Verde: Lixo e Reciclagem”, que apresentava informações gerais a respeito (relatado no capítulo 3). Com base neste documentário assistido e nas explicações e estudos teóricos realizados, foram propostas algumas atividades práticas investigativas, sendo elas a confecção de

objetos, a partir de materiais alternativos, conforme visualizado no documentário e pesquisa por imagens nas redes de informação (*internet*). Também, foi proposta a escrita de uma paródia ou poema individual, ou em duplas sobre este assunto, com o intuito de instigar a criatividade e o conhecimento adquirido por estes sujeitos.

Ao propormos, pesquisadora e professora regente, a confecção com materiais alternativos, os alunos demonstraram-se muito interessados e curiosos, instigando uns aos outros sobre o que cada um poderia produzir. No entanto, ao realizarem na prática esta atividade foi possível observar que este trabalho tornou-se difícil em ter sua elaboração final concluída. Os alunos demandaram muito mais tempo de aula do que o proposto para finalizar a atividade, ou seja, colocar a “mão na massa”, iniciar e concluir o trabalho. As imagens desta proposta prática foram apresentadas no capítulo anterior. Além da memorização e cópia predominante no ensino de Ciências, conforme já citado em Carvalho (2007), também é possível encontrar a reduzida e difícil expressividade artística dos alunos, em propostas didáticas, nas quais eles próprios são os construtores. Fato analisado e observado com base nos materiais concretos que compunham este trabalho como as maquetes, cartazes (capítulo 3), confecções de objetos alternativos e folders (a seguir apresentados) elaborados pelos sujeitos em pesquisa.

As inúmeras atividades desenvolvidas nesta pesquisa/intervenção, como a confecção de objetos com materiais alternativos propuseram a utilização de muitas ferramentas, como as linguagens oral, artística, gestual e escrita, as quais acompanham os alunos desde o início da sua vida familiar, social e escolar. Contudo, estas ferramentas precisam trabalhar também a alfabetização científica, desde o início da escolarização para que os alunos se tornem cidadãos cientificamente alfabetizados, capazes de participar e tomar decisões referentes à Ciência em seu cotidiano, observando as diferentes linguagens.

Sasseron e Carvalho (2007), propõem a enculturação científica, Delizoicov e Angotti (2001), mencionam a alfabetização científica. No entanto, estes autores em seus estudos defendem um ensino de Ciências por investigação, que promova a participação ativa do aluno, por meio da argumentação, da construção de hipóteses, do teste de hipóteses, da comparação de ideias, da sistematização de informações, da conclusão e da socialização das ideias. Estes seriam os eixos desencadeadores que levam o aluno a resolver uma situação-problema, conduzindo o sujeito da aprendizagem a “Aprender a resolver e resolver para aprender”. É esta busca da

solução para um problema que leva o aluno a produzir seu conhecimento por meio da interação entre pensar, sentir e fazer (SANTOS; HALMANN, 2015, p. 2).

Por não estarem habituados à escrita, a produção da paródia ou poema constituiu-se em uma atividade prática, um pouco mais rápida, mas não menos dolorosa e sem reclamação por parte dos alunos da turma em pesquisa. A proposta inicialmente realizada era da apresentação deste material oral no horário do recreio para os demais alunos do colégio, ou até mesmo na rádio comunitária da cidade. Mas, ao final do trabalho os alunos não aceitaram a exposição oral ao público, apenas para a turma, com muita timidez e revelando certa insegurança.

Para ilustrar trago neste momento, trechos das paródias ou poemas elaborados individualmente, em duplas ou trios, referentes ao tema: lixo ou saneamento básico. Estes trabalhos completos encontram-se no apêndice ao final da dissertação.

“Ai safado
Na hora de ser reciclado
O lixo foi todo espalhado
E mandou um recadinho pra mim
Nóis se ve por aí” (GM e LT).

“Agora eu vou falar um papo sério
Cara vê se não me engana
Jogue lixo na lixeria
Pra ter menos sujeira” (AK e WT).

A argumentação escrita para este material, não foi uma tarefa fácil, para os alunos, nem para a pesquisadora, pois necessitou da utilização de muitas habilidades, desde o incentivo aos alunos, acompanhamento e leitura deste material pela pesquisadora e professora regente. Houve o cuidado com a utilização do conhecimento da área da Ciências da Natureza, bem como de outras áreas em estudo, para que a escrita pudesse se tornar compreensível aos objetivos da atividade e para os próprios estudantes.

A escrita destas paródias ou poemas demonstrou que após os estudos deste tema, os alunos puderam construir uma síntese, chegando a um consenso em que se manifesta a compreensão do que fora estudado. Este resultado foi possível, nas categorias elencadas, porque a pesquisadora e a professora regente, por meio de pequenas questões, auxiliaram os alunos a “[...] ponderar sobre o poder explicativo de cada afirmação, reconhecer afirmações contraditórias, identificar evidências e

integrar diferentes afirmações mediante a ponderação de tais evidências” (CARVALHO, 2007, p. 31). Ainda, nesta perspectiva Carvalho refere,

Para que este processo ocorra, os estudantes precisam ter oportunidade de expor suas ideias em sala de aula, e para tanto o professor deve criar um ambiente encorajador, de tal forma que os alunos adquiram segurança e envolvimento com as práticas científicas. É na interação entre professor e alunos que estes tomam consciência de suas próprias ideias e têm também oportunidade de ensaiar o uso de uma linguagem adequada ao tratamento científico da natureza (2007, p. 31).

Os seminários para a apresentação e divulgação da elaboração dos materiais, tornou-se um momento singular e de grandeza para estes educandos. Na medida em que trabalha a oralidade, o contato físico do “olho a olho”, bem como a exposição de um material didático “muito particular”, o conhecimento é construído com muito esforço e empenho, expressando-se nas aprendizagens que cada sujeito foi capaz de sistematizar.

Para pensar sobre os questionamentos, reflexões e dúvidas levantadas pela turma, a pesquisadora e a professora regente viabilizaram uma palestra com as sócias proprietárias da empresa coletora do lixo seco e orgânico do município de Barão de Cotegipe. As palestrantes fizeram-se presentes no colégio onde a pesquisa/intervenção estava sendo realizada e abordaram alguns apontamentos relevantes para a aprendizagem de alunos e professoras/pesquisadora. Apresentaram informações sobre os diversos tipos de lixo: domiciliar, industrial, agrícola, nuclear, hospitalar, gastos das coletas e outras informações pertinentes.

A respeito da palestra, os dados indicados nos manuscritos dos alunos foram agrupados nos seguintes trechos:

Elas nos apresentaram os equipamentos que os coletores usam (roupas, capas de chuva, botas, luvas) (LT, JQ, FT, EP).

Eles usam uma roupa verde com umas listras prata (para se precisarem trabalhar de noite os carros enxergarem), botas, óculos, protetores auriculares, luvas e bonés (GP, AB, WT, GR, C).

Estes dois recortes da resposta estão presentes na maioria dos relatórios produzidos ao final da palestra. A vestimenta utilizada pelos coletores foi marcante para os alunos, pois eles puderam observar os acessórios e manuseá-los na palestra. Estas informações foram trazidas durante as aulas pela pesquisadora e

pela professora regente, bem como pelo documentário assistido, o qual também apresentou estas informações, referenciadas na paródia ou poema de alguns alunos.

As palestrantes salientaram a obrigatoriedade da utilização das vestimentas pelos coletores/garis, que são fornecidas pela empresa. Contudo, em muitas cidades como a nossa esses trabalhadores desrespeitam esta informação e não as utilizam por relatarem que são roupas quentes e grossas, tampouco usam o protetor auricular, o creme antimicrobiano para as mãos, as botas e demais equipamentos.

Cabe destacar outros trechos importantes apontados nos relatórios, sendo eles:

Ela disse que o nosso município faz 3.600 kg de lixo por dia [...] sendo que cada casa [...] produz 1kg por dia (LV, LT, C, BP, LT).

[...] é levado para Ipumirim/SC (Dado mencionado por todos os alunos).

Um fato novo, portanto, desconhecido da pesquisadora, professora regente, alunos e dos munícipes é o transporte do lixo orgânico e seco produzido em grande quantidade (3.600 kg/dia) e transportado para ser processado em outro município e em outro estado.

A partir das informações obtidas por meio da palestra, os alunos iniciaram vários questionamentos e apontamentos. A palestra “O que é lixo?” chamou a atenção dos alunos para novos aspectos deste problema, como os que constam nos fragmentos de trechos apresentados. A turma aprendeu a diferença entre lixo e rejeito. Atualmente, rejeito é tudo o que pode ser reutilizado, enquanto lixo é todo o material que não pode mais ser utilizado.

Outros fragmentos de importância nos relatórios mencionam:

[...] ele vai para Santa Catarina lá em Ipumirim, lá ele é separado em orgânico e seco e o que, não pode ser mais aproveitado ele vai para o Aterro sanitário, do lixo sai um líquido preto é o chorume (DP).

O rejeito vai para os aterros sanitários (BP).

Só o rejeito vai para os aterros o resto pode ser reutilizado, o que ainda pode ser utilizado (EP).

[...] o rejeito é aquilo que não tem como ser reciclado, então, é levado para aterros sanitários, o lixo seco é reciclado e o orgânico é feito como adubo (MB).

[...] o chorume vai para as lagoas de decantação e depois de limpa pode ir para a natureza sem prejudicá-la (AB).

[...] esse lixo gera o chorume que é drenado para as lagoas de decantação, onde é tratado (GR).

Nos aterros existem chaminés que é por elas que saem gases que são soltos pelo lixo (AB).

[...] ele solta gases então eles colocam chaminés e colocam fogo (AK).

Lá eles enterram o lixo em cima de lonas e depois o chorume desce [...]. Quando enche uma parte do aterro eles cobrem de terra e plantam árvores (LT).

Estes fragmentos, inicialmente, remetem a uma troca de palavras, os estudantes utilizaram a palavra lixo, ao invés de mencionarem rejeito, mesmo após a diferenciação tendo sido explicada pelas palestrantes. Foram descritos conteúdos estudados na área de Ciências, apresentando termos científicos próprios como: “chorume”, “lagoa de decantação”, “gases”, “aterro sanitário”, “rejeito”, importantes para a enculturação científica dos alunos (CARVALHO, 2007). De acordo com Carvalho (2007, p. 60) a expressão “Enculturação científica”, parte

[...] 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*. Deste modo, seriam capazes de participar das discussões desta cultura, obtendo informações e fazendo-se comunicar.

No entanto, para que esta enculturação científica aconteça é preciso, segundo Zanon e Freitas (2007) que o aluno desenvolva o espírito de análise, para que possa escolher com mais confiança entre as diferentes alternativas apresentadas, com base nas várias fontes de informações e nos vários modelos explicativos para o processo envolvido. É por meio do espírito de análise que o aluno enriquece e modifica os significados e pensa sobre os conceitos estudados, estabelecendo desta maneira uma relação entre Ciências e seu cotidiano, entendendo os fatos que ocorrem ao seu redor. Segundo as autoras “Tal integração irá apontar para o caráter provisório e incerto das teorias científicas” (2007, p. 101).

Segundo Candela (1999), a síntese utilizada em uma discussão sobre um fenômeno ou tema de estudo relacionado à Ciência permite que os alunos se apropriem de modelos explicativos abrangentes, elaborando argumentos mais completos.

Após, o estudo realizado e as atividades - produções práticas, mais duas perguntas (3 e 4) foram apresentadas à turma em pesquisa, conforme quadros que seguem:

Quadro 4 - Respostas referentes à pergunta "Consequências do lixo para o planeta".

Pergunta 3: Com a grande quantidade de lixo que produzimos diariamente, quais são as consequências que estamos causando ao planeta?	
Aluno	Resposta
MB	Poluindo o ar, os gases do lixo pode torturar a camada de ozônio, quase ninguém vai ter vontade de reciclar, poucas pessoas jogam lixo no lixo, pessoas ficam com doenças, etc.
JQ	Podemos causar enchentes, poluir a natureza, pegar doenças, entupir bueiros, etc.
SP	Poluição e muitas doenças.
AK	Poluindo o lençol freático quando queimamos o lixo, destruimos a camada protetora da terra.
C	Poluição, morte, doenças.
WT	A poluição dos rios e o aquecimento global.
EP	Poluição, morte e doenças.
FT	Poluição do lençol freático.
GR	Causam doenças, poluem as águas e matam muitos animais e pessoas.
DP*(Aluna nova)	Estamos causando ao planeta um problema muito grave e a cada vez mais não temos lugar para botar o lixo.
LT	Estamos causando a poluição do solo, tendo o aquecimento global.
AB	As consequências são poluição da água, do ar, destruição da camada de ozônio, destruição dos vegetais.
MF	Os lixões cheios, a poluição do ar, os gases, etc.
BP	Poluição e problemas nos lençóis freáticos.
GM	Falta de água; Mosquitos; Falta de saneamento básico; Muita poluição; Aumento dos aterros.
EP	Muito cheiro mau, lixo no chão, lixos nos rios e as cidades mal vistas.
LT	Poluição, problemas à saúde, desgastamento da camada de ozônio, nos

	aterros com muito lixo, a chegada de urubus, contaminação nas águas subterrâneas.
--	---

Fonte: Relatório dos alunos

As respostas a esta pergunta emitem a consciência cidadã destes alunos em relação à grande quantidade de lixo produzida diariamente. Nas respostas, observa-se a preocupação com a poluição, com as doenças, as enchentes, a contaminação e a interrelação atmosférica com a camada de ozônio.

Quadro 5 - Respostas a pergunta "Conscientização dos munícipes a respeito do tema lixo, reciclagem e saneamento básico".

Pergunta 4: Neste momento, com o seu conhecimento sobre o tema lixo, reciclagem e saneamento básico, você tem o desafio de orientar os munícipes, a fim de conscientizá-los para o desperdício do lixo em nossas casas, comunidades e município. Como você os conscientizaria?	
Aluno	Resposta
MB	Eu falaria: Olha essa rua meu amigo, você está poluindo a sua casa agora pense nas pessoas que sofrem todos os dias juntando esse lixo e saiba que podemos reciclar e fazer objetos, em vez de ficar correndo para uma loja comprar.
JQ	Moço!! Moço!! Você tem que jogar lixo no lixeiro não no rio seu porco. Você sabia que pode prejudicar a sua vida.
SP	Você deve colocar o lixo na lixeira porque se não você vai tá poluindo nossa cidade e isso não faz bem para ninguém.
AK	Jogue lixo no lixeiro, que é melhor para todo mundo e o planeta agradece.
C	Eu sou médico, não joga lixo no chão só na lixeira relaxado, porque isso é perigoso principalmente o lixo hospitalar, porque quem recicla tem que ter cuidado, por isso, não pode jogar lixo no chão porque os mendingos vão cata e vai acontecer o pior.
WT	Se eu visse uma pessoa jogando lixo na rua eu diria a ele que jogasse o lixo na lixeira.
EP	Moço, não joga esse lixo no chão e sim na lixeira seu relaxado sabia que você vai poluir todo o ar sabia que você pode até morrer.
FT	Para de jogar o lixo no chão e jogue na lixeira por favor moço.
GR	Por favor não jogue lixo nos rios e nas ruas, isso polui a natureza e também a nós mesmos.
DP	Cotegipense, não faça isto, jogue sua latinha de refri na lixeira, assim você não prejudicará o nosso planeta.

LT	Eu os conscientizaria explicando o que o lixo jogado fora pode causar, o que poderia ser feito com aquele lixo como: Ei! Não jogue essa latinha fora, pois dá para você guardar e quando tiver bastante você pode vender e ganhar dinheiro.
AB	Falando para eles não jogarem lixo no chão nem dentro dos rios. Reciclar o lixo para que ele seja reaproveitado.
MF	Mostrando as consequências e os prejuízos, as poluições e tudo mais.
BP	Cuide mais do lixo em vez de jogar pneus fora faça canteiros em sua casa, a garrafa <i>pet</i> para vasos de flor.
GM	Que as pessoas não podem jogar lixo fora da lixeira, pois ele vai poluir, criar mosquitos da dengue. As pessoas precisam pensar antes de jogar fora as vezes alguns materiais podem ser reciclados.
EP	Para jogar o lixo no seu lugar. Separa em orgânico e seco, separa metal, plástico e papel, não jogar nos rios e nem no chão. Meninas e Meninos por favor ajude a nossa cidade melhorar.
LT	Reciclar as coisas possíveis, jogar o lixo na lixeira, tomar cuidado com o lixo para não jogar em lugar errado.

Fonte: Relatório dos alunos

Essa última pergunta pautou-se em um enfoque reflexivo, buscando levar os alunos a trabalharem com a habilidade argumentativa, também nas aulas de Ciências, uma vez que esta área do conhecimento está plenamente presente na vida destes sujeitos.

A exposição argumentativa para esta pergunta revela que estes aprendizes concentram conhecimentos e são/foram capazes de elaborar explicações sobre o tema estudado, sabendo comunicar conhecimento, por meio do pensamento conscientizador/reflexivo.

As questões pautadas acerca do tema “lixo” buscaram investigar a capacidade de opinião e expressão para um tema ambiental vivenciado por estes sujeitos em todos os instantes da vida, envolvendo processos de troca de conhecimentos. Candela (1999) observou que as práticas discursivas incentivadas nas aulas de Ciências, fazem com que os alunos se apropriem de novas formas de expressão e, conseqüentemente, adquiram mais independência e confiança em suas ideias.

Como última atividade prática os alunos, em duplas ou trios, confeccionaram um folder relacionado ao tema “Ecossistema – Biomas”, a imagem destas produções

encontra-se nos apêndices ao final deste trabalho. Após o estudo teórico e pesquisa no laboratório de informática sobre os biomas elencados, os alunos organizaram-se com o(s) colega(s) e escolheram o bioma para elaborar o seu trabalho.

Durante a pesquisa no laboratório de informática, houve necessidade de intervir na elaboração do trabalho dos alunos. Ao acompanhá-los percebi que as informações não eram de *sites* relacionados à área de Ciências da Natureza, demonstrando a minha falha enquanto pesquisadora e educadora em orientá-los na busca. Tornou-se notória a necessidade de intervir explicando e passando o endereço eletrônico de *sites* correlacionados ao estudo.

Para a confecção do folder, os alunos deveriam localizar o bioma, escrever sobre fauna, flora, clima, atividades e locais de interesse para uma visita turística, visto que o objetivo principal do trabalho era vender um pacote de viagem para o seu bioma. A fim de tornar o trabalho mais interessante e desafiador, cada grupo deveria produzir desenhos e decorações referentes às informações pesquisadas, além de utilizar uma linguagem padrão.

Os folders confeccionados mostram que as informações solicitadas para a escrita encontram-se detalhadas nos materiais produzidos. Alguns folders foram bastante convincentes ao convidar o leitor para a visita do bioma, de acordo com o fragmento que segue:

Além de toda esta riqueza de espécies da flora e fauna, a caatinga dispõe de lindas praias e passeios de jipe.

As produções escritas seguiram o proposto, porém, pode-se dizer que faltou habilidade artística e manual destes alunos para a atividade. A maioria dos trabalhos foi confeccionada com imagens impressas ou recortes de jornais e revistas referentes ao seu bioma. A produção artística deste trabalho e dos demais foi desenvolvida livremente pelos alunos, a minha interferência ocorreu quando solicitada ou nos movimentos contínuos de grupo a grupo com referência às dúvidas colocadas pelos alunos.

De acordo com Carvalho (2007), o professor precisa ter muito cuidado ao procurar transformar a habilidade da linguagem cotidiana dos alunos em linguagem científica, para não reprimi-los. Esta participação, através de debates e pesquisas

precisa acontecer de modo natural para que os alunos não se sintam oprimidos. Partindo deste pressuposto infere-se que

[...] para introduzir os alunos no mundo das Ciências o professor deve ter a habilidade de, em suas aulas, integrar discurso verbal, expressões matemáticas, representações gráficas e visuais, e nesse processo de ensino criar um ambiente tal que o aluno, pouco a pouco, vá também construindo os seus significados com as diferentes linguagens (CARVALHO, 2007, p. 41).

Para Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 50), “[...] o ensino não se resume a vocabulário e fatos sobre Ciência e Tecnologia”. O ensino de Ciências, desse modo, inclui habilidades e compreensões necessárias para os processos e procedimentos necessários aos caminhos do conhecimento da Ciência, pois “não se dicotomizam os processos e produtos da Ciência”.

Neste sentido, o aumento do nível de entendimento sobre a Ciência é uma necessidade, não apenas para o diletantismo intelectual, mas como uma necessidade de sobrevivência humana. Representa, nesse sentido, necessidade cultural a ampliação do universo de conhecimentos científicos, tendo em vista que hoje se convive mais intensamente com a Ciência, a Tecnologia e seus artefatos (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 49).

6.2 OS CONHECIMENTOS EM CIÊNCIAS: PROPONDO NOVAS QUESTÕES

Neste tópico, compete discutir os dados e as informações das práticas, das experimentações, bem como os desafios que se atribuem ao professor que se dedica a “ensinar” Ciências. Serão apresentados os dados obtidos por meio das respostas de dois questionários aplicados na turma do 6º ano, em que a pesquisa desenvolveu-se. Um primeiro questionário foi aplicado logo nas primeiras aulas desenvolvidas, a fim de conhecer a opinião dos estudantes do 6º ano sobre ciência, cientista e a importância dada para esta área do conhecimento.

Ao final da pesquisa, os alunos responderam a um segundo questionário com perguntas abertas. Neste questionário, o foco estava voltado para a contribuição das aulas práticas e experimentais no processo didático-pedagógico e suas impressões no que tange à compreensão das temáticas relacionadas à Ciência. Por fim, seguem

a análise e apresentação da opinião da professora regente acerca do meu trabalho pedagógico e de pesquisa realizado na turma, tendo como base seu relatório.

Questionário inicial - Representações sociais dos estudantes quanto à Ciência:

Para a pergunta I: *O que é Ciências para você? Explique:* Emergiram as seguintes respostas:

É o estudo da natureza e dos seres vivos e não vivos e é uma coisa muito interessante de se estudar (AB).

É estudar a natureza, o ar, a água, o planeta, os animais e muito mais coisas (FT; EP; AK; LT; C; GR; MF; LT; GM).

Ciências para mim é a forma de vida, descobrir novas coisas, descobrir o passado e o presente... Ajudar a humanidade... (BP).

Ciências é uma coisa muito interessante e legal (JQ).

[...] é uma aula que ensina muitas coisas importantes (WT).

Para esta primeira pergunta emergiram quatro respostas de destaque, conforme relatadas acima. A primeira resposta demonstra a compreensão de que a Ciência estuda os seres vivos e não vivos, fato este já demarcado para este sujeito. A segunda resposta obtida em maior número está relacionada ao estudo da vida, assim como a primeira resposta, no entanto, esta relaciona a Ciência ao estudo dos fenômenos da natureza “e muito mais coisas”, provavelmente a lembrança de temas já estudados em sala de aula.

A terceira resposta vê a Ciência de um modo utilitarista, a qual serve para ajudar a humanidade. E, por fim, uma Ciência “legal e interessante”, que ensina coisas importantes, sem a predominância de um estudo regrado e rígido. Para Vasconcelos (1992, p. 3), a elaboração da síntese do conhecimento ajuda o educando a sistematizar e explicitar

[...] a dimensão relativa à sistematização dos conhecimentos que vêm sendo adquiridos, bem como da sua expressão. O trabalho de síntese é fundamental para a compreensão concreta do objeto. Por seu lado, a expressão constante dessas sínteses (ainda que provisórias) é também fundamental, para possibilitar a interação do educador com o caminho de construção de conhecimento que o educando está fazendo.

A construção do conhecimento, de acordo com Vasconcelos (1992), ocorre a partir do confronto de conhecimento entre o sujeito e o objeto, nesta situação o educando depara-se com o objeto, compreende-o e capta sua essência. Nesta relação, a construção do conhecimento acontece através da elaboração de relações

o mais totalizantes. Para Vasconcelos, “Conhecer é estabelecer relações; quanto mais abrangentes e complexas forem as relações, melhor o sujeito estará conhecendo. O educador deve colaborar com o educando na decifração, na construção da representação mental do objeto em estudo” (1992, p. 3).

Para a pergunta II: *O que você estuda em Ciências na escola está presente no seu dia a dia (vida)? Por quê?*

Sim, porque a gente vive um pouco disso (JQ).

Sim, tudo o que eu faço no dia a dia tem haver com ciência (WT; LT; GR; AJ).

Sim. Porque a Ciência está nos lagos, rios, terra, nas plantas, etc. (MB); [...] nas ruas, na minha casa, no ecossistema (MF); [...] na vida dos humanos, nas partes do corpo, nas plantas, no ar, na poluição (BP; LT, EP).

Tem coisas que sim, mas têm coisas que não [...] (EP);

Sim, o que eu aprendo na escola está no meu dia a dia porque qualquer coisa ocupa ciência. Ex: plantar, adubar, colher, etc. (GM); [...] produtos e compostos para melhorar a produção (AB);

As doenças [...] para termos mais cuidado (AK);

Não porque onde eu estou não tem o que estamos estudamos (CV).

As quatro primeiras respostas citadas, sendo em maior número demonstram que o estudo da Ciência para estes estudantes está relacionado ao seu dia a dia. Os mesmos citam que ela está presente na casa, no ecossistema, nas diferentes formas de vida. Já outros alunos observaram-na direcionada ao trabalho do campo desenvolvido por seus familiares, ou seja, “para plantar, colher e melhorar a produção”, numa visão de ciências ligada à agroquímica. Para um sujeito em estudo, a ciência apresenta-se de modo utilitarista, relacionada ao cuidado das doenças. Enquanto para outro ela é nula, ou seja, não a identifica ao seu cotidiano.

A identificação das opiniões por meio de respostas dos alunos, de acordo com Villani e Pacca (1997, p. 8), consiste em:

Interpretar o *discurso e as ações* dos estudantes. Isso significa, de um lado, que as *expressões ‘erradas’* dos estudantes devem ser identificadas com suas *concepções alternativas* mais enraizadas, e, de outro lado, que o significado por eles atribuído a cada atividade, bem como o correspondente grau de *envolvimento intelectual e emocional* devem ser identificados com sinais concretos.

Neste momento, identifica-se que a interpretação a respeito do que é Ciências para estes alunos demonstra uma concepção conteudista, relativa aos conteúdos

trabalhados nesta disciplina na escola. Goldschmidt; Goldschmidt Júnior e Loreto (2014), em seus estudos realizados com alunos de anos iniciais e do curso normal, também encontraram presente a ideia conteudista, em que os alunos relacionam o conceito de Ciências com as diversas áreas de estudo desta disciplina.

Na pergunta III: *As atividades práticas que estamos realizando nas aulas de Ciências são importantes? Explique:* Obteve as seguintes respostas:

Sim. Porque nós estamos aprendendo coisas novas (CV; AJ); [...] as aulas são diferentes e legais (WT).

Sim, pois assim conseguimos entender e aprender sobre os conteúdos indo em sala de informática, fazendo maquetes, catazes, etc. (LT; GM).

Sim. Para aprendermos, errarmos e convivermos com os colegas (MF);

Sim, pois a gente monta coisas com criatividade e se vê de um jeito diferente as coisas (LT).

Sim. Porque assim a gente aprende ciências mais fácil, pois é mais legal de se estudar (AB).

As respostas elencadas relatam que o modo como as aulas de Ciências foram conduzidas, por meio de experimentações e atividades práticas foram interessantes para os alunos, facilitaram a aprendizagem, foram legais e puderam explorar a criatividade, como os próprios alunos citaram. Permitiram também errar e conviver com os colegas. A convivência grupal nas pesquisas e nos seminários foi um ponto positivo observado por mim, sendo estes momentos fundamentais para a troca de conhecimento e ajuda mútua.

Momentos de investigação nas aulas de Ciências como os praticados na pesquisa/intervenção são fundamentais, de acordo com Villani e Pacca (1997), para que os estudantes possam tomar consciência das modificações que ocorrem no seu próprio processo de aprendizagem. A percepção, por parte dos estudantes na modificação do seus conhecimentos, das suas intenções, do seu grau de satisfação, resultam numa maior ou menor identificação com as atividades didáticas, constituindo-se em um importante auxílio para uma negociação sobre os rumos do trabalho escolar. A despeito disso,

Promover *discussões abertas e autênticas* com os estudantes, estimulando-os a levantar questões e a detectar e exprimir suas dúvidas e suas dificuldades, assim como a tomar decisões referentes a seu envolvimento intelectual nas tarefas escolares. Esta prática exige um grande domínio do conteúdo disciplinar e uma grande sensibilidade por parte do professor, que,

para manter com sucesso o diálogo, deve perceber quais argumentos em favor do conhecimento científico são efetivamente convincentes para os seus particulares alunos (VILLANI; PACCA, 1997, p. 8).

A motivação, a curiosidade, o encantamento, o esforço e a dedicação da turma do 6º ano, mais o reconhecimento e o encorajamento dedicado a eles pela professora regente e pela pesquisadora permitiram e exigiram de ambas “[...] uma grande capacidade de entrar em ressonância com os detalhes do conhecimento científico e de seu desenvolvimento” (VILLANI; PACCA, 1997, p. 8), nas aulas desenvolvidas.

A finalidade do ensino de Ciências reside na possibilidade de aproximar o aluno do conhecimento científico, que se encontra continuamente reformulado. Para isso, a atuação do professor necessita ser coerente com este propósito, em relação ao progresso do conhecimento científico, bem como em relação às possibilidades de mérito dos alunos (VILLANI; PACCA, 1997).

Pergunta IV: O que é um cientista para você? Descreva-o:

Uma pessoa muito inteligente. Ele deve ser comportado com os outros e que estuda muito (AB; JQ; AK); [...] pessoa que sabe muito sobre ciências (GR; LT).

Cientista é uma pessoa que faz experiências, que pesquisam, descobrem as coisas (WT; EP; C; LT; CV).

Uma pessoa que gosta de estudar, fazer experiências, inventar projetos (EP); [...] pessoa importante que descobre novos remédios (BP).

É uma pessoa que mostra a ciência definitiva e que ensina para nós coisas novas (MB).

É um homem que faz experimentos. Ele usa roupa branca, óculos e luvas (FT).

Um homem ou mulher que busca descobrir coisas novas (MF).

A visão de cientista para estes alunos está elencada no empirismo que pressupõe o cientista como uma pessoa inteligente, que faz descobertas, “que mostra a ciência definitiva”. Mesmo não estando nítida na escrita a imagem pressupõe que o cientista é visto na figura masculina, fechada em laboratório, “que faz experimentos, utiliza roupa branca, óculos e luvas” (FT). Uma imagem errônea ainda não desconstruída. Em apenas uma das respostas encontra-se os gêneros masculino ou feminino para definir a imagem de cientista.

O trabalho de pesquisa realizado por Silva, Rico, Souza e Oliveira (2015), com acadêmicos do curso de Ciências Biológicas demonstra semelhante concepção de cientista que a dos estudantes do 6º ano em questão. Nota-se uma visão constituída equivocadamente sobre quem faz ciência, com um pensamento predominantemente voltado para pessoas (cientista “padrão”, com jaleco branco, óculos) e lugares específicos (laboratórios).

Estas respostas entranhadas nos alunos refletem a necessidade de os educadores desmistificarem esta condição/imagem padrão do cientista, a fim de validar respostas que possam desenvolver uma nova imagem sobre quem é o cientista atual, contribuindo, deste modo, para melhorar o interesse pela ciência e a compreensão desta área do conhecimento para o cotidiano destes sujeitos.

Para a pergunta V: *Você poderia ser um cientista nas aulas de Ciências?*

Explique: Os trechos agrupados são:

Sim. Pois eu gosto do espaço e dos planetas que estudamos (AB).

Sim. Porque a gente faz coisas que nunca fizemos (JQ; CV); Porque eu gosto de ciências e poderia fazer experiências, maquetes, seria muito legal (GM; GR; BP; FT; C); [...] consigo entender o conteúdo com facilidade (LT).

Talvez, nas aulas estudamos coisas novas e bem interessantes poderíamos inventar coisas novas e muito legais (EP).

Mais ou menos, Só se eu estudasse bastante e me dedicasse a ciências (AK).

Não. Porque não tenho experiência para tudo isso (MF).

Não. Porque o cientista mora no espaço ou talvez sim porque era só mora no espaço (EP).

Não por que não sou bom em ciências (WT).

Não, pois eu não tenho muito interesse em ser cientista e também porque eu não sou das ciências (LT).

Estas últimas respostas para mim enquanto pesquisadora e educadora foram muito reveladoras. As afirmações positivas destes alunos em ser um cientista voltam-se justamente para algo que gostam ou que têm facilidade em aprender, fato este demonstrado nas primeiras duas respostas. Já as demais respostas representam que para ser um cientista, o sujeito precisa ser “bom, inteligente, morar no espaço, estudar bastante”, concepções estas apresentadas na visão empírica-

indutivista, ainda muito impregnada e repassada no ensino de Ciências, que acaba isolando e amedrontando estes estudantes das Ciências da Natureza “ser bom”.

Assim como no trabalho de Silva, Rico, Souza e Oliveira (2015), os sujeitos em pesquisa trazem uma variedade de respostas indicando suas diversas visões em poderem ser ou não um cientista. Esses dados mais uma vez mostram a importância do trabalho investigativo em sala de aula para mudar a visão dos alunos, não apenas da aparência do cientista, mas também a compreensão do que vem a ser Ciência e a sua ligação com os fenômenos e fatos cotidianos.

Neste momento, citam-se os fragmentos obtidos no questionário final, resultante das reflexões deste trabalho de pesquisa. Por ser final do semestre letivo, poucos alunos fizeram-se presentes nesta aula; oito (8) questionários foram respondidos.

Pergunta I: *Qual sua avaliação das aulas com atividades experimentais e práticas?* Respostas obtidas:

Foi muito bom nós se divertimos e ao mesmo tempo nós aprendemos muito rápido e fácil, em outras aulas nós só usávamos livros e era mais difícil de aprender (GR).

Me ensinou a me focar mais em Ciências, pois eu não dava importância, gostei do jeito que vocês trabalharam (MB).

As aulas me ajudaram, porque assim perdi um pouco da vergonha, aprendi também sobre os assuntos comentados graças a explicação das professoras (LT).

Foi muito legal e a gente aprendeu muito com as maquetes, isso foi muito produtivo (MF).

As aulas foram muito legais, aprendi experiências legais e interessantes (BP).

As aulas foram legais, pois aprendemos fazer experiências e era coisas que acontecem no mundo de para resolver umas dúvidas que eu tinha (LT).

Eu gostei da experiência da vela porque é muito interessante e do ar com o fogo é legal. Com as maquetes é mais fácil de aprender. Aprendi bastante coisas. E falar certo porque falo muito errado (EP).

Gostei do folder porque eu aprendi muita coisa. Gostei muito das aulas (SP).

Encontra-se unanimidade nas respostas com referência à aceitação e ao encantamento pela metodologia teórica e prática das aulas propostas. Este método propiciou a aprendizagem, desenvoltura e expressão oral (perda da vergonha), sanar dúvidas e não nos determos somente na aula expositiva, finalizada em exercícios livrescos e de memorização como bem apresentam as respostas subscritas.

O envolvimento destes alunos e a satisfação demonstrada pelo desenvolvimento das aulas de Ciências apontam para as falas de Munford e Lima (2007), as quais explicam que uma atividade experimental não precisa necessariamente apresentar características essenciais de investigação. Em muitos momentos, as atividades que não são experimentais (maquetes, folders, etc.) podem ser até mais investigativas do que aquelas experimentais, dependendo da situação e do estudo realizado. Munford e Lima (2007, p. 99-100) recomendam que,

[...] preferencialmente, o(a) professor(a) organize as situações de aprendizagem de forma que atividades relacionadas a cada um desses componentes componham a “investigação”. Todavia, conforme a situação, nem todos os elementos terão de ser incorporados à sequência de aulas investigativas. Naturalmente, dessa ideia resulta uma outra, a de que é necessário apresentar um elenco variado de aulas para trabalhar temas através da investigação. Conseqüentemente, seria impossível considerar que uma única aula por si só seja investigativa. Cabe ainda enfatizar que o nível de direcionamento e coordenação por parte do(a) professor(a) varia conforme as condições do contexto de ensino-aprendizagem, tais como disponibilidade de tempo, conceitos a serem trabalhados, características dos estudantes, relações dentro da turma e experiência do docente.

Visto que, nem sempre as aulas de Ciências permitem ensinar todo o conteúdo por meio de uma abordagem investigativa-experimental. Alguns temas seriam mais apropriados para essa abordagem, enquanto outros teriam que ser trabalhados de outra forma. O ensino de Ciências por investigação seria uma estratégia entre outras que o(a) professor(a) poderia selecionar ao procurar diversificar sua prática de forma inovadora (MUNFORD; LIMA, 2007, p. 98).

De modo geral, conduzir as aulas de maneira eficaz, planejando atividades que levem à interpretação das informações sobre o significado atribuído pelos estudantes, corresponde ao envolvimento intelectual e emocional (perder a vergonha, falar correto). Por outro lado, a proposição de atividades experimentais e práticas que tragam sentido ao conteúdo, como se observa nas respostas auxiliará no desenvolvimento cognitivo. “Em outras palavras o objeto de discussão deve ter ligações fortes com o que os alunos já conhecem e o modo de condução deve constituir um progressivo desafio para os mesmos” (VILLANI; PACCA, 1997, p. 7).

Pergunta II: *Qual atividade realizada foi mais importante para você? Explique:*

As maquetes, pois elas eram divertidas (MB; LT).

A experiência do aquecimento global, porque nós aprendemos que temos que se proteger do sol (GR).

A experiência da combustão porque é muito importante (SP); [...] nos ensinou muito sobre a queima do oxigênio (BP).

Vela com o copo da água, porque a água sobre até o copo e é legal (EP).

O folder, porque aprendi sobre os biomas, os lugares interessantes para se visitar (LT; MF).

Percebe-se que as atividades experimentais e práticas foram de primordial importância para a turma, uma vez que facilitaram a aprendizagem, a compreensão do conhecimento de um modo diferenciado ao que estes estudantes estavam acostumados, contribuindo para tornar as aulas mais interessantes e dinâmicas. Segundo Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 56):

As aulas práticas, para além do que têm sido denominada de atividades experimentais, podem se constituir em atividades significativas, à medida que promovam a compreensão e ampliação do conhecimento em estudo. Muito se tem criticado a realização de experimentos como “receita”, repetindo uma sequência de passos determinada pelo professor, cabendo ao aluno a simples execução mecânica da experiência ou a simples observação e acompanhar os resultados da atividade realizada pelo professor.

No entanto, a utilização didática de atividades que envolvam práticas experimentais e investigativas permitem que os estudantes portem-se de maneira ativa em relação ao objeto de estudo, possibilitando uma melhor compreensão. Para tanto, o aluno, na experimentação, terá que observar, estabelecer hipóteses, testá-las, registrar os resultados, já na atividade prática pesquisará, estudará, elaborará um material para socializá-lo. Conforme Lorenzetti, Delizoicov (2001), estas atividades investigativas nas aulas de Ciências Naturais atuarão como um facilitador do ato pedagógico.

Pergunta III: As aulas de Ciências realizadas em conjunto com as duas professoras trouxe aprendizado para você no seu dia a dia? Comente.

Trouxe bastante, aulas legais e interessantes (BP).

Sim. Vimos tudo o que aprendemos ao nosso redor (MF).

Aprendi sobre os cuidados com o lixo, combustão (LT; SP); [...] não se pode jogar lixo no chão, não se pode poluir (LT); [...] o aquecimento global para a gente se cuidar (MB; EP).

Sim, porque o trabalho do folder fez nós aprendermos sobre os ecossistemas, e a perder a vergonha de apresentar (GR).

As respostas apresentam-se afirmativas com relação ao trabalho desenvolvido em conjunto entre pesquisadora e professora regente. Os alunos apontam os temas estudados e a importância dos mesmos com relação ao seu cotidiano. O trabalho de pesquisa realizado com a turma do 6º ano, não somente elencou o conhecimento científico, como também permitiu e propiciou o conforto e a confiança em “perder a vergonha” nas apresentações dos trabalhos. De acordo com Carvalho,

Para promover a enculturação científica em sala de aula o aluno deve entrar em contato e se familiarizar com todas as diferentes linguagens empregadas nos processos de construção de significados científicos. E para que isso ocorra é necessário que os professores não só dominem as linguagens específicas das Ciências como tenham a habilidade de sustentar uma discussão, dando condições para os alunos argumentarem, além de atenção e habilidade comunicativa para transformar a linguagem cotidiana trazida pelos alunos em linguagem científica (2007, p. 46).

O trabalho explorado nas diversas linguagens possibilita ao aluno sair da sua zona de conforto, mesmo que neste primeiro momento apresente dificuldades para a produção e escrita de materiais, assim como explicita algumas reclamações. Fatores estes que foram vivenciados pela pesquisadora, mas, ao longo da pesquisa, tornaram-se mais produtivos, pois os alunos já estavam preparados e inseridos pedagógica e emocionalmente com as situações propostas.

PERGUNTA IV: Das aulas em conjunto com as duas professoras, que aspectos poderiam ser melhor desenvolvidos? Obteve-se:

As aulas são muito boas eu só queria que tivesse um pouco mais de experiências (GR).

As aulas foram bem legais e não precisa mudar nada no lixo poderíamos ir na praça recolher o lixo ou passar em casas e explicar como mudar o lixo e o planeta (EP).

As aulas foram ótimas, porque nós não precisávamos escrever, assim prestamos mais atenção, gostávamos das aulas (LT).

Mais experiências, pesquisas fora da escola, viagens e pesquisas (MF).

Ter mais experiências, mais trabalhos, pesquisas, trabalhos mais bem feitos (BP).

Todas estão ótimas só que precisamos fazer alguma coisa diferente estudar fora da escola e um pouco mais de experiências (MB).

As aulas estão boas só um pouco menos de perguntas e mais experiências (LT).

As aulas foram ótimas porque as professoras explicam, elas são umas ótimas professoras (SP).

Todas as respostas apontam para a necessidade da realização de aulas, não apenas no ambiente escolar, por meio de aulas expositivas, com o predomínio da escrita, através de exercícios e respostas prontas. Visto que a Ciências da Natureza, por sua excelência, não acontece apenas na sala de aula, na sala de Ciências, ou no laboratório de informática, ela também está nos ambientes externos à escola, nos parques, nas ruas, nas viagens, “na praça recolher o lixo ou passar em casas e explicar como mudar o lixo e o planeta”.

Lorenzetti e Delizoicov (2001), explicam a necessidade da alfabetização científica desde os anos iniciais da escolarização para formar cidadãos preocupados em incorporar em suas atitudes e habilidades, a utilização dos conhecimentos científicos construídos ou não nos contextos escolares. Para tanto,

Se a escola não pode proporcionar todas as informações científicas que os cidadãos necessitam, deverá, ao longo da escolarização, propiciar iniciativas para que os alunos saibam como e onde buscar os conhecimentos que necessitam para a sua vida diária. Os espaços não formais compreendidos como museu, zoológico, parques, fábricas, alguns programas de televisão, a Internet, entre outros, além daqueles formais, tais como bibliotecas escolares e públicas, constituem fontes que podem promover uma ampliação do conhecimento dos educandos. As atividades pedagógicas desenvolvidas que se apoiam nestes espaços, aulas práticas, saídas a campo, feiras de ciências, por exemplo, poderão propiciar uma aprendizagem significativa contribuindo para um ganho cognitivo (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 51).

Os argumentos apresentados pelos alunos não correspondem a propostas inovadoras, mas permitem criar condições necessárias às aulas de Ciências através de atividades de ensino que combinem o conhecimento científico que está sendo ensinado com a habilidade de produzir conclusões baseadas em evidências. Isso posto, pode realizar-se por meio de atividades investigativas, saídas de campo, pesquisas, estimulando a compreensão e ajudando os alunos a tomarem suas próprias decisões sobre o mundo e as mudanças nele provocadas pela atividade humana. Nesse horizonte, Carvalho refere que “É necessário também que estas atividades possibilitem o engajamento reflexivo de estudantes em assuntos científicos que sejam de seu interesse e preocupação, permitindo aos alunos compreenderem Ciências e suas tecnologias” (2007, p. 45).

De acordo com Candela (1999), dentre as práticas cotidianas do professor, existem algumas que contribuem para promover e facilitar o processo de construção do conhecimento. Estas práticas são as que independente dos conteúdos, métodos, exercícios de livros didáticos, podem contribuir significativamente para melhorar a qualidade da educação na escola, ajudando a desenvolver a razão/cognição, promovendo o confronto entre as explicações teóricas e práticas, vinculando-se ao conhecimento científico e ao cotidiano, aguçando a verbalização. Portanto, reestruturam o conhecimento próprio, assim como melhoram as capacidades comunicativas e discursivas, em defesa de suas ideias acerca de situações de interação social.

6.3 PROFESSORA REGENTE: ALGUMAS REFLEXÕES

Após a análise e estudo das intervenções realizadas para esta pesquisa e o estudo bibliográfico, surgem reflexões a respeito da condução da ação didática do professor. Neste momento, ressaltam-se alguns dados obtidos a partir do relatório escrito pela professora regente da disciplina de Ciências, da turma do 6º ano, em que esta pesquisa/intervenção foi realizada.

A professora regente escreveu um relatório crítico pautado minimamente em alguns questionamentos, porém, a mesma tinha total liberdade em escrever sobre outros elementos verificados por ela, e condizentes ou não com este trabalho de pesquisa realizado na área das Ciências da Natureza.

Com base na pesquisa/intervenção realizada na turma em estudo a *professora regente* avalia o planejamento em conjunto nas seguintes palavras:

A mestranda [...] estava sempre pronta para melhorar seu desempenho. Procurava trazer novidades e sempre partilhava suas ideias para que tudo fosse realizado para o crescimento da turma.

Conforme Libâneo (2013, p. 3), o ensino tem por “finalidade gerar aprendizagem”. É pautada nesta citação que se percebe o trabalho docente, sua finalidade principal é promover a aprendizagem do conhecimento científico para os estudantes. Dessa forma, é importante que o professor esteja consciente do

desempenho da prática pedagógica, aprimorando a relação entre teoria e prática, na busca da identidade epistemológica em interface com os demais campos investigativos (LIBÂNEO, 2012).

A busca incessante para o melhoramento pedagógico desta pesquisa e do desempenho, da pesquisadora de acordo com as palavras da professora regente, somente foi alcançado pelo trabalho conjunto com os alunos em pesquisa, na sua busca e organização de explicações para compreenderem os temas estudados da Ciências da Natureza. Esta proposta de pesquisa desenvolvida buscou proporcionar aos alunos liberdade intelectual para resolverem um problema, seja ele de caráter experimental ou não (SOLINO; GEHLEN, 2014, p. 144).

No que refere ao atendimento dos interesses e do desenvolvimento dos conteúdos, a regente explicita que as atividades despertaram a curiosidade dos educandos e incitou-os à pesquisa. A professora também ressalta a orientação e o acompanhamento da pesquisadora nos grupos de trabalho realizados.

Despertou a curiosidade da turma para que eles também pesquisassem sobre o assunto. Ela acompanhava todas as atividades realizadas em grupo e orientava de forma segura a cada um conforme a necessidade. Foi bem produtivo.

Creio que como pesquisadora e docente esta é uma das nossas funções, dentre muitas, “despertar a curiosidade” dos alunos para que eles se sintam instigados a aprofundar os estudos na área do conhecimento em pauta. “[...] a pedra fundamental é a curiosidade do ser humano. É ela que me faz perguntar, conhecer, atuar, mais perguntar, re-conhecer” (FREIRE, 2011, p. 84).

Os alunos demonstraram em suas respostas terem gostado do trabalho experimental desenvolvido em conjunto com o estudo teórico, desta maneira, o interesse foi atingido, assim como a provocação da curiosidade, visto que:

O exercício da curiosidade convoca a imaginação, a intuição, as emoções, a capacidade de conjecturar, de comparar, na busca da perfilização do objeto ou do achado de sua razão de ser. Um ruído, por exemplo, pode provocar minha curiosidade. Observo o espaço onde parece que se está verificando. Aguço o ouvido. Procuo comparar com outro ruído cuja razão de ser já conheço. Investigo melhor o espaço. Admito hipóteses várias em torno da possível origem do ruído. Elimino algumas até que chego a sua explicação (FREIRE, 2011, p. 85).

De acordo com Freire (2011), a explicação acerca das hipóteses formuladas origina-se a partir da curiosidade. Para que esta curiosidade gere conhecimento é

fundamental que a escola rompa com o discurso aparentemente humanista, baseado em uma orientação colonialista e pragmática da educação para os países pobres, provocando o esvaziamento dos conteúdos científicos na escola e a uma visão de escola focada em características individuais do aluno e não no conhecimento e na aprendizagem (LIBÂNEO, 2012).

A colaboração na produção escrita dos relatórios a cada atividade de intervenção realizada pelos estudantes apresentou uma resistência na fase inicial da intervenção, fato este demarcado pela professora da turma, visto que os sujeitos em pesquisa demonstravam temerosidade em imaginar uma segunda pessoa lendo as suas escritas.

[...] quanto aos relatórios, no início resistiram um pouco depois entenderam o processo dessa atividade. Tinham certa reserva porque esses relatos iriam para o professor da “profe” [...].

A resistência dos alunos, na fala da professora regente também foi demonstrada na pesquisa de Giani (2010). Esta resistência à escrita foi superada, por meio do envolvimento nas atividades investigativas desenvolvidas. A barreira inicial demonstrada pelos alunos é o reflexo das não vivências na escola destes modelos de atividades pedagógicas. Atividades reflexivas que exigem envolvimento, participação, estudo e construção própria das argumentações. De acordo com Carvalho (2007, p. 45),

O papel do professor ao executar estas propostas em sala de aula é de fundamental importância, pois é ele que criará ou não condições para que realmente os alunos argumentem, discutam, e falem Ciências. E essas habilidades de ensino, imprescindíveis ao desenvolvimento das novas propostas de ensino, não são habituais para os professores formados no e para o ensino tradicional. É preciso tomada de consciência do professor de suas próprias ações em sala de aula, muita discussão com seus pares e principalmente mais pesquisas sobre esse enfoque.

É válido compartilhar a argumentação de Carvalho (2007), ao dizer que é o professor o criador ou não das condições para os alunos dialogarem sobre Ciências. Para Lorenzetti e Delizoicov (2001), a alfabetização científica deve ter seu início nos anos iniciais para que esta linguagem possa ser compreendida, ter significado e ser conhecida, inserindo o cidadão na realidade da sociedade.

Neste momento, torna-se oportuno defender a provocação para o ensino das Ciências da Natureza, desde a Educação Infantil, visto ser este ambiente riquíssimo

em curiosidade, questionamentos e encantos, por tudo o que cerca as crianças. Na Educação Infantil, as crianças exploram o ambiente físico entusiasmadamente, tal curiosidade e alegria vai sendo rompida à medida que as crianças avançam seus anos de estudo. Desta forma, esta linguagem infantil rompe com o conhecimento até o momento sistematizado e as consequências futuras serão a dificuldade na compreensão dos estudos de sala de aula e do ambiente cotidiano. Nesse aspecto, paira o amedrontamento pelas novas propostas pedagógicas e a resistência e dificuldade à produção escrita, conforme verificado nesta experiência de pesquisa/intervenção.

A alfabetização científica essencial para a ampliação do universo de conhecimento precisa ser trabalhada desde a Educação Infantil, sistematizando ludicamente o conhecimento, possibilitando seu aprofundamento e a construção de outros saberes ao longo da Educação Básica. Desse modo, o conhecimento em Ciências poderá adquirir significado e sentido para o aluno. A alfabetização científica em sua primeira etapa da educação básica, “não objetiva treinar futuros cientistas, ainda que para isso possa contribuir” (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 49). Objetiva que os temas científicos sejam apresentados, discutidos, compreendidos e relacionados ao entendimento do mundo.

A professora regente da turma revela sua percepção acerca da importância da realização de atividades investigativas para despertar a curiosidade dos educandos e para a contribuição na aquisição/construção do conhecimento. Para ela, foi “lançada a semente da busca para a produção de novos conhecimentos, assim como foram mostradas algumas possibilidades.

[...] acredito que as novas práticas colaboram para novas vivências, ampliam junto com a teoria o conhecimento dos estudantes. A parte prática desperta a curiosidade no educando e o instiga para novas buscas e formas de mudanças.

As respostas da professora regente evidenciam a importância das práticas experimentais. A mesma define esta importância e cita os fatores determinantes do porquê utilizar experimentações e atividades práticas nas aulas de Ciências. Para a professora, as práticas nas aulas de Ciências despertam a curiosidade e instigam mudanças e novas buscas por parte do educando. No entanto, os alunos demonstraram, em suas repostas ao questionário final, que as atividades desenvolvidas pela pesquisadora foram interessantes, assim como aulas foram

diferentes. Este fator apresenta dados já conhecidos e debatidos por muitos pesquisadores, que as aulas de Ciências ainda concentram-se exclusivamente no estudo da teoria dissociada da prática.

Ao mesmo tempo que a professora regente esboça que as práticas em ciências junto com o conhecimento teórico ampliam o conhecimento, é possível observar nas respostas dos alunos em pesquisa que estes sujeitos não estavam habituados a um ensino de Ciências investigativo. Santos et al (2012), demonstram em seu trabalho que a formação dos professores em sua área específica é precária, apresentando problemas no campo da didática e da metodologia do ensino. Oliveira (2015), em seu estudo de formação continuada com professores de Ciências da Natureza, percebeu que, após uma formação específica em temas da Ciências, os professores ainda apresentavam dificuldades em preparar situações de ensino investigativas e trabalhá-las em sala de aula.

Para Villani e Pacca (2007, p. 6), é preciso que o professor esteja organizado em sua habilidade didática, com metas específicas a serem alcançadas em cada aula, juntamente com os conhecimentos prévios espontâneos e científicos dos estudantes, para que deste modo “os alunos deem a *priori* um significado favorável à experiência didática”.

Não basta mostrar as possibilidades e “lançar as sementes” em um ensino investigativo que tenha por objetivo a compreensão e a aprendizagem do conhecimento da Ciência. Como docente, é preciso muito mais do que isso, é necessário inculcar a ideia,

[...] de que é importante os *aprendizes comunicarem e justificarem suas explicações*. Apresentar de alguma forma suas explicações exige que os estudantes articulem a questão investigada, os procedimentos adotados na coleta e análise de dados, as evidências obtidas e a revisão das explicações à luz de posições alternativas. Além disso, criam-se oportunidades para que os alunos tenham que elaborar suas próprias questões em relação a outros trabalhos e desenvolvam critérios para avaliar aquilo que os colegas produziram. Em suma, acredita-se que na medida em que o aluno vivencia todos esses aspectos essenciais, ele passa a ter um conhecimento mais apropriado acerca das práticas dos cientistas e dos processos de construção de teorias científicas. A própria aprendizagem dos conceitos científicos também é mais aprofundada e significativa, uma vez que esses conceitos e teorias são introduzidos em meio a elementos essenciais de seu contexto de produção (MUNFORD; LIMA 2007, p. 103, grifo do autor).

No entanto, para que os estudantes consigam compreender os conceitos científicos estudados e relacionar esta aprendizagem ao seu cotidiano é

indispensável que o professor considere seus educandos protagonistas da sua aprendizagem, atuando este profissional da educação como um agente organizador e orientador do processo de ensino e aprendizagem. O planejamento e as avaliações precisam servir como instrumentos de promoção e controle da aprendizagem. “Este papel está garantido quando o professor é capaz de apresentar em sala de aula comportamentos coerentes com uma interação dialógica contínua entre ele e seus estudantes” (VILLANI; PACCA, 2007, p. 7).

Um ensino de Ciências investigativo presuppõe um trabalho com os educandos pautado no que Freire (2011) denomina de rigorosidade metódica, aproximando os sujeitos e o conhecimento aos objetos cognoscíveis. A partir de uma aprendizagem crítica que “[...] exige a presença de educadores e de educandos criadores, instigadores, inquietos, rigorosamente curiosos, humildes e persistentes”. Atuando o educador em sua tarefa docente não apenas no ensinar os conteúdos/memorizar, “mas também ensinar a pensar certo”, tornando-se um desafiador (FREIRE, 2011, p. 28).

Para que o professor atue como um desafiador no processo de ensino, é essencial que o “campo didático”, assim denominado por Libâneo (2012, p. 8), ensine a criar condições que assegurem a relação do aluno com o saber através do compartilhamento de significados, por meio da transformação das relações que o aluno mantém com os saberes, gerando uma mudança qualitativa nas relações com o saber. Cabe destacar que não há didática separada das práticas socioculturais e institucionais em que os alunos estão envolvidos, assim como não há didática fora dos conteúdos e dos métodos de investigação que lhes correspondam, nem didática fora da relação do aluno com o conteúdo.

É nessa interação dialógica sociocultural do conhecimento que:

Ao ser produzido, o conhecimento novo supera outro que antes foi novo e se fez velho e se “dispõe” a ser ultrapassado por outro amanhã. Daí que seja tão fundamental conhecer o conhecimento existente quanto saber que estamos abertos e aptos à produção do conhecimento ainda não existente. Ensinar, aprender e pesquisar lidam com esses dois momentos do ciclo gnosiológico: o em que se ensina e se aprende o conhecimento já existente e o em que se trabalha a produção do conhecimento ainda não existente (FREIRE, 2011, p. 30).

É pensando nisso que as atividades para o ensino de Ciências na sala de aula precisam estar orientadas para a formação de processos mentais articuladas

com os conteúdos científicos, bem como com o conhecimento cotidiano vivenciado pelos alunos, “nas quais estão implicadas a diversidade social e cultural” (LIBÂNEO, 2012, p. 8).

Para ocorrer a “transmissão” de conhecimentos produzidos pela humanidade, é necessário que o professor supere barreiras, redimensionando o objeto de conhecimento ao transpô-lo de uma prática discursiva para outra, levando em consideração a mudança da situação discursiva, para que o conhecimento seja transformado. A transformação do conhecimento incorpora diversas problemáticas, “[...] dentre elas a diferença entre os elementos do conhecimento produzido e do conhecimento a ser aprendido, estabelecendo uma ruptura entre o conhecimento trabalhado na escola e aquele produzido originalmente” (POLIDORO; STIGAR, 2012 p. 156).

Pensando nesta transmissão do conhecimento, entende-se que o processo da produção do conhecimento ocorre na interação e comunicação com o outro. Desta maneira, à medida que o conhecimento científico é elaborado, também passa por processos de codificação, que o professor por intermédio dos processos didáticos decodifica/transpõe para serem apreendidos pelos alunos, utilizando-se de diversas linguagens, as quais são ajustadas às condições dos estudantes e às condições em que se ensina e se aprende na escola (POLIDORO; STIGAR, 2012).

O último apontamento da professora reporta para uma situação já conhecida pelos professores da disciplina de Ciências, bem como por pesquisadores desta área do conhecimento, qual seja a ausência de materiais e de espaço específico para a realização de atividades práticas.

Nas nossas escolas estão faltando materiais e também monitores para que tudo possa ser adequado à aprendizagem e aquisição de novos conhecimentos... A mestranda fez essa ponte... foi muito importante para que o trabalho frutificasse.

Neste último fragmento do relatório da professora regente, denota-se algo bem comum e corriqueiro em escolas de educação básica, também apresentado por outros pesquisadores em seus estudos como Reginaldo, Sheid e Güllich (2012), a reconhecida existência de fatores limitantes para o desenvolvimento de aulas práticas, ou seja, a ausência de laboratório, a falta de materiais, a ausência de monitores, falta de tempo para a preparação das aulas, falta de equipamentos ou materiais próprios.

Pensando nestes desafios que estão presentes nas aulas práticas de Ciências, é que busquei não apenas realizar aulas práticas também denominadas de atividades experimentais, mas outras propostas pedagógicas de acordo com os temas em estudo. Tais atividades práticas despertaram nos alunos o interesse, o desafio, a curiosidade, o encantamento e a descoberta por meio da pesquisa e do estudo investigativo.

As aulas de Ciências podem proporcionar atividades práticas que não sejam apenas práticas de laboratório ao promoverem um contato direto com os fenômenos em estudo, através da identificação de questões investigadoras, da organização e interpretação de dados, da construção de maquetes ou confecção de folders, desenvolvidos neste trabalho de pesquisa/intervenção. É preciso incorporar nas aulas de Ciências outras práticas investigativas, além das práticas de laboratório para realmente ensinar a Ciência da Natureza. De acordo com Zanon e Freitas (2007, p. 95), as atividades investigativas em Ciências são amplas e envolvem múltiplas dimensões.

Ao nos referirmos às atividades investigativas, parece iminente a ideia de experimentação. Na verdade, a experimentação no ensino de Ciências não resume todo o processo investigativo no qual os alunos estão envolvidos na formação e desenvolvimento de conceitos científicos. Há que se considerar também que o processo de aprendizagem dos conhecimentos científicos é bastante complexo e envolve múltiplas dimensões, exigindo que o trabalho investigativo dos alunos assuma, então, variadas formas que possibilitem o desencadeamento de distintas ações cognitivas, tais como: manipulação de materiais, questionamento, direito ao tateamento e ao erro, observação, expressão e comunicação, verificação das hipóteses levantadas. Podemos dizer que esse também é um trabalho de análise e de síntese, sem esquecer a imaginação e o encantamento inerentes às atividades investigativas.

Ao pensar em melhorar a qualidade da educação em Ciências, busca-se primar por um ensino que articule teoria e prática investigativa, colocando em relação o conhecimento cotidiano e o conhecimento científico. É fundamental, pois, que os próprios professores percebam a importância de utilizar atividades investigativas, por meio de experimentos e demais atividades práticas no ensino de Ciências, para que as aulas não se tornem abstratas e melhorem a qualidade da aprendizagem através do conhecimento investigativo. “Isto significa vincular os conhecimentos específicos curriculares [...] às finalidades sociais mais amplas.

Significa pensar o objetivo de estudo no contexto social e qual o papel desse contexto” (VEIGA, 2012, p. 5).

Lorenzetti e Delizoicov (2001) apontam a necessidade de o corpo docente elaborar estratégias para que os alunos consigam entender e aplicar os conceitos científicos básicos nas suas situações diárias, para que desse modo desenvolvam hábitos de análise com base científica. Para os autores, os alunos não são ensinados a fazer conexões críticas entre o conhecimento sistematizado na escola e os assuntos rotineiros de seu cotidiano. É no pensar destes assuntos rotineiros que os professores precisam propiciar aos alunos a visão de que a Ciência, assim como as demais áreas do conhecimento também faz parte do mundo e não é um conteúdo dissociado da realidade.

7 REFLETINDO A INTERVENÇÃO REALIZADA ÀS NOVAS E FUTURAS APRENDIZAGENS

A configuração deste trabalho crítico-reflexivo é fruto de uma pesquisa/intervenção elaborado a partir de um objetivo geral, que se pautava na “compreensão e no relacionamento do ensino de Ciências ao cotidiano e na reflexão sobre os saberes empíricos, por meio do ensino investigativo”, com estudantes de uma turma do 6º ano do ensino fundamental. Com este estudo surgiu a oportunidade de analisar e compreender o conhecimento, bem como a relação entre os alunos e a Ciências, considerando a contextualização das práticas pedagógicas e suas inferências para a formação dos alunos.

Cabe neste momento final explicar que minha vontade e curiosidade inicial pautavam-se em realizar a pesquisa no ensino de Ciências com os anos iniciais. Ao ser orientada e estimulada por meu orientador Professor Dr. Jerônimo a mudar o foco para os anos finais do ensino fundamental, confesso ter ficado triste, insegura e em dúvida com relação a esta mudança, outra proposta também me fora feita: a de desenvolver um trabalho de pesquisa com os professores desta área, mas sempre soube que eram os educandos que me encantavam em seus momentos de aprendizagem.

Desta maneira, meu interesse era de desenvolver ações que interferissem na aprendizagem e no cotidiano das aulas de Ciências Naturais, por meio de estratégias que auxiliassem na participação e na busca e compreensão do conhecimento científico. Por outro lado, também intencionava a busca pela aproximação com o conhecimento cotidiano, permitindo que esta articulação promovesse novas rotinas de estudo e levassem estes sujeitos (estudantes) a participar ativamente na construção e elaboração da sua aprendizagem.

Ressalto que nas aulas de Ciências, busquei problematizar a concepção prévia destes estudantes, a partir dos temas estudados. Este momento de diálogo e contato foi sendo conquistado aos poucos, tanto para os sujeitos em pesquisa quanto para a própria pesquisadora. Enquanto pesquisadora e educadora precisei desenvolver um olhar pedagógico, para o qual não estava acostumada, bem como uma escuta sensível para as suas respostas, as perguntas e as resistências/reclamações.

A trajetória para a realização desta pesquisa/intervenção nem sempre foi fácil. A alegria e o entusiasmo inicial em estar propondo um trabalho pedagógico que, aos meus olhos, seria diferenciado e atraente para a participação dos alunos em pesquisa, cedeu lugar para a tristeza e a decepção. Ao iniciar a intervenção, nos primeiros encontros, deparei-me com a pouca participação dialógica da turma; com as queixas para a escrita dos relatórios; com a pouca habilidade em confeccionar ou produzir materiais estruturados; e com as primeiras respostas dos relatórios investigativos. Naturalmente, estes fatos fizeram com que me sentisse despreparada e insegura, apesar de atuar como pedagoga, nunca lecionei para os anos finais do Ensino Fundamental, tampouco a disciplina de Ciências.

Estes fatores nas primeiras semanas desencorajaram-me e desestimularam. Recorri a leituras de artigos científicos cujos temas relacionavam-se com esta pesquisa, troquei informações com a professora regente e com o meu orientador. Todas estas trocas foram necessárias para qualificar e aprofundar meus conhecimentos na área da Ciências da Natureza e para a minha profissionalidade docente. Para a continuidade da pesquisa/intervenção, foi preciso lidar com as incertezas, incorporar novos conceitos, ressignificar conteúdos, compreender as minhas inseguranças e as dos alunos, revendo permanentemente os imprevistos que se entrecruzam no ambiente escolar.

Neste momento, ao finalizar este estudo que fora construído em conjunto com os sujeitos participantes da pesquisa, percebo que os desafios lançados foram primordiais para minha construção docente. Vejo que mudanças na concepção não somente dos estudantes, mas também do docente são necessárias para a aprendizagem. As vivências construídas ao longo deste estudo possibilitaram repensar a intervenção nesta pesquisa. Hoje, atuaria de modo diferente, mas acreditando e defendendo que a aprendizagem em Ciências precisa acontecer, por meio do ensino investigativo, através da formação e qualificação dos professores. Defendo ainda mais esta opinião, após ter vivenciado a mudança atitudinal dos alunos no transcorrer da pesquisa, o envolvimento na realização das propostas investigativas, a melhora na habilidade da escrita dos relatórios foi se acentuando aos poucos, bem como as manifestações de contentamento e de prazer demonstradas ao responder o questionário final.

Estas afirmações somente são possíveis de serem escritas depois de ter percebido o quanto é difícil e complexo para o aluno aprender: aprender a dialogar;

a formular o conhecimento escrito; a confeccionar materiais diversos; a realizar pesquisa; a deparar-se com os fenômenos naturais a sua volta; e aprender a aprender, quando cotidianamente não está habituado a esta modalidade de trabalho. Como para o aluno, também para o professor é difícil desenvolver um trabalho pedagógico pautado em uma metodologia investigativa, quando ele próprio não está habituado ou não obteve uma formação calcada nestas estratégias metodológicas.

No entanto, é essencial enquanto educador perceber o compromisso que temos para a promoção de aprendizagens significativas aos estudantes. Sem dúvida, por meio do ensino, contribuiremos para fortalecer a autonomia, a criticidade e a compreensão dos sujeitos a respeito dos fenômenos sociais e naturais, ampliando seus horizontes e concepções de mundo. Desse modo, é fundamental perceber o compromisso com a aprendizagem e a importância da inserção ativa dos educandos em seu cotidiano, o que significa favorecer a criação de possibilidades pedagógicas, que levem à participação frente aos desafios que emergem nos diferentes contextos, tanto em âmbito pedagógico como social.

No transcorrer desta trajetória, alguns desafios pedagógicos fizeram-se presentes, enquanto pesquisadora, bem como para os educandos - os sujeitos desta pesquisa/intervenção. Para o enfrentamento a esses desafios nas atividades experimentais, bem como em outras práticas investigativas desenvolvidas, foi necessário criar ao mesmo tempo possibilidades desafiadoras e motivadoras, para que os estudantes pudessem se inserir encorajadamente “ao novo ambiente” de estudo, enfrentando primeiramente seus medos, sua timidez e a sua pouca ousadia.

Outro desafio observado consistiu nas pesquisas no laboratório de informática, considerei que nesse espaço virtual de aprendizagem os alunos não estavam orientados à pesquisa em endereços eletrônicos vinculados à área de estudo. Num primeiro momento, o olhar dos alunos para o laboratório de informática constituía-se em uma aula não rígida, talvez para muitos um “passatempo”, concordo em não haver uma rigidez que amedronte e torne a pesquisa uma cópia generalizada. É fundamental que as práticas pedagógicas ocorram orientadas, no que já citei anteriormente de contrato pedagógico, previamente definido em uma busca específica, que explore e valorize esta ferramenta para a construção de conhecimentos e o compartilhamento de informações.

Ao longo deste percurso, percebi e compreendi com maior clareza, após o estudo dos relatórios produzidos pelos alunos que o ensino em Ciências, baseado

no ensino por investigação, além de favorecer a aprendizagem também estimula o desenvolvimento da expressão oral, artística e escrita, presentes na elaboração do conceito científico. A realização de aulas investigativas pautadas em diferentes estratégias metodológicas suscita o interesse dos alunos, estimula o contato entre o colega como bem narrado nos relatórios críticos e com o professor, promovendo a discussão e a elaboração de explicações para o tema/fenômeno em pauta.

Enquanto pesquisadora, tenho ciência que as repostas explicitadas nos relatórios apresentadas pelos estudantes, não condizem, em muitos casos com as que gostaríamos de ler. As respostas demonstram que o trabalho pedagógico nas aulas de Ciências Naturais precisa aproximar os alunos do seu cotidiano, muito antes de iniciarem o estudo da disciplina de Ciências, para que, deste modo, os alunos desenvolvam o olhar de curiosidade, buscando a compreensão sobre os fenômenos naturais que os circundam.

Desta maneira, iniciar o trabalho pedagógico lúdico em Ciências desde a primeira etapa da educação básica, pode ser considerado de extrema importância para desmistificar concepções errôneas divulgadas na mídia infantil. Nesta etapa da educação, a criança é envolvida pela curiosidade e encantamento com tudo o que está presente na natureza. Seus sentidos estão aguçados em querer tocar, olhar, perguntar, cheirar, neste instante todo o caminho de descobertas e cativação, se bem desenvolvido e não interrompido nos demais anos de escolarização, favorecerá a enculturação científica.

Vemos também que as emoções e sentimentos, no início da escolarização, estão muito mais aflorados, quando não sucumbidos. Estas interações motivacionais, também fizeram-se presentes nas escritas dos relatórios e apresentaram-se determinantes para o envolvimento dos estudantes nas situações propostas.

Em Veiga (2012, p. 7), encontra-se um resumo propício e esclarecedor para a dupla relação, saber e emoção:

Os saberes não são algo que permeiam o espaço sem relação com o mundo. O saber é carregado de afetividade, de emoção e influência. Não podemos confundir o saber com a emoção na interpretação da realidade de forma subjetiva. A emoção, a afetividade, nossas atitudes e valores influenciam nossa maneira de apreender a realidade e o modo de apreendermos a nós próprios.

Ao finalizar este momento de minha trajetória acadêmica, tenho como clareza em minha subjetividade que esta pesquisa/intervenção contribuiu significativamente na ampliação dos meus conhecimentos cognitivos e profissionais, ao mesmo tempo que provocou indagações, fez aflorar angústias e sofrimentos como pesquisadora e profissional da educação. Esta pesquisa demonstrou-me que mesmo realizando estudos nesta área, que abrange a educação em Ciências, ainda não consigo responder a algumas dúvidas e curiosidades que pairam em minha mente, a cada estudo/pesquisa realizada, seja ela bibliográfica ou de campo, algumas incompreensões são respondidas e novos questionamentos vão sendo gerados, fazendo-me perceber que o conhecimento e as dúvidas nesta profissão são inconclusos.

Em continuidade a esta pesquisa, gostaria que os momentos desenvolvidos em conjunto com a professora regente pudessem tê-la cativado, como cativou os sujeitos em pesquisa (os estudantes) ao final deste trabalho, para que a docente concretize o ensino de ciências por meio da investigação ao longo de sua docência. Assim, os conceitos, teorias e concepções científicas poderiam concretizar a ressignificação e a compreensão na relação da cotidianidade dos estudantes com o meio natural – com a vida. Assim, cabe reiterar a ideia de que para compreender, gostar e correlacionar a Ciências ao dia a dia é preciso iniciar este trabalho desde os primeiros passos da escolarização. “Tu te tornas eternamente responsável por aquilo que cativas!”

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Katia Faria de; ROCHA, Marisa Lopes da. Pesquisa-Intervenção e a Produção de Novas Análises. **Psicologia Ciência e Profissão**, v. 23, n. 4, p.64-73. 2003. Disponível em:< http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-98932003000400010 >. Acesso em: 28 ago. 2016.

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**. São Paulo: Contraponto, 1996.

BIZZO, Nelio. **Ciências: fácil ou difícil?** 2. ed. São Paulo: Ática, 2008.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9394 de 20 de dezembro de 1996. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm> Acesso em: 07 jul. 2016b.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf> >. Acesso em: 07 jul. 2016.

CAMPOS, Maria Cristina da Cunha. NIGRO, Rogério Gonçalves. **Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.

CANDELA, Antonia. Prácticas discursivas en el aula y calidad educativa. **Revista Mexicana de Investigación Educativa**. v. 4, n. 8, p. 273-298, jul./dez. 1999. Disponível em: < http://www.quadernsdigitals.net/datos/hemeroteca/r_54/nr_593/a_8124/8124.pdf>. Acesso em: 14 maio.2017.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Habilidades de professores para promover a enculturação científica. **Contexto & Educação**. Editora Unijuí. N. 77, jan./jun. 2007. Disponível em: < <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/viewFile/1084/839>>. Acesso em: 20 maio. 2017.

CHALMERS, Alan F. **O que é ciência afinal?**. Tradução Raul Fiker: São Paulo: Brasiliense, 1993.

CHASSOT, Áttico Inácio. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social**. Revista Brasileira de Educação. nº 22, jan/fev/mar/abr. 2003.

Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>>, Acesso em: 17 jul. 2016.

_____, Áttico Inácio. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. nº 22, p. 89 – 100, Jan./fev./mar./abr. 2000.

_____, Áttico Inácio. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 5. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

_____, Attico Inácio. **Catalisando transformações na educação**. Ijuí: Editora Unijuí, 1993.

_____, Áttico Inácio. **Para que(m) é útil o ensino?** Alternativas para um ensino (de Química) mais crítico. Canoas: Ed. da ULBRA, 1995.

_____, Áttico Inácio. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

CHAUI, Marilena. **Convite à filosofia**. 11. ed. São Paulo: Ática, 1999.

DAMIANI, Magda Floriana; ROCHEFORT, Rentato Siqueira; CASTRO, Rafael Fonseca de; DARIZ, Marion Rodrigues; PINHEIRO, Sílvia Siqueira. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação | FaE/PPGE/UFPel Pelotas** [45] p.57 – 67, maio./agos. 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/>>. Acesso em: 27 ago. 2016.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André Peres, 1949; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

_____, Demétrio; ANGOTTI, José André Peres. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2000.

DELIZOICOV, Nadir Castilho; SLONGO, Iône Inês Pinsson. O ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica. **Série-Estudos - Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB**. Campo Grande, MS, n. 32, p. 205-221, jul./dez. 2011.

Disponível em: < <http://www.serie-estudos.ucdb.br/index.php/serie-estudos/article/view/75>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

DESLANDES, Suely Ferreira. O projeto de pesquisa como exercício científico e artesanato intelectual. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza; GOMES, Romeu; DESLANDES, Suely Ferreira (orgs). **Pesquisa social: teoria, método e ciratividade**. 32. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012, p. 31-60.

DRIVER, Rosalind; ASOKO, Hilary; LEACH, John; MORTIMER, Eduardo; SCOTT, Philip. Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Química Nova na Escola**. n. 9, p. 31-40, maio, 1999. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc09/aluno.pdf>>. Acesso em: 23 jul. 2016.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo, Paz e Terra, 2011.

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

GIANI, Kellen. **A experimentação no Ensino de Ciências: possibilidades e limites na busca de uma Aprendizagem Significativa**. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília. Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília, 2010, Brasília – DF.

GOLDSCHMIDT, Andrea Inês; JÚNIOR GOLDSCHMIDT, José Luiz; LORETO, Élgion Lúcio da Silva. Concepções Referentes à Ciência e aos Cientistas entre Alunos de Anos Iniciais e Alunos em Formação Docente. **Revista Contexto & Educação**. Ijuí, v. 9, n. 92, jan./abr. 2014. Disponível em: <<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/2508>>. Acesso em: 08 jun. 2017.

GOMES, Romeu. A análise de dados em pesquisa qualitativa. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza; GOMES, Romeu; DESLANDES, Suely Ferreira (orgs). **Pesquisa social: teoria, método e ciratividade**. 32. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012, p. 31-60.

GÜNTHER, Hartmut. Pesquisa Qualitativa Versus Pesquisa Quantitativa: Esta É a Questão? **Psic.: Teor. e Pesq.**, Brasília, v. 22 n. 2, p. 201-210, maio/ago. 2006. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ptp/v22n2/a10v22n2.pdf>>. Acesso em: 23 ago. 2016.

HODSON, D. Hacia um enfoque más crítico del trabajo de laboratório. Ensenanza de las ciencias, **Revista de Investigación y experiencias didácticas**. v. 12, n. 3. 1994. Disponível em: < <https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=497>>. Acesso em: 02 jul. 2016.

KILLNER, Gustavo Isaac. Em busca das propriedades da ciência. **Educação**, São Paulo, v.1, p. 62-75. 2011.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**: objeto de estudo, conceitos fundantes e derivações para o campo investigativo e profissional. XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino - UNICAMP - Campinas – 2012. Disponível em:< http://www.infoteca.inf.br/endipec/smarty/templates/arquivos_template/upload_arquivos/acervo/docs/0076m.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2017.

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. **Conhecimento Escolar**: ciência e cotidiano. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999.

LORENZETTI, Leonir. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação, 2000, Florianópolis - SC.

_____, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio** – Pesquisa em Educação em Ciências, v. 3, n. 1, p. 1-17, jun. 2001. Disponível em: <www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/download/35/66>. Acesso em: 02 jul. 2016.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social**. Teoria, método e criatividade. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p.191-211. 2003. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/04.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2016.

MUNFORD, Danusa; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro . Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Ensaio**. Belo Horizonte. v.09, n.01. p.89-111. jan./jun. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172007000100089>. Acesso em: 07 jun. 2017.

OLIVEIRA, Kaline Soares de. **O ensino por investigação: construindo possibilidades na formação continuada do professor de ciências a partir da ação-reflexão**. Dissertação de mestrado, Rio Grande do Norte, RN, Brasil, 2015.

POLIDORO, Lurdes de Fátima; STIGAR, Robson. **A transposição didática: a passagem do saber científico para o saber escolar**. nº 27 – Ano VI – jan./fev. 2010 – ISSN: 1809-2888 Disponível em: <<http://ciberteologia.paulinas.org.br/ciberteologia/index.php/notas/a-transposicao-didatica-a-passagem-do-saber-cientifico-para-o-saber-escolar>>. Acesso em: 25 jun. 2017.

PRAIA, João; CACHAPUZ, António; GIL-PÉREZ, Daniel. Hipótese e a experiência científica em educação em ciência: contributos para uma reorientação epistemológica. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 2, p. 253-262. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132002000200009>. Acesso em: 23 jul. 2016.

REGINALDO, Carla Camargo; SHEID, John Neusa; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **O ensino de ciências e a experimentação**. IX ANPED SUL 2012. Disponível em: <<http://www.uces.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2782/286>>. Acesso em: 07 jun. 2017.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Introdução a uma ciência pós-moderna**. São Paulo: Graal [3. ed.]. Disponível em: <<http://www.boaventuradesousasantos.pt/media/Capitulo%202.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2016.

SANTOS, Dionei Ruã; SARTORI, Jerônimo; ODY, Leandro Carlos. Experimentação e construção do conhecimento: o ensino de Ciências Naturais. In: COAN, et al. **Integrasul: experiências e reflexões sobre a feira de ciências**. Ed. Copiart, Erechim: UFFS; [Dom Pedrito]: Unipampa, 2016.

SANTOS, Roziane Aguiar dos; HALMANN, Adriane Lizbehd. **Ensino de ciências por investigação: pensando os três momentos pedagógicos para viabilidade da alfabetização científica no Ensino Fundamental dos anos iniciais**. Disponível em: <http://nead.uesc.br/jornaped/anais_2015/formacao_de_professores_e_profissionalizacao_docente/>. Acesso em: 07 jun. 2017.

SANTOS, Sônia Regina Mendes; MARTINS, Herbert Gomes; PUGGIAN, Cleonice; COSTA, Patrícia Maneschy. Didáticas específicas, novas tecnologias e formação de professores para o ensino das Ciências na baixada fluminense: a experiência do mestrado profissional da Universidade do Grande Rio. **RBPG**, Brasília, v. 9, n. 16, p. 115 - 138, abril. 2012. Disponível em: <<http://ojs.rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/279>>. Acesso em: 25 jun. 2017.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica desde as primeiras séries do ensino fundamental – em busca de indicadores para a viabilidade da proposta, **Atas Eletrônica do XVII SNEF**. Simpósio Nacional de Ensino de Física, São Luiz, p.1-10. 2007. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/dados/snef/_aalfabetizacaocientifica_1.trabalho.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2017.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77. 2011. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246/172>>. Acesso em: 27 maio, 2017.

SCHWARTZ, Suzana. **Alfabetização de jovens e adultos: teoria e prática**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

SELBACH, Simone. **Ciências e didática**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

SILVA, Vanessa Martina da; RICO, Eduardo Pacheco; SOUZA, Diogo; Oliveira, Diogo Souza de. Impacto do uso de estratégias investigativas sobre as emoções e a motivação dos alunos e as suas concepções de ciência e cientista. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 14, n. 1, p.17-34. 2015. Disponível em: <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen14/REEC_14_1_2_ex888.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2017.

SOLINO, Ana Paula; GEHLEN; Simoni Tormöhlen. Abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação: possíveis relações epistemológicas e pedagógicas. **Investigações em Ensino de Ciências** – v.19, n.1, p. 141-162. 2014. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID363/v19_n1_a2014.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2017.

TEIXEIRA, Francimar Martins. **Reflexões Sobre o que é Alfabetização Científica**. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1059-1.pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2016.

UNESCO. **Situación Educativa de América Latina y el Caribe:** hacia una educación para todos 2015. Disponível em: <<http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/situacion-educativa-mexico-2013.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2016^a

UNESCO. **Importancia de la enseñanza de las ciencias em la sociedad actual.** Disponível em: <http://www.unesco.org/education/educprog/ste/pdf_files/curriculo/cap1.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2016b.

URANI, Fabiana de Souza. **Doces e guloseimas:** uma proposta temática para ensinar ciências no 9º ano do ensino fundamental. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência, 2013, Brasília - DF.

VASCONCELLOS, Celso dos Santos. Metodologia Dialética em Sala de Aula. **Revista de Educação AEC**, Brasília, n. 83. 1992. Disponível em: <<http://www.celsovasconcellos.com.br/Textos/MDSA-AEC.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2017.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. **Didáticas específicas:** elementos estruturantes. XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino - UNICAMP - Campinas – 2012. Disponível em: <http://www.infoteca.inf.br/endipec/smarty/templates/arquivos_template/upload_arquivos/acervo/docs/1847d.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2017.

VILLANI, Alberto; PACCA, Jesuina Lopes de Almeida. Construtivismo, conhecimento científico e habilidade didática no ensino de ciências. **Rev. Fac. Educ**, São Paulo, v. 23, n. 1, jan./dec. 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-25551997000100011>. Acesso em: 27 mai. 2017.

ZANON, Dulcimeire Volante; FREITAS, Denise. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências & Cognição**, v. 10, p. 93-103. 2007. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org>>. Acesso em: 31 maio. 2017.

APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, ciente da participação do (a) meu/minha filho (a) _____, nesta pesquisa intitulada “A experimentação em ciências: propondo práticas para as aulas no 6º ano do ensino fundamental”, cujo objetivo é Compreender a relevância dos experimentos e das práticas científicas nas aulas de Ciências, para que o ensino nesta área do conhecimento torne-se significativo para a compreensão dos fenômenos da natureza, autorizo a utilização das respostas fornecidas nos relatórios das práticas e demais atividades realizadas nas aulas de ciências, bem como a posterior análise destas, neste trabalho de pesquisa, para tanto, apenas as iniciais do nome e sobrenome do(a) estudante serão utilizadas, para que a identidade do(a) mesmo(a) seja preservada.

Assinatura da (o) responsável: _____

E-mail e/ou telefone da (o) participante: _____

Barão de Cotegipe: ____/____/2017

Pesquisadora: Maristela Longo
Contato: maribarao@hotmail.com

*Estão sendo entregues duas cópias deste documento, uma fica retida com o estudante participante da pesquisa e a outra retorna assinada para a professora pesquisadora.

APÊNDICE B – Termo de assentimento para uso de imagem

TERMO DE ASSENTIMENTO

Prezado aluno(a), você está sendo convidado (a) para participar da pesquisa intitulada “**A experimentação em ciências: propondo práticas para as aulas no 6º ano do ensino fundamental**”, sob a responsabilidade dos pesquisadores **Maristela Longo e Jerônimo Sartori**.

Nesta pesquisa nós estamos buscando **verificar como você compreende o que estuda em sala de aula, com o que está presente diariamente em sua vida**.

Na sua participação você irá realizar algumas atividades tais como: confecção de maquetes, realização de atividades experimentais, responder questionários a respeito dos temas estudados, participação em palestra e coleta de imagem fotográfica. Estes materiais serão utilizados apenas para avaliar as informações, de acordo com o objetivo desta pesquisa.

As atividades práticas e experimentais serão fotografadas somente para a avaliação das informações e somente com a sua autorização.

Assinale a seguir conforme sua autorização:

Autorizo fotografar Não autorizo fotografar

Em nenhum momento você será identificado. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada. *Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada.*

Você não terá nenhum gasto e ganho financeiro por participar na pesquisa.

Este estudo apresenta risco mínimo, isto é, o mesmo risco existente em atividades rotineiras como conversar, lavar as mãos, ler, realizar atividades em grupos, apresentação oral, encabulação ao expor suas opiniões e relatos das atividades práticas, sujar e/ou molhar suas vestimentas etc. Os benefícios serão observar a sua compreensão dos fenômenos científicos que são vivenciados por você diariamente correlacionando os mesmos com o estudo realizado na escola, assim como lhe proporcionar um melhor entendimento dos conteúdos estudados teoricamente em conjunto com as atividades práticas realizadas.

Mesmo seu responsável legal tendo consentido na sua participação na pesquisa, você não é obrigado a participar da mesma se não desejar. Você é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem nenhum prejuízo ou coação.

Uma via original deste Termo de Esclarecimento ficará com você.

Qualquer dúvida a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com:

Pesquisadora: Maristela Longo

E-mail: maribarao@hotmail.com

Telefone institucional: (0XX) 54-3321-7050

Professor Orientador: Jerônimo Sartori

E-mail: jetori55@yahoo.com.br

Telefone institucional: (0XX) 54-3321-7050

Endereço para correspondência: Universidade Federal da Fronteira Sul/UFFS –
Campus Erechim, ERS 135 - Km 72, 200, Caixa Postal 764, CEP: 997000-970 –
Erechim – Rio grande do Sul - Brasil

Poderá também entrar em contato com o Comitê de Ética na Pesquisa com Seres-
Humanos –

Tel e Fax - (0XX) 49- 2049-1478

E-Mail: cep.uffs@uffs.edu.br

Endereço para correspondência: Universidade Federal da Fronteira Sul/UFFS -
Comitê de Ética em Pesquisa da UFFS , Rua General Osório, 413D - CEP: 89802-
210 - Caixa Postal 181 – Centro - Chapecó - Santa Catarina – Brasil).

() Aceito que minha imagem seja registrada fotograficamente e seja utilizada para fins científicos.

() Aceito que minha imagem seja registrada fotograficamente mas não aceito que sejam utilizadas para fins científicos.

() Não Aceito que minha imagem seja registrada fotograficamente.

Eu, _____, portador(a) do documento de Identidade _____, fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Receberei uma via deste termo assentimento.

Eu aceito participar do projeto citado acima, voluntariamente, após ter sido devidamente esclarecido.

Assinatura do(a) menor

Assinatura do(a) pesquisador(a)

Barão de Cotegipe, _____ de _____ de 2017

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

CEP- COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – UFFS

Tel e Fax - (0XX) 49- 2049-1478

E-Mail: cep.uffs@uffs.edu.br

Endereço para correspondência: Universidade Federal da Fronteira Sul/UFFS -
Comitê de Ética em Pesquisa da UFFS , Rua General Osório, 413D - CEP: 89802-
210 - Caixa Postal 181 – Centro - Chapecó - Santa Catarina – Brasil).

PESQUISADOR(A) RESPONSÁVEL: MARISTELA LONGO

ENDEREÇO: Universidade Federal da Fronteira Sul/UFFS – Campus Erechim, ERS
135 - Km 72, 200, Caixa Postal 764, CEP: 997000-970 – Erechim – Rio grande do
Sul - Brasil

FONE: (0XX) 54-3321-7050 / E-MAIL: MARIBARAO@HOTMAIL.COM

APÊNDICE C – Modelo de atividade de experimentação: “A expansibilidade do ar”

1. Tema

A expansão do ar

2. Objetivos

Compreender a expansão do ar quando aquecido;

Verificar a alteração e pressão do volume do ar;

3. Questão problematizadora

O que acontece com o ar quando aquecido?

4. Problematização inicial

a) O que significa dizer que o “ar se expande”?;

b) O ar pode ser aquecido? Por quê?

c) Ao aquecermos o ar o que poderá acontecer com ele?

5. Material

Uma bexiga ou balão; uma garrafa de vidro; uma vela; fósforos

6. Procedimentos

Colocar uma bexiga/balão na boca de uma garrafa de vidro. Colocar a garrafa sobre a chama da vela.

7. Situação problema

Por que o balão inflou?

8 Resultados

O balão inflou à medida em que o ar contido na garrafa se aqueceu. Ao se aquecer ele vai se expandindo.

Como o ar quente da garrafa não pode sair, ele infla o balão. Ao final (no resfriamento) o ar volta a ocupar seu volume inicial (elasticidade).

APÊNDICE D – Modelo de relatório experimental

Aluno(a): _____

Experimentação: A expansibilidade do Ar

Material:

Procedimentos/Como Fazer:

Resultado/O que acontece?

Por que acontece?

Questão:

Passado algum tempo, após a garrafa ter sido retirada da chama da vela o que aconteceu com o balão? Por quê?

APÊNDICE E - Questionário de conhecimentos prévios – Prática de Intervenção

Aluno (a): _____

Ano/Turma: 6º Ano – 69T1

1) O que é Ciências para você? Explique.

2) O que você estuda em Ciências na escola está presente no seu dia a dia (vida)? Por quê?

3) As atividades práticas que estamos realizando nas aulas de Ciências são importantes? Explique.

4) O que é um cientista para você? Descreva-o.

5) Você poderia ser um cientista nas aulas de Ciências? Explique.

Obrigada, pela sua participação!

APÊNDICE F - Questionário final – Prática de Intervenção

Aluno (a): _____

Ano/Turma: 6º Ano – 69T1

1) Qual sua avaliação das aulas com atividades experimentais (vela no copo, simulador do efeito estufa,...) e práticas (maquetes, folders, ...)? Explique.

2) Qual atividade realizada foi mais importante para você? Explique.

3) As aulas de Ciências realizadas em conjunto com as duas professoras trouxe aprendizado para você no seu dia a dia? Comente.

4) Das aulas em conjunto com as duas professoras que aspectos poderiam ser melhor desenvolvidos?

Obrigada, pela sua participação!



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A EXPERIMENTAÇÃO EM CIÊNCIAS: PROPONDO PRÁTICAS PARA AS AULAS NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Pesquisador: MARISTELA LONGO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 64378617.6.0000.5564

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL - UFFS

Fuocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.033.157

Apresentação do Projeto:

Conforme apresentado no parecer 1.949.226.

Objetivo da Pesquisa:

Conforme apresentado no parecer 1.949.226.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Adequação do campo 'risco' na Plataforma Brasil.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Ver campo 'conclusões ou pendências e lista de inadequações'.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Adequações realizadas.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Adequações realizadas. Algumas adequações foram realizadas no projeto completo anexado, conforme descrito e apresentado na carta resposta.

Considerações Finais a critério do CEP:

Endereço: Avenida General Osório, 413d - Ed. Mantelli da UFFS
 Bairro: CENTRO CEP: 89.802-265
 UF: SC Município: CHAPECÓ
 Telefone: (49)2049-3745 E-mail: cep.uffs@uffs.edu.br

ANEXO A – Aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética

Continuação do Parecer: 2.033.157

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PE_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_853296.pdf	01/04/2017 15:16:56		Aceito
Folha de Rosto	rosto.docx	01/04/2017 15:15:16	MARISTELA LONGO	Aceito
Outros	Cartapendencias.doc	27/03/2017 21:34:44	MARISTELA LONGO	Aceito
Outros	Ajuencia.docx	20/03/2017 18:03:33	MARISTELA LONGO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	Projeto.doc	26/03/2017 18:00:00	MARISTELA LONGO	Aceito
Investigador TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	ASSENTIMENTO.doc	19/03/2017 19:13:29	MARISTELA LONGO	Aceito
Cronograma	CRONO.docx	19/03/2017 19:05:20	MARISTELA LONGO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	19/03/2017 19:01:04	MARISTELA LONGO	Aceito
Outros	Modelo2.docx	18/01/2017 18:42:17	MARISTELA LONGO	Aceito
Outros	Modelo.docx	16/01/2017 16:41:21	MARISTELA LONGO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CHAPECO, 26 de Abril de 2017

Assinado por:
 Ivana Loraine Lindemann
 (Coordenador)

Endereço: Avenida General Osório, 4134 - Ed. Mantelli da UFFS
 Bairro: CENTRO CEP: 89.802-265
 UF: SC Município: CHAPECÓ
 Telefone: (49)2049-3745 E-mail: cep.uffs@uffs.edu.br

ANEXO B - Paródias e Poemas – Lixo ou Saneamento Básico

Paródia

Alunos: AK e WT

Música. Funk do meio ambiente

Paródia do meio ambiente

Vou falar um papo sério

Hoje eu não me espanto

O negócio é jogar lixo na lixeira

E não em qualquer lugar

É nessa que eu vou

E agora eu falar

O negócio é guardar lixo

Para a indústria reciclar

Agora eu vou falar um papo sério

Cara vê se não me engana

Jogue lixo na lixeira

Alunas: C e EP

Música: Esse é o papel do mal

O lixo não vai ser jogado no chão

Esse jeito é privacidade, jogar lixo no chão

Desse jeito o planeta vai ter uma poluição

É por isso que hoje eu tomei uma decisão

Vou cuidar do nosso planeta

Não vou mais jogar lixo no chão.

Desse jeito o planeta vai virá um lixão

É por isso que nós tomamos uma decisão

Ninguém mais vai jogar lixo no chão.

As pessoas são relaxadas

Ai isso tem que mudar principalmente para a
melhor.

Aluno: LV
Música/Cantor: Flávio

O lixo vamos reciclar

Eu to pensando em limpar. A minha cidade a qualquer hora.
Não posso parar de pensar em alguém que vai morar depois de nós
agora.

Eu tô pensando em ser feliz e esse lixo vou limpar agora.

Se eu achar uma lixeira vou ser feliz em poder ajudar nessa hora.
Talvez seja em Jaraguá, Joinville, Blumenau ou lá por Santa Catarina
Lá nos rios que estão sujos que temos que limpar pra salvar nossas
meninas.

Meu coração ta no Rio Grande meu pensamento lá pra cima.
Eu to pensando em reciclar aquele lixo
Aquele lixo de Brasília.

Eu to pensando em um mundo feliz
Vou começar a reciclar orgânico, seco, para o mundo melhorar
Se alguém não saber aqui que a gente vai ensinar a reciclar.

Aluno: LT

Poema: O lixo

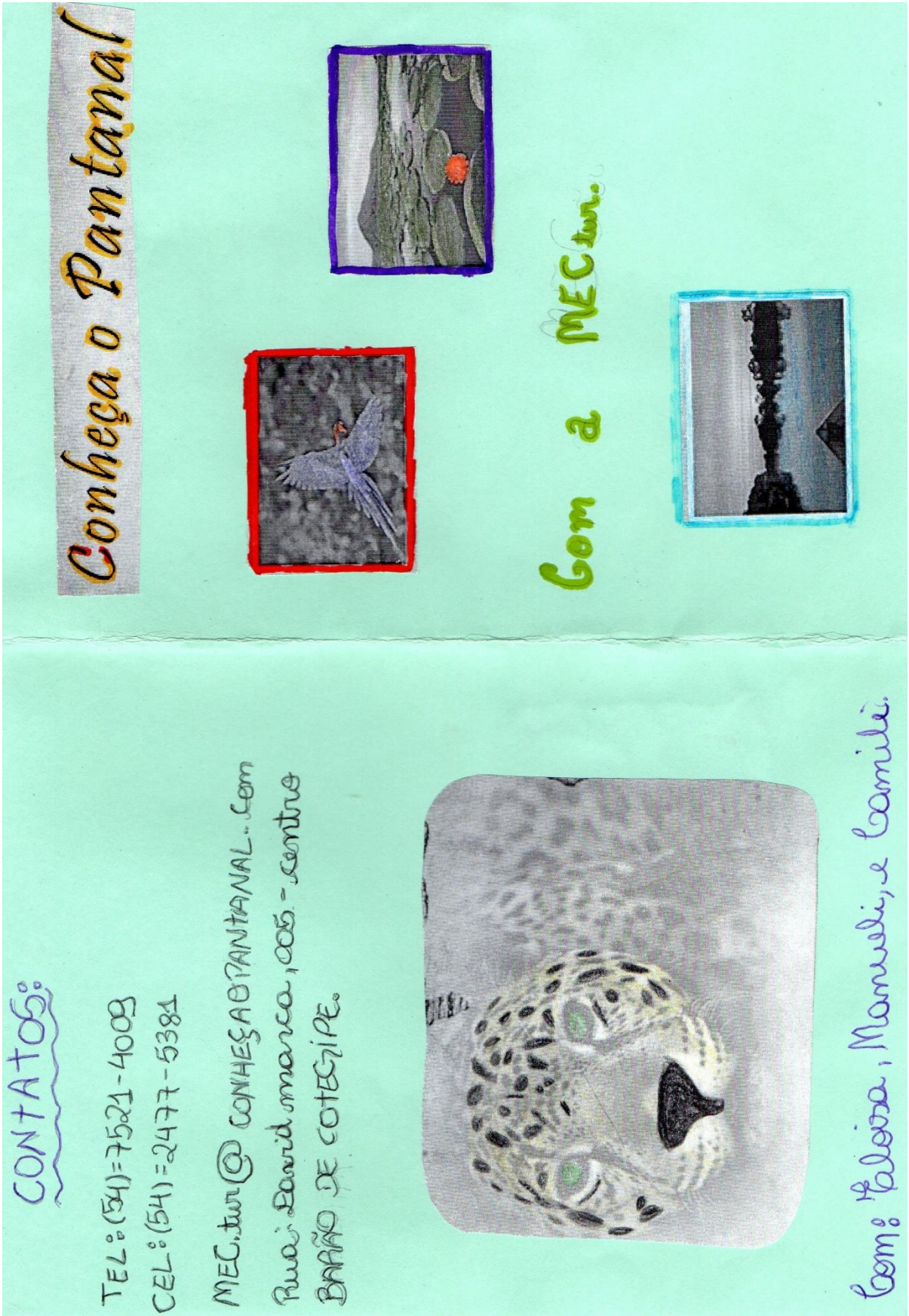
Tanta gente jogando lixo fora
E fazendo exigência
Outras pessoas catando lixo
Para própria sobrevivência.

Pessoas jogando lixo na natureza
Sem pensar na poluição
Outras aproveitando o lixo
E se tornando cidadão.

Isto pode deixar para todos
Uma única certeza
Que reciclando o lixo
Teremos a preservação da natureza.

Seja cidadão
E aprenda a amar
Recicle o lixo
Para nosso país melhorar.

ANEXO C – Folders confeccionados

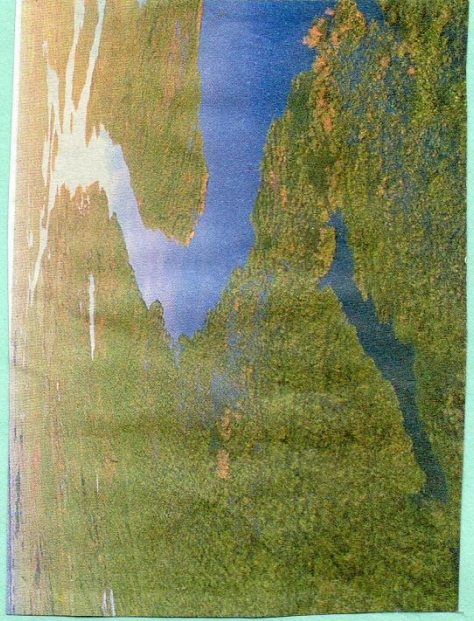


O Pantanal é um ecossistema com 250 mil km² de extensão que ficam distribuídos entre o Mato Grosso e Mato do Sul, Paraguai e Bolívia.

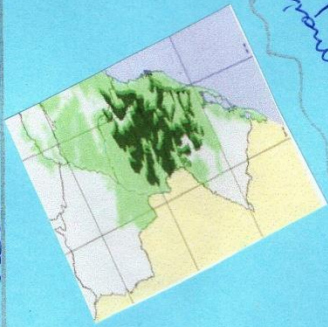


A região possui inúmeras espécies de aves, mamíferos e répteis. Há também uma grande diversidade de plantas e animais aquáticos. Entre os animais mais comuns, destacam-se o jacaré, o capivarã, o bicho preta, o tatu, o arara, o macaco, o mico-leão d'água, o jacaré, o bicho preta, o tatu, o arara, o macaco, o mico-leão d'água.

Os passeios mais comuns são: Observação de aves, safári, caminhada de camadas, passeios de charretes e barcos ou nocturna de animais.



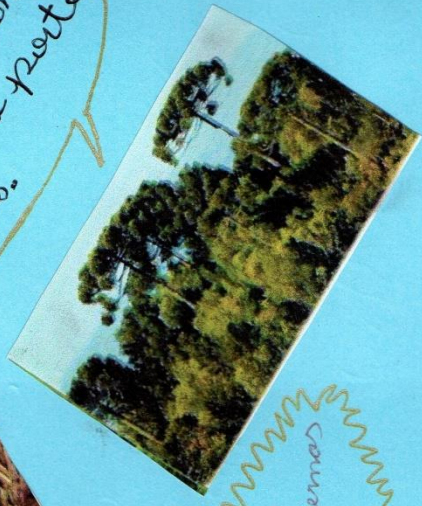
Ele se localiza no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná.



O clima é o clima temperado. Há em biodiversidade e aves: papagaios e galinhas - guis.



Flora: A grande presença de árvores de grande porte como: Araucárias.



O clima é subtropical com verões quentes e invernos rigorosos.

Venho conhecer a biodiversidade das espécies de plantas e animais.

Um lugar para se visitar neste bioma é o Parque Nacional das Araucárias na cidade de Pôrto Maia no estado de Santa Catarina.



Que no bioma apresenta a fauna e flora. grande biodiversidade de