

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS
E MATEMÁTICAS – MESTRADO PROFISSIONAL

**Pesquisando a própria prática em um processo de construção de
conhecimentos científicos com alunos dos anos iniciais do Ensino
Fundamental**

Sílvia Cristina da Costa Lobato

**Belém, Pará
2016**

Sílvia Cristina da Costa Lobato

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Matemática e Científica, da Universidade Federal do Pará, como exigência para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemática, área de concentração: Educação em Ciências, sob orientação da Prof.^a Dr.^a Elizabeth Cardoso Gerhardt Manfredo.

Belém, Pará
2016

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFPA

Lobato, Sílvia Cristina da Costa, 1974-
Pesquisando a própria prática em um processo de
construção de conhecimentos científicos com alunos dos
anos iniciais do ensino fundamental / Sílvia Cristina da
Costa Lobato. - 2016.

Orientadora: Profa. Dra. Elizabeth Cardoso
Gerhardt Manfredo.

Dissertação (Mestrado) - Universidade
Federal do Pará, Instituto de Educação
Matemática e Científica, Programa de
Pós-Graduação em Docência em Educação em
Ciências e Matemáticas, Belém, 2016.

1. Ciências - estudo e ensino. 2.
Professores de ciência - formação. 3. Prática de
ensino. I. Título.

CDD 22. ed. 507

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**PESQUISANDO A PRÓPRIA PRÁTICA EM UM PROCESSO DE
CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS COM
ALUNOS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Autora: Sílvia Cristina da Costa Lobato

Orientadora: Prof.^a Dra. Elizabeth Cardoso Gerhardt Manfredó

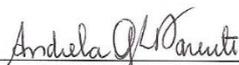
Este exemplar corresponde à redação final da dissertação a ser defendida por Sílvia Cristina da Costa Lobato sob aprovação da Comissão Julgadora.

Data: 20/06/2016

Banca Examinadora:



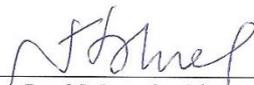
Prof.^a Dra. Elizabeth Cardoso Gerhardt Manfredó
Presidente



Prof.^a Dra. Andreia Garibaldi Loureiro Parente.
Membro Interno



Prof.^o Dra. Maria da Conceição Gemaque de Matos
Membro Interno



Prof.^o Dr. José Moysés Alves
Membro Externo

**BELÉM
2016**

AGRADECIMENTOS

À proteção e presença espiritual que vem do divino mestre Jesus; força presente e inspiradora nos momentos de dúvida e desânimo, alimentando a fé e o amor nos ideais de transformação e crescimento que venho buscando a nível pessoal e profissional.

A meus pais Maria Raimunda da Costa Lobato e João Afonso Lobato, pelas orientações, direcionamentos e pela confiança em meu potencial, ao longo da vida.

À minha orientadora, professora Elizabeth Cardoso Gerhardt Manfredo, pelo apoio, amizade e pelo exemplo de força e fé diante das adversidades da vida. Obrigada professora pela paciência e pelas valiosas contribuições à pesquisa.

À professora Maria da Conceição Gemaque de Matos, pela carinhosa acolhida, desde o exame de qualificação e pelas valiosas orientações para a finalização do trabalho. Obrigada professora, pelo tempo concedido e competência que me possibilitaram o refinamento do texto final.

Ao professor João Amaro Ferreira Neto, coordenador do Clube de Ciências do IEMCI, profissional competente, sensível e apaixonado pela essência humana em seus contextos de aprendizagem. Agradeço as conversas que me auxiliaram na definição do conteúdo e atividades trabalhadas com meus alunos durante a pesquisa de campo.

Aos colegas e amigos de turma do PPGDOC 2014, professores corajosos que buscam fazer a diferença para a construção de uma verdadeira educação cidadã. Obrigada pelas discussões e experiências relatadas, pela partilha de vida e de sonhos.

Aos meus alunos participantes da pesquisa, pelo carinho, alegria e desejo de aprender. Juntos construímos o início de uma trajetória marcada pela ação, reflexão e construção de um jeito novo de aprender e ensinar.

Aos professores do PPGDOC. Pelo exemplo de docência, dedicação e ousadia na construção de um processo formativo que integre ensino e pesquisa.

Às Professoras Andreia Garibaldi e Franci-Fraíha Martins, pela competência, apoio e contribuições no momento do exame de qualificação. A simplicidade e humildade diante do conhecimento adquirido faz de vocês docentes e pesquisadoras admiráveis.

DEDICATÓRIA

Ao meu marido Messias Rufino e minhas filhas Ana Clara e Fernanda, razões da minha vida. Pela torcida, apoio e pelo amor que me dedicam. Pela compreensão em minhas ausências durante o mestrado e pelos momentos de alegria, reflexão e crescimento que me proporcionam todos os dias.

*A cada encontro: o imprevisível.
A cada interrupção da rotina: algo inusitado.
A cada elemento novo: surpresa.
A cada elemento já parecidamente conhecido:
desconhecimento.
A cada encontro: um novo desafio, mesmo que
supostamente já vivido.
A cada tempo: novo parto, novo compromisso.
A cada conflito: nova faceta insuspeitável.
A cada aula: descobrimento de terras ainda não
desbravadas.
A cada aula uma aventura.
A cada aula uma revelação.
A cada aula uma perplexidade.
Cada aula um caminho na busca de mim
mesma.
Cada aula um nascimento com o outro.*

[Madalena Freire]

RESUMO

Tomar a própria ação docente como objeto de investigação contribui com o aprimoramento do professor e com o sucesso escolar de seus alunos. Trabalhos de pesquisa nessa direção são importantes pela capacidade de desenvolver o protagonismo docente no processo de ensinar e aprender, havendo autonomia e construção de possibilidades de reflexão e ressignificação das ações desenvolvidas. Nesse contexto, ao indagar sobre minha própria prática, cheguei às seguintes questões norteadoras desta pesquisa de mestrado: que desafios e possibilidades surgem na prática de ensinar com pesquisa nos anos iniciais? Em que termos desenvolver o ensino de ciências, através de sequências investigativas, contribui para minha própria formação docente e para a construção de conhecimentos de meus alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental? Diante dessas questões, o seguinte objetivo foi estabelecido e direciona meu olhar durante a pesquisa: investigar a própria prática docente nos anos iniciais do ensino fundamental, empregando sequências investigativas de ensino como meio de direcionar o processo de construção de conhecimentos científicos dos alunos e de aprimorar minha ação como docente, permitindo a elaboração de um produto educacional organizado através da edição de um vídeo capaz de auxiliar na formação de outros professores. A abordagem qualitativa de modalidade narrativa norteia esse caminho. Para a análise da prática com os alunos, emprego o referencial de Piaget e Vygotsky, bem como a produção de autores que discutem a ação docente como processo de reflexão e investigação. O trabalho de campo foi realizado em minha própria sala de aula com uma turma do 4º ano com a qual desenvolvi três Sequências Investigativas (SI) sobre a flutuação de corpos na água, envolvendo conceitos de massa, volume e densidade e cuidados com o meio ambiente. Para o registro de dados, utilizei o diário narrativo, gravações em áudio e vídeo das aulas e atividades dos alunos extraídas da prática de sala de aula. Para análise dos dados, recorro à análise textual discursiva, possibilitando a reinterpretção das vivências e de seus significados. Como resultado do processo de ação e reflexão da própria prática, observei o desenvolvimento de atitudes investigativas nos alunos, a ampliação de conceitos espontâneos sobre os conteúdos estudados e o exercício da ação individual e grupal, assim como, de posturas reflexivas e autônomas diante da própria aprendizagem, processo por mim também vivenciado no decorrer do trabalho. Nessa dinâmica, discuto sobre a docência cotidiana, a aprendizagem conceitual da ciência e alguns desafios ao pesquisar a própria prática, como a ausência de tempo e espaço para a pesquisa na escola, dificuldades na aquisição de formação continuada ao professor pesquisador, crença de que só é possível fazer pesquisa na academia e que a única e exclusiva função do professor é ministrar aulas. Algumas possibilidades da pesquisa sobre a própria prática são evidenciadas, tais como a compreensão e/ou mudança da prática, valorizando o professor como agente de transformação; a formação do professor para a pesquisa, ampliando sua postura reflexiva e solidificando seu compromisso com os alunos, com a escola e comunidade, e a formação de comunidades profissionais reflexivas que contribuam com a proposição de novas práticas educativas. Nesses termos, defendo a pesquisa da própria prática, de características e finalidades próprias, como um desafio que se coloca aos professores interessados em refletir sobre a qualidade de seu trabalho, ampliando sua formação profissional e de seus alunos, contribuindo ainda com a produção de conhecimentos na área.

PALAVRAS – CHAVES: Professor pesquisador. Práticas investigativas. Aprendizagem em ciências.

ABSTRACT

Take own teaching action as a research object contributes to the teacher's improvement and the academic success of their students. Researches in this direction are important for the ability to develop the teaching role in the process of teaching and learning, with autonomy and construction of reflection possibilities and reframing of the actions developed. In this context, to inquire about my own practice, I came to the following guiding questions of this master's research: what challenges and opportunities that arise in the practice of teaching with research? In what terms to develop the teaching of science through investigative sequences contributes to my own teacher training and to build knowledge of my students in the early years of elementary school? Given these issues, the following goal was established and directs my gaze during the research: to investigate their own teaching practice in the early years of elementary school, using teaching investigative sequences as a means to streamline the process of building scientific knowledge of students and to improve my action as a teacher, allowing the development of an educational product able to assist in training other teachers. The qualitative approach to narrative mode guides that walk. For the analysis of practice with students, use the reference of Piaget and Vygotsky, as well as the production of authors who discuss the teaching action as reflection and research process. The field work was done in my own classroom with a group of 4th year with which I developed three sequences Investigative (SI) on the floating bodies in the water, involving concepts of mass, volume and density and care for the environment . For data logging, I used the everyday narrative, audio recordings and video lessons and activities of students drawn from classroom practice. For data analysis, I resorted to the discursive textual analysis, enabling the reinterpretation of experiences and their meanings. As a result of the action and the very practical reflection process, I observed the development of investigative attitudes in students, the expansion of spontaneous concepts about the contents studied and the exercise of individual and group action, as well as reflective and independent postures on their own learning process, and for me also experienced in the course of work. In this dynamic, I discussed about everyday teaching, conceptual learning of science and some challenges when researching the practice itself, such as lack of time and space for research in school, difficulties in acquiring continuing education to the teacher researcher, the belief that you only can do research in the academy and the sole and exclusive teacher's job is to teach classes. Some possibilities of research on the practice itself are highlighted, such as understanding and / or change practice, valuing the teacher as a processing agent; teacher training for research, expanding its reflexive posture and solidifying its commitment to the students, with the school and community, and the formation of reflective professional communities that contribute to the proposition of new educational practices. In these terms, I support the research of the practice itself, its own characteristics and purposes, as a challenge for the teachers interested in reflecting on the quality of their work, expanding their training and their students, thus contributing to the production of knowledge in the area.

KEY - WORDS: teacher researcher; investigative teaching practice; learning in science.

LISTA DE FIGURAS

FIG 01 - Materiais utilizados no experimento – 1ª S.I.	46
FIG 02 – Crianças em grupo realizando experimento	48
FIG 03 - Experimento 1. Manipulação de objetos na água	48
FIG 04 - Organização da turma em grupos	49
FIG 05 – Crianças em grupo realizando experimento	49
FIG 06 – Registro individual sobre o experimento	51
FIG 07 – Registro individual sobre o experimento	51
FIG 08 – Material utilizado no experimento 2ª S.I.	52
FIG 09 – Barquinhos de massa de modelar	53
FIG 10 – Barquinho de massa de modelar	53
FIG 11 – Trabalho com a massa de modelar	53
FIG 12 – Conversa sobre o experimento	54
FIG 13 – Aluno falando sobre o experimento	55
FIG 14 – Aluno falando sobre o experimento	55
FIG 15 – Leitura individual da notícia de jornal	57
FIG 16 – Leitura coletiva da notícia de jornal	57
FIG 17 – Registro individual da aluna Rosa	75
FIG 18 – Registro individual – Juliana	75
FIG 19 – Registro individual da aluna Marta	76
FIG 20 – Registro individual da aluna Samara	76
FIG 21 – Registro individual da aluna Fernanda	77
FIG 22 – Registro individual da aluna Amanda	78
FIG 23 – Registro individual da aluna Marília	78
FIG 24 – Registro individual do aluno Paulo	79
FIG 25 – Registro individual do aluno Felipe – Síntese	81
FIG 26 – Registro individual da aluna Marina – síntese	81
FIG 27 – Registro individual do aluno João – síntese	81
FIG 28 – Registro individual da aluna Samara – síntese	82
FIG 29 – Registro individual do aluno Nestor	83
FIG 30 – Registro individual do aluno Lucas	83
FIG 31 – Registro individual da aluna Ana Clara	84
FIG 32 - Registro individual da aluna Marília	84
FIG 33 – Orientações para a atividade experimental	92
FIG 34 – Conversa sobre a atividade	93
FIG 35 – Intervenção durante o experimento	98
FIG 36 – Intervenção durante a leitura do texto	98

SUMÁRIO	
ENTRE CAMINHOS DE INVESTIGAÇÃO	11
I - REVISITANDO MEMÓRIAS, IDENTIFICANDO TRAJETÓRIAS	13
Viver é aprender e descobrir o mundo	14
A escolha da direção	16
No exercício do fazer, novas aprendizagens construídas	18
E a formação continua: novos caminhos traçados	22
II - SITUANDO A PESQUISA E SEU CONTEXTO	27
Ser professora e também pesquisadora	27
O chão pedagógico: Identificando as trilhas e os parceiros da jornada	30
Na construção do caminho, é fundamental saber como caminhar	32
III - APRENDER A INVESTIGAR E INVESTIGAR PARA APRENDER: Agindo e Construindo conhecimentos nas aulas de Ciências	44
Primeira Sequência Investigativa	46
Segunda Sequência Investigativa	52
Terceira Sequência Investigativa	56
IV- ANÁLISES E REFLEXÕES NO CONTEXTO DO ENSINAR E APRENDER CIÊNCIAS	60
Construindo ideias e conceitos nas aulas de Ciências	60
A escrita e a elaboração de conhecimentos científicos	73
O lugar das interações sociais na relação entre aprender e ensinar Ciências	85
V - REFLETIR E PESQUISAR SOBRE A PRÓPRIA PRÁTICA: DESAFIOS E CONSTRUÇÃO DE CAMINHOS POSSÍVEIS	90
Docência Cotidiana: experiências vivenciadas e reflexões realizadas	90
Aprendizagem Conceitual da Ciência	100
A pesquisa sobre a própria prática e seus desafios	103
A pesquisa sobre a própria prática e suas possibilidades	106
O PONTO DE CHEGADA E A CONTINUIDADE DA CAMINHADA	111
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	115
Apêndice A - Roteiro do Vídeo com o produto educacional	121
Apêndice B - Roteiro de observação das Sequências Investigativas	127
Apêndice C - Planejamento das Sequências Investigativas	128
Anexo I – Texto de apoio: Superpetroleiro vaza no Japão.	131

ENTRE CAMINHOS DE INVESTIGAÇÃO

Minha trajetória como educadora esteve vinculada a contextos diversos de formação e experiências profissionais significativas que ampliaram meu olhar sobre a docência, fazendo-me tomar consciência da necessidade de investimento na melhoria de meu trabalho. Esse movimento vem sendo gestado há muitos anos e segue acontecendo a cada nova experiência, denotando uma busca constante de crescimento que atesta o reconhecimento de que a condição de inacabamento do ser humano é um fato que deflagra a possibilidade de incessantes processos de crescimento (FREIRE, 2014).

No caminho até agora trilhado, não obstante avanços e aprendizagens adquiridas, ainda me deparo com desafios a ser superados, e com algumas lacunas que certamente precisarão de mais tempo para ser preenchidas. Nesse tocante, investigar a própria prática chegou num momento de busca pela maturidade profissional, tempo de maior sensibilidade ao contexto de ensino e aprendizagem e abertura para as mudanças necessárias (ESTEBAN; ZACCUR, 2002).

Esta pesquisa resulta desse movimento no qual me repenso como pessoa e professora através do exercício de me lançar no processo de construção como pesquisadora, de inquietudes que me levam a vivenciar, de maneira ímpar, a docência na interação com meus alunos do quarto ano do Ensino Fundamental, também sujeitos de aprendizagens diversas e colaboradores na construção de um novo jeito de ensinar e aprender ciências na escola.

Nessa perspectiva, acredito ser o investimento na organização de um trabalho investigativo, que visa à construção de conhecimentos científicos de meus alunos, uma iniciativa ousada e inovadora capaz de contribuir com minha autoformação e com a aprendizagem discente, evidenciando, nesse contexto, as possibilidades e desafios da pesquisa sobre a própria prática. O processo vivenciado com meus alunos é o produto resultante do trabalho desenvolvido e foi editado em um vídeo, visando a contribuir com a reflexão e formação de outros educadores. Tal proposição está detalhada no apêndice 03 desta dissertação.

Para contar essa história, apresento a investigação organizada em cinco capítulos. No **primeiro capítulo**, é revelada minha trajetória de vivências formativas que direcionaram a escolha da profissão e contribuíram para os questionamentos sobre o meu trabalho e a consequente definição de meu objeto de pesquisa. Os primeiros anos da carreira também são explicitados com suas dificuldades e conquistas cotidianas, impulsionando meu desejo de crescimento como profissional através da pesquisa.

No **segundo capítulo**, revelo intenções e objetivos que motivaram a realização da pesquisa sobre a própria prática. Também apresento os participantes do processo e os caminhos metodológicos trilhados para a realização deste empreendimento formativo.

No **terceiro e quarto capítulos**, respectivamente, é detalhada a experiência pedagógica desenvolvida e a análise do processo protagonizado por mim e pelos estudantes nas aulas de ciências durante a participação em três Sequências Investigativas (SI), visando à construção de conhecimentos científicos. O trabalho docente buscou fomentar a aprendizagem através da problematização, elaboração de hipóteses, reflexão crítica e autônoma, uso da linguagem e trocas sociais.

No **quinto capítulo**, trago reflexões, mediante o processo de ensino experienciado sobre minha própria ação docente, evidenciando os limites e as reflexões necessárias à superação dos desafios no trabalho com os alunos, o conhecimento dos conceitos científicos e o lugar da pesquisa sobre a própria prática visando à melhoria do trabalho profissional, destacando os desafios e possibilidades da investigação docente diante da experiência realizada e, aqui, compartilhada.

Este trabalho possivelmente apresentará limites, sendo passível de críticas ou questionamentos acerca da experiência e reflexões ensaiadas. No entanto, seu significado torna-se único ao expressar a riqueza de um tempo singular que definiu mudanças em minha trajetória como educadora de crianças destacando a intenção de contribuir com outros docentes que ao se fazerem leitores, enxergarão suas próprias vivências, suas dificuldades, desejos e possibilidades de crescimento.

Convido você, caro leitor e leitora, a acompanhar-me nos relatos e reflexões, partilhando comigo o desafio e as possibilidades de ensinar e pesquisar a própria prática.

CAPÍTULO I

REVISITANDO MEMÓRIAS, IDENTIFICANDO TRAJETÓRIAS

Este capítulo contempla um pouco de minha trajetória de formação e os momentos mais significativos da vida profissional, revelando os caminhos e processos que me levaram a ser professora bem como a curiosidade existencial e epistemológica que me lançaram a esta pesquisa cujo foco esteve sobre minha própria prática.

Nas memórias privilegiadas, nas quais se misturam pessoas, lugares e fatos, destaco meu processo de formação como um caminho inacabado pelo qual sou hoje quem sou: professora que deseja - com suas dificuldades e tentativas - fazer alguma diferença, contribuir com a educação do nosso País através da formação de pessoas cidadãs, no exercício de sua autonomia. O ensaio narrativo aqui apresentado busca a retomada de caminho não concluído, mas que reúne significativas experiências marcantes de minha vida de professora.

Segundo Nóvoa (2013, p.16) as narrativas, revelam a construção de um “processo identitário” enquanto “um lugar de lutas e conflitos, um espaço de construção de maneiras de ser e de estar na profissão. É um processo que necessita de tempo. Um tempo para refazer identidades, para acomodar inovações, para assimilar mudanças”.

Ainda com o referido autor, esse processo é condicionado pela busca da autonomia e relaciona-se diretamente com a construção de quem somos como pessoas, pois “é impossível separar o eu pessoal do eu profissional” (NÓVOA, 2013, p 17).

Dessa forma, a busca pela realização pessoal e profissional é a meta de todos nós, envolvidos nessa teia de vivências, descobertas e aprendizagens. Nesse processo, buscar a si e conhecer-se, faz um grande sentido, dado que “minha presença no mundo, com o mundo e com o outros implica o meu conhecimento inteiro de mim mesmo. E quanto melhor me conheça nesta inteireza tanto mais possibilidade terei de, fazendo história, me saber sendo por ela refeito” (FREIRE, 1997, p. 72)

O desafio em escrever sobre minhas memórias, além de uma necessidade intrínseca que nunca consegui efetivar, talvez por medo e comodismo, hoje vem à tona alimentado pelo desejo em reviver experiências para desenvolver nova compreensão com o olhar do presente sobre a prática docente e as inquietações que trago como professora pesquisadora. Seria o que minha sábia avó dizia: “buscar desde a dentição” expressando a necessidade em começar pelo começo para a compreensão do percurso e definição de novas metas que precisam ser alcançadas.

Diante dessa busca, que na verdade, é um desejo de superação, inicio meu caminho de rememorar, reviver para que possa visualizar, ou pelo menos vislumbrar sobre o que virei a ser a partir do que hoje sou. Soares (2001, p.37), sobre tal empreendimento, assinala: “Procuro-me no passado e outrem me vejo; não encontro a que fui, encontro alguém que a que sou vai reconstruindo, com a marca do presente. Na lembrança, o passado se torna presente e se transfigura, contaminado pelo aqui e o agora”

Desta forma, através de minhas memórias e buscando dar um novo sentido ao presente vivido, em meus escritos, considero o processo formativo vivenciado não somente nos espaços escolares e universitário, mas também nas situações de aprendizagem advindas do exercício da profissão que possibilitaram novas sínteses teóricas na articulação com a prática, dando-me suporte às mudanças que hoje busco implementar (STEBAN; ZACCUR,2002).

Inicio, portanto, com o medo que me instiga coragem em desnudar, trilhar...Vejam, já vislumbro o início do caminho que passo a revelar a seguir!

Viver é aprender e descobrir o mundo

Para contar o início de tudo, busco um tempo remoto, quando morava em uma vila bem próxima ao rio Guamá, aqui mesmo em Belém. Meus pés, sempre correndo e buscando caminhos dos sonhos de menina, também mergulhavam nas águas das enchentes constantes provocadas pela maré alta dos meses de maio ou quando a chuva molhava abundantemente nosso solo tão pobre, mas sagrado.

Vivia em meio as “onze-horas”, florzinhas bem vermelhas que nasciam espontaneamente no quintal encharcado. Além de enfeitar os cabelos, espremia as flores até produzir uma tinta forte, cor de sangue e com ela tingia brinquedos, pele, roupas, parede e tudo que encontrasse pela frente. Adorava os gatos que passeavam pelo telhado das casas e fazia-os de bonecos, brinquedos vivos e muito queridos. Foram meus companheiros e testemunhas das dores e alegrias ao longo da vida.

As noites eram acalantadas pela cantoria de minha mãe e madrinha. Sempre gostei de músicas e nunca me esqueci das que me fizeram dormir por anos a fio. A menina que sonhava, ao som das cantigas de ninar, transformava-se durante o dia na exploradora de tudo o que encontrava pela frente. A mudança de residência, aos cinco anos de idade, possibilitou-me espaços mais amplos para explorar.

As condições financeiras de minha família melhoraram e meus pais conseguiram comprar uma casa antiga onde passamos a morar, mas que, devido às condições precárias da estrutura, precisou ser demolida aos poucos e, ao mesmo tempo, foi erguida em seu lugar uma grande casa de madeira. A nova casa tinha um quintal enorme e passamos a criar gatos, porcos, patos e galinhas. Amava estar no meio dos animais e minha mãe, que era professora, dava aulas completas sobre como cuidar dos bichos e de suas crias. Aprendia observando, ajudando e vivendo em um pequeno universo só meu e, claro, das filhas das vizinhas que disparavam pulando por cima da cerca: curiosas, ávidas em também aprender.

Enxergando esse tempo de infância com os olhos de hoje, consigo identificar a importância das atividades exploratórias no universo infantil; espaço e tempo para experimentar, testar hipóteses, questionar, criar novas possibilidades e argumentos para suas descobertas, processo viabilizado pelo contato da criança com o mundo. Sobre essa questão, Piaget (apud PULASKI, 1986, p. 207) comenta: “as crianças devem ter a liberdade de explorar, perguntar e descobrir por si mesma a fim de pensarem e descobrirem novas soluções, novas estruturas de raciocínio”.

Minha mãe trabalhava de dia e estudava à noite. Ficávamos, eu e meus irmãos, com uma moça chamada Antônia, grande contadora de histórias que morava e trabalhava em casa. Enquanto ficávamos horas na janela esperando mamãe chegar da escola, ouvia histórias fantásticas de assombrações, visagens e contos de fadas brilhantemente adaptados aos costumes do interior. Essas histórias, conto até hoje para meus alunos. Eles também ficam encantados, curiosos e fazem a maior festa nas rodas de histórias. Antônia deixou marcas tão fortes em tudo o que sou hoje, que sempre fico emocionada quando relembro esse tempo de minha infância.

Das histórias que ouvia, passei para os livros que também contavam narrativas fantásticas. A experiência de ler trouxe extrema liberdade às minhas buscas: não precisaria mais depender somente dos outros para aprender, pois os livros passaram a ser meus aliados.

O primeiro livro que li gostosamente foi “O Amarelinho”, o qual contava a história de um menino muito pobre, que vivia nas ruas. Esse livro trouxe-me grandes lições e provocou também tristezas. Desde então não parei mais de ler: devorava gibis da turma da Mônica, a Coleção Vagalume, romances de bancas de revista, livros religiosos e de psicologia infanto-juvenil e, finalmente os livros voltados à educação.

Ouvir e contar histórias são ações que andam de mãos dadas com a magia, com o encantamento e a imaginação. As histórias embalam os sonhos, falam de lugares fantásticos e projetam esperanças, desejos de realizações e trazem, acima de tudo, magia para a vida e uma relação de encantamento e cumplicidade entre quem conta e quem escuta as histórias

(SANTANA, 2015 p 79). As crianças possuem, de maneira especial, grande sensibilidade a tudo o que as histórias têm a oferecer, e os adultos que também cultivam tal sensibilidade é porque tiveram esse tipo de contato na infância. A experiência com a linguagem das histórias oralizadas dão suporte ao processo da leitura que iniciará as experiências imaginativas.

Através das histórias e da leitura, passei a interagir com outras pessoas, ampliando meu universo, enxergando novas trilhas. Quando estava na 2ª série do Ensino fundamental I, dava aulas a uma menina, que morava perto de minha casa e cursava a mesma série. Também ajudei a alfabetizar uma vizinha. Aos 8 anos já gostava de “dar aulas”; sentia um prazer imenso em contribuir e também em mostrar que era capaz.

Após a alfabetização cursei a primeira série na escola pública em que minha mãe trabalhava como professora, concluindo nessa mesma instituição o ensino Fundamental I. Como a escola não oferecia as demais séries do Fundamental, minha mãe conseguiu, com o auxílio do padre da igreja local, uma bolsa de estudos para mim e meus dois irmãos em uma escola Particular, onde cursei o Ensino Fundamental II e o Segundo grau (atual Ensino Médio)

A escolha da direção

Iniciei o ensino médio matriculada na área de ciências biológicas, pois cursei esse nível de ensino no tempo em que os alunos deveriam escolher seu foco de formação em CB (Ciências Biológicas), CH (Ciências Humanas) e CE (Ciências Exatas).

Gostava muito de biologia e química e tinha resistências à física e à matemática. Isso porque minhas experiências com essas disciplinas e seus respectivos professores não foram das melhores. Com o desenrolar das aulas, experimentei grande angústia diante da escolha que havia feito em relação à área, especialmente quando iniciaram as aulas de física e matemática. Com isso e pela identificação com história e geografia, ao final de uma semana do início do ano letivo, resolvi mudar para a área de ciências humanas.

Fiz o vestibular e passei no curso de Pedagogia com muitas expectativas pelo que iria vivenciar. No entanto, a maior parte dos textos trabalhados pelos professores parecia sem nexos, desligados da realidade e terminei por vivenciar uma formação conteudista, no sentido pleno da palavra, sem possibilidades de atrelamento do conteúdo à contextualização e reflexão crítica, com exceção dos trabalhos de alguns poucos professores que já apostavam em práticas diferenciadas para a formação de novos educadores.

Lembro com muito carinho de uma professora de psicologia da Educação, de formação psicanalítica, que centrou seu trabalho no desenvolvimento da teoria Freudiana. Como sempre gostei de psicologia, essa disciplina foi uma das que marcaram minha formação. Contribuiu

para a reflexão de processos de construção da personalidade e da aprendizagem humana, alvo de minhas constantes reflexões.

Nossas práticas de estágio foram irrisórias e limitadas à realização de entrevistas e observação de algumas experiências de sala de aula e de gestão, sem oportunidade concreta de intervenção e contribuições. Logicamente que, apesar dos limites encontrados na formação inicial, não posso negar os conhecimentos adquiridos nesse tempo; conhecimentos marcados pela fragmentação e descontextualização, mas que foram úteis para a construção de sínteses que ocorreriam tempos depois.

A entrada na Universidade gera grandes expectativas nos estudantes; expectativa frustrada na maioria das vezes, pois esse espaço, considerando algumas experiências que buscam ser exceção à regra, continua seguindo a lógica da compartimentalização do conhecimento, separando teoria e prática e desconsiderando a complexidade presente na realidade que precisa ser apreendida em seu movimento, com suas amplas conexões. Morin (2002, p.16), nesse sentido, afirma que:

Nossa formação escolar e, mais ainda, a Universitária, nos ensina a separar os objetos de seu contexto, as disciplinas umas das outras para não ter que relacioná-las. Essa separação e fragmentação das disciplinas é incapaz de captar o que está tecido em conjunto, isto é, o complexo, segundo o sentido original do termo.

Para além desta crítica, Morin também acrescenta que a Universidade precisa investir em uma reforma do pensamento que possibilite uma mudança não *pragmática*, mas *paradigmática*, propiciando espaço para uma verdadeira organização da aprendizagem. Nesse contexto, reafirma a necessidade de uma educação não para as coisas fragmentadas, mas para a complexidade:

[...] O desafio da complexidade reside no duplo desafio da religação e da incerteza. É preciso religar o que era considerado como separado. Ao mesmo tempo é preciso aprender a fazer com que as certezas interajam com as incertezas. O conhecimento é, com efeito, uma navegação que se efetiva num oceano de incertezas salpicado de arquipélagos de certezas” (MORIN, 2002, p. 61)

Com o desafio em assumir suas incertezas e reconstruir seu olhar sobre a realidade, a universidade ainda precisa trilhar um longo caminho, ainda que este processo já venha acontecendo. Como universitária, sentia-me envolvida nesse movimento contraditório entre as práticas educativas cristalizadas e as tentativas de mudança implementadas no curso de Pedagogia. Na verdade, diante de inúmeras incertezas e com algumas certezas incertas e fragmentadas, sentia-me sedenta por experiências que pudessem fazer com que me sentisse viva, sendo professora, pois assumi na vida uma profissão que realmente desejava, embora não tivesse clareza das dificuldades que teria ao trilhar esse caminho.

No exercício do fazer, novas aprendizagens construídas

No último ano da graduação, por indicação de uma amiga de turma, participei da seleção para professores promovida por uma escola privada de Belém que trabalhava a partir do referencial construtivista. Fui aprovada na seleção. Iniciei o trabalho com brilho nos olhos e muitas ideias. No entanto, logo apareceram as dificuldades naturais de todo processo que envolve seres humanos e suas diferenças.

Fui lotada em uma turma de 1ª série (correspondendo atualmente ao 2º ano do Ensino Fundamental), com 18 alunos matriculados. Inicialmente senti muitas dificuldades na gestão do grupo e no trabalho com os limites junto a algumas crianças. Nessa situação, o apoio recebido na escola foi essencial. Havia no espaço de trabalho um encontro mensal para que os funcionários pudessem se auto avaliar. Todos, em círculo sobre almofadas e a partir de vivências e dinâmicas grupais, falavam de si e de suas práticas; de seus medos, fragilidades e potencialidades com o suporte da psicóloga e dona da escola que não exigia professores prontos e com experiências (muitas vezes cristalizadas), mas pessoas abertas à aprendizagem da profissão; éramos convidados a exercitar a humildade diante do que não sabíamos para a deflagração de novos conhecimentos. Essa humildade, como meio de produção de saber, corresponde à defendida por Freire (1997).

Em uma das primeiras reuniões coloquei minhas dificuldades, expressando toda a angústia sentida. Foi muito difícil admitir o não dar conta. O contato com as obras de Paulo Freire ajudou bastante nesse sentido. Destaco a seguir um trecho que me fez pensar na época: “Uma educadora elitista, autoritária [...], jamais entende a humildade de assumir o medo, a não ser como covardia. Na verdade, a assunção do medo é o começo de sua transformação em coragem” (FREIRE, 1997 p. 67).

Fui acolhida pelo grupo e devidamente orientada sobre como aceitar, enfrentar e finalmente superar meus medos e dificuldades. A escola acreditava na formação enquanto processo a ser desencadeado por um movimento de superação constante. A coordenadora pedagógica da instituição, também amiga e colega de universidade, foi um grande suporte no momento dos desafios.

Passei a ser observadora assídua de como as professoras mais experientes se posicionavam com as crianças, buscando aprender estratégias de linguagem, posturas reflexivas e ideias que poderiam ser desenvolvidas para que pudesse trabalhar com meus alunos nos momentos de direcionamento do grupo, indisciplinas e conflitos.

Nesse processo, o educador desenvolve a autonomia reflexiva do grupo, pois todos são convidados ao posicionamento sobre as problemáticas e encaminhamentos de atividades coletivas, bem como em assumir responsabilidades e traçar acordos (ZABALA, 1998). Esse movimento foi um grande exercício com erros e acertos, onde precisávamos assumir nossas dificuldades e ainda os medos, nossos grandes aliados na busca de superação, pois “assumir o medo e não fugir dele, é analisar a sua razão de ser, é medir a relação entre o que o causa e a nossa capacidade de respostas. Assumir o medo é não escondê-lo, somente assim podemos vencê-lo” (FREIRE, 1997, p. 66)

Costumo dizer que essa escola onde iniciei minhas primeiras experiências docentes, foi minha verdadeira universidade. Hoje percebo que nesse ambiente iniciei meu verdadeiro aprendizado sobre a profissão. Precisamos estar abertos ao novo, admitir nossas “incompetências” para a construção das competências. Aprendi a lidar um pouco mais com medos e fantasmas; lidar com as lacunas de minha própria aprendizagem para somente assim, poder contribuir com os outros (crianças, pais...) na construção de seus conhecimentos, na revelação de medos, fantasmas e nas possibilidades de mudança. (FREIRE, 2014)

A exemplo do que acontecia com os professores, a avaliação realizada com os alunos também era diferenciada. Além das atividades envolvendo os conteúdos e processos de aprendizagem, nossos alunos, desde a 1ª série, também se auto avaliavam, expondo seus pontos de vista sobre seu processo e recebendo de seus colegas sugestões de melhoria, com o suporte da professora; eram educados para falar e ouvir o outro, para posicionar-se criticamente e politicamente sobre os conteúdos e situações do dia a dia.

No trabalho com as crianças tinha um carinho especial pelos conteúdos de Ciências e Língua Portuguesa e analisando com o olhar do presente esse tempo de aprendizado, percebo que, auxiliada por algumas leituras já realizadas, e intuitivamente já concebia a necessidade de ouvir os alunos em suas curiosidades, aproveitando as ideias trazidas e os materiais também, como uma aranha em um vidro com álcool, ou mosquitos capturados durante o recreio. Os desafios surgiam a todo momento e, mesmo com dúvidas, já buscava fazer diferente em meio aos atropelos do cotidiano escolar que também era novidade naquele início de trabalho.

Lembro-me quando havia planejado uma aula sobre o corpo humano com uma turma de terceira série. Logo no início do trabalho apareceu uma grande aranha na sala, chamando a atenção de todos. Mesmo depois de um tempo não consegui a atenção das crianças para o assunto planejado. Terminamos a aula de Ciências pesquisando em diversos livros as características da aranha que terminou sendo temporariamente presa em um vidro para observação.

A aula sobre corpo humano com a primeira série também terminou de forma inusitada. Um aluno perguntou se uma galinha por dentro era parecida com o ser humano, pois já tinha visto sua mãe cortar uma galinha. Convidamos então a mãe do aluno para cortar um frango em nossa sala na semana seguinte. O convite foi aceito e nossa aula foi inesquecível com a discussão sobre o corpo das aves e as diferenças em relação aos seres humanos.

Compreendo que, nesse contexto, estava aprendendo a ensinar Ciências e mesmo com limites e incertezas sentia uma atração irresistível pelas ideias das crianças. Nesse aspecto, o estudo das teorias de Piaget e Vygotsky, incentivado pela escola, visava proporcionar, aos poucos, outro olhar sobre como se aprende, desafiando-nos a repensar o trabalho desenvolvido nas diversas áreas do conhecimento, no entanto, minha ação era mais instintiva do que fruto de um processo verdadeiramente reflexivo. Embora tentasse, ainda era difícil, naquele momento, articular as leituras que fazia com o exercício inicial da docência.

Analisando a vivência profissional nessa primeira experiência, identifico-me com os comentários de Huberman (2013, p. 39) expressos nas linhas abaixo, os quais evidenciam, no ciclo de vida do professor, a fase de entrada na carreira.

O aspecto da “sobrevivência” traduz o que se chama vulgarmente o “choque do real”, a confrontação inicial com a complexidade da situação profissional: o tatear constante, a preocupação consigo próprio (estou a me aguentar?), a distância entre os ideais e as realidades quotidianas da sala de aula, [...], etc. Em contrapartida ao aspecto da “descoberta” traduz o entusiasmo inicial, a experimentação, a exaltação, por estar, finalmente, em situação de responsabilidade, por se sentir colega num determinado corpo profissional. Com muita frequência, a literatura empírica indica que os dois aspectos, o da sobrevivência e o da descoberta, são vividos em paralelo e é o segundo aspecto que permite aguentar o primeiro.

No tempo de início do trabalho vivenciei realmente esse movimento contraditório de aprendizado e de muita tensão diante do não saber, como traduz tão bem o autor. Atualmente recolho as aprendizagens resultantes dessa tensão que nunca desaparece por completo, mas surge todas as vezes que precisamos vivenciar um novo movimento.

As experiências aqui explicitadas, embora tenham sido vivenciadas em um tempo no passado, tem gosto de atualidade, pois se tornam presentes em minhas reflexões. Nesse sentido, Clandinin e Connelly (2011, p. 63) afirmam que “No pensamento narrativo, a temporalidade é uma questão central. Temos como certo que localizar as coisas no tempo é a forma de pensar sobre elas. [...] Qualquer evento, ou coisa, tem um passado, um presente, da forma como aparece para nós, e um futuro implícito”. Nesse contexto, busco refletir o passado não somente para aprender com ele, mas também para a definição de novas ações, visando à melhoria da ação docente.

Após cinco anos de trabalho na escola já mencionada, passei a atuar na secretaria de Educação do Município de Belém (SEMEC) como integrante da Equipe técnica da Educação de Jovens e Adultos do Município. Nessa função passei a trabalhar na formação de professores da rede municipal e de alfabetizadores do Movimento de Alfabetização de Jovens e Adultos (MOVA-Belém), administrado pela prefeitura de Belém.

Além da formação continuada aos educadores da EJA, nossa equipe técnica assumia a assessoria dos trabalhos desenvolvidos pelas escolas municipais dessa modalidade de ensino. Esse tempo de atuação, que durou seis anos, também trouxe novas vivências formativas somando significativamente às minhas práticas no trabalho com educadores e alunos das escolas públicas. Os pressupostos de Freire que defendem uma educação popular propulsora da autonomia e do exercício da cidadania contagiaram meu olhar e levaram-me a acreditar mais ainda na possibilidade de mudanças através da educação. Nesses termos, fazem enorme sentido as palavras de Freire (1982, p. 48):

O processo educativo, como ação cultural para a libertação, é um ato de conhecimento em que os educandos assumem o papel de sujeitos cognoscentes em diálogo com o educador sujeito cognoscente também. Por isso é [...] um esforço através do qual num permanente tomar distância da realidade em que se encontram mais ou menos imersos, os educandos dela emergem para nela inserir-se criticamente [...]. O educador [...] deve esforçar-se, cada vez mais, por iluminar sua ação na sua prática com as massas populares, com quem tem muito a aprender.

Em minhas atuais reflexões reconheço a importância desse tempo de trabalho com o movimento popular. Desenvolvi certa sensibilidade pelo olhar do outro, pela sua condição, buscando entender o ser humano e suas necessidades de aprender e ser a partir do lugar em que se encontra: lugar físico e lugar do conhecimento. Enxergando meus alunos de hoje lembro-me dessa lição e meus ouvidos ficam mais aguçados para ouvir e compreender a leitura de mundo tecida pelos sujeitos (FREIRE,2000)

Em 2005 deixei meu trabalho na Secretaria de Educação do Município (SEMEC) e assumi a docência em uma escola pública federal que oferece Ensino Fundamental e Médio. Nesse novo movimento de experiências e aprendizagem através da profissão, assumi uma turma de 1ª série (atual 2º ano) do Ensino Fundamental. De início, encontrei algumas dificuldades devido ao número de alunos (25 crianças) e a falta de apoio direto de um estagiário, no entanto, busquei lembrar as lições aprendidas nas experiências anteriormente relatadas. Aos poucos fui ganhando a confiança das crianças e de seus responsáveis, com a ajuda de algumas professoras que atuavam na mesma série. Uma delas, minha grande referência nesse primeiro ano, era uma pessoa acolhedora, disponível. Não obstante manifestar grandes resistências a uma postura mais reflexiva em educação, demonstrava um grande amor pelas crianças e por seu trabalho.

Tal comportamento no início me deixou um pouco confusa; na verdade, ainda tinha a imagem da professora tradicional como retrógrada e desatualizada. Nesse momento fui obrigada a admitir meu preconceito e assumir minhas dificuldades, pois, nesses casos, é mais fácil e óbvio enxergar os “defeitos” nos outros, considerando que mesmo com as experiências já vivenciadas, ainda tinha muitas dificuldades a superar.

Passei a compreender que nem tudo o que achava tradicional precisava ser descartado, mas poderia ser adaptado ou realizado com uma nova consciência e objetivo. Essa professora, colega da nova escola, foi fundamental na continuidade de meu desenvolvimento profissional. Com ela aprendi a ser mais organizada, a trabalhar outros aspectos da disciplina com os alunos e a exercer a amorosidade mesmo quando precisasse ser firme e exigente. Discordava de algumas posturas da educadora e suas concepções sobre o conhecimento e o processo de aprender e ensinar. Nesse contexto aprendi também mais uma lição: somos diferentes e nossas certezas não podem se transformar em arrogância e “raivosidade” a ponto de desrespeitar o diferente e mesmo o que julgamos diferente pode ter muito a nos ensinar (FREIRE, 2014. p. 49).

E a formação contínua: novos caminhos traçados

A necessidade de superação dos limites encontrados no exercício da docência provoca, quando nos determinamos a não parar pelo caminho, o alçar de novos voos, o descortinar de novos horizontes. Esses momentos sempre surgiam em tempos de desânimo, em que me achava sem forças para continuar trabalhando no que acreditava. O comodismo e a busca pelo menor esforço estiveram presentes em meu caminhar de educadora, pois diante das situações familiares, profissionais e pessoais trazidas pelo tempo, quase esquecia de quem eu era e no que acreditava enquanto profissional. Nesse movimento muitas vezes perguntei a mim mesma: “Por que sou professora? ”

Muitas vezes cansava das mesmas e velhas discussões, dos mesmos e exaustivos discursos desafiando-nos a praticar o que ainda não sabíamos, buscando arrancar o chão de nossos pés, sem nos dar o suporte de um novo passo. Nesses momentos, beber em novas fontes para o reabastecimento necessário fazia-se urgente. Refiro-me à oportunidade em realizar a pós-graduação, que me ajudou a virar mais uma página da vida, canalizando as energias para novas perspectivas.

A pós-graduação realizada foi uma especialização em Psicologia da Educação, oferecida em caráter modular pela PUC de Minas Gerais (Programa Denominado PREPES). Os

professores do curso expressavam tanto envolvimento, abertura e conhecimento articulado com a realidade, que marcaram a formação de todos os alunos envolvidos no processo.

Hoje compreendo que nesse tempo de formação, consegui realizar importantes sínteses na articulação de conhecimentos envolvendo vários ramos das Ciências Sociais, como a Sociologia, Psicologia, Antropologia, Filosofia e Pedagogia, enxergando suas conexões com o fenômeno educacional. Nesse contexto, tive e ainda hoje tenho a oportunidade de refletir alguns aspectos de minha própria prática. As informações, antes desconectadas, estudadas no tempo da Graduação passaram a fazer sentido, encaixando-se e articulando-se, contribuindo para um novo conhecimento em sua totalidade e complexidade, com suas certezas e incertezas, como nos afirma Morin (2002).

Segundo Cunha (1997, p.03):

Este é um processo profundamente emancipatório em que o sujeito aprende a produzir sua própria formação, autodeterminando a sua trajetória. É preciso que o sujeito esteja disposto a analisar criticamente a si próprio, a separar olhares enviesadamente afetivos presentes na caminhada, a por em dúvida crenças e preconceitos, enfim, a des-construir seu processo histórico para melhor poder compreendê-lo.

Essa compreensão sobre as experiências formativas ocorridas desde o tempo da graduação, em que o direcionamento pela profissão escolhida ganhou força e significado, precisei, sem dúvida, como afirma o autor supracitado, rever meus conceitos, crenças em confronto com a prática que vinha buscando fortalecer. A compreensão do processo passou a ser a porta de entrada para o vislumbrar de novas direções.

Antes de ingressar no mestrado, fui convidada por uma professora e amiga com quem trabalhei em minha primeira experiência profissional a integrar o corpo docente do Curso de Especialização em Práticas Pedagógicas em Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental oferecido em caráter modular por uma universidade privada de Belém. Aceitei o convite e desde o ano de 2010 venho atuando como docente externa da instituição ministrando a disciplina “A Construção dos Conhecimentos Sócio-Naturais”.

A experiência está sendo gratificante e venho aperfeiçoando esse trabalho a cada módulo, além de ampliar conhecimentos e estudos no Ensino de Ciências, resgatando as reflexões e vivências da primeira escola e do trabalho que hoje desenvolvo com meus alunos. O maior aprendizado é perceber que muitas vezes falamos mais do que realmente fazemos e o grande desafio é assumir e vencer as dificuldades da prática, pois só assim é possível buscar coerência com aquilo que professamos e acreditamos (FREIRE, 2000, 2014).

O trabalho na pós-graduação vem contribuindo para um novo processo de auto avaliação de minha atuação docente nos anos iniciais, gestado no diálogo com as experiências de meus

alunos e as ricas discussões que travamos sobre as possibilidades da prática, além de ter influenciado de certa forma a escolha do mestrado centrado na docência em ciências que venho cursando atualmente.

Com a ampliação dos estudos centrados no ensino de ciências, motivados pelo exercício da docência na pós-graduação, posso afirmar que a implementação de uma prática mais reflexiva é um desafio para o ensino de ciências na escola. Isso também tem ficado claro nas socializações das práticas de vários professores, alunos da especialização.

Nesses termos, minha atuação como pedagoga, professora, formadora sempre esteve inseparável de meu processo de formação continuada e da avaliação do trabalho docente realizado. Para Huberman (2013, p. 43), esses momentos de revisão do caminho pelo professor

...corresponderia a uma fase ou várias fases -“arquetípica (s)” durante a(s) qual(uais) as pessoas examinam o que terão feito da sua vida, face aos objetivos e ideias dos primeiros tempos, e em que encaram tanto a perspectiva de continuar o mesmo percurso como a de se embrenharem na incerteza e, sobretudo, na insegurança de um outro percurso.

Com base nas ideias do autor, conclui-se que é no fazer e no examinar o percurso até então realizado que construímos novos significados para a realidade, visualizando sempre novas possibilidades de intervenção, identificando os erros, equívocos e o que desconhecemos para trilhar o caminho, muitas vezes doloroso da superação.

Após ter realizado a especialização em Psicologia da Educação e algumas participações em seleção de mestrados acadêmicos, sem sucesso na aprovação, soube da seleção para o Mestrado em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas do *Instituto De Educação Matemática e Científica da UFPA - IEMCI*. No contato com o edital do concurso notei a ênfase que seria dada à experiência profissional dos candidatos e nesse momento ficou claro a diferença e as particularidades de um mestrado profissional. Fiz a inscrição, realizei o processo e fui aprovada sentindo-me reconhecida e valorizada como professora.

No decorrer das aulas do mestrado, fui aprendendo a valorizar minha prática profissional; somos desafiados a produzir pesquisa a partir do que fazemos, exatamente do que sentia falta nos processos de seleção para mestrado realizados em momentos anteriores.

Os professores precisam de mais espaço para mostrar seu trabalho. Os conhecimentos construídos a partir da prática precisam ser cada vez mais valorizados e a pesquisa docente sobre seu próprio fazer adquire fundamental importância na construção de um conhecimento produzido pelo professor e legitimado por outros educadores e pela própria academia (ZEICHNER, 2002).

O Mestrado chamou-me atenção pela valorização conferida às ações profissionais do professor, sobretudo, pelo processo formativo incentivar a instigação e o repensar sobre o ensino e a aprendizagem em ciências e matemática na Educação Básica. Tendo o foco no processo educativo, e não somente na dita “ciência dura”, a proposta do curso investe na interdisciplinaridade, na relação entre os sujeitos envolvidos e estes com o objeto de conhecimento. Partindo desse pressuposto, sinto-me incluída no perfil do curso, considerando que, embora tenha maior identificação com o ensino de ciências, sou professora dos anos iniciais e preciso trabalhar de modo significativo também as demais áreas do conhecimento.

Na verdade, desde o início do curso acreditei ser muito interessante vivenciarmos nos anos iniciais a construção de um currículo que tivesse como eixo norteador o ensino de ciências no diálogo com as demais disciplinas. Esse é meu desejo no contexto da prática que hoje desenvolvo. Sei das muitas dificuldades a enfrentar, e preciso amadurecer sobre estratégias e possíveis parcerias.

Na escola em que sou professora, ainda estamos longe de construir a tão desejada educação para a cidadania; ainda somos extremamente conteudistas, e em muitos momentos assumo também esse comportamento empurrada pelos prazos estipulados, pela avaliação que prioriza a mensuração de resultados e pela ausência de trocas efetivas entre os professores e dos professores com a coordenação pedagógica. Mesmo diante desses desafios, venho buscando dar mais sentido ao meu trabalho, no diálogo com outros professores também insatisfeitos com a sua prática atual. No entanto, ainda existem dificuldades em efetivar um trabalho diferenciado com as crianças, pois os desafios são complexos e ainda tenho que avançar nesse sentido.

Fico extremamente incomodada ao perceber que poderia melhorar meu trabalho, recordando-me da professora que tentei ser na saudosa escola do início da profissão. Isso renova a esperança em avançar, buscando também contribuir com a prática da escola em que trabalho? Nesses termos, fico a pensar sobre as palavras de Chassot (2014, p 37) quando afirma:

Para essa nova Escola que educação é preciso? (...) Essa nova escola precisa ser cada vez menos disciplinar. Ao transgredir fronteiras estaremos assumindo posturas mais além de transdisciplinares. E, numa etapa mais audaciosa - mas mais realista - estaremos assumindo uma Escola Indisciplinar.

A escola indisciplinar, ainda segundo Chassot (2014, p.37 e 38) é aquela que busca receber e crescer com os conhecimentos e métodos de outras disciplinas, que também contribui com as demais e, acima de tudo, nega a postura disciplinar que fragmenta, separa e isola o conhecimento para um maior controle, sem considerá-lo em sua totalidade e complexidade (FREIRE, 1987, MORIN,2002).

Com as discussões e estudos teórico-práticos no contexto do mestrado profissional tenho contato com professores que vivenciam situações similares às minhas em suas escolas e salas de aula, e muitos deles buscam assumir práticas mais reflexivas e autônomas. Novas motivações estão sendo mais uma vez construídas em meu percurso como educadora: refletir e pesquisar sobre minha própria prática articula-se com a proposta do curso de mestrado profissional do qual estou participando e esse desafio fez-se realidade na investigação realizada em minha sala de aula cujos protagonistas são meus alunos e eu.

As memórias aqui relatadas, algumas mais distantes e outras nem tanto, buscam expressar as aprendizagens construídas no percurso da vida, da formação e do exercício da profissão; histórias que marcaram (e marcam) minhas escolhas no decorrer da docência e contribuíram decisivamente para a definição de meu objeto de pesquisa sobre a própria prática, na busca de possíveis respostas às inquietações presentes no trabalho que hoje desenvolvo com meus alunos no contexto do Ensino de Ciências. No capítulo seguinte, portanto, apresento meu objeto e objetivos de pesquisa e o cenário desse processo investigativo sobre a própria prática.

CAPÍTULO II

SITUANDO A PESQUISA E SEU CONTEXTO

No decorrer deste capítulo explicito motivações e objetivos para a realização deste empreendimento investigativo que visa ao desenvolvimento da docência no contexto da investigação sobre a própria prática. Apresento o *locus* e os sujeitos envolvidos no processo, bem como metodologia empregada na investigação.

Ser professora e também pesquisadora.

Meu itinerário como educadora expôs algumas de minhas conquistas e inúmeros desafios como parte da construção de uma identidade profissional e pessoal que não está concluída e que refaz-se a cada momento, pois a vida apresenta desafios inusitados que nos colocam em movimento reflexivo, exigindo novas ações. É necessário ampliar, forjar um tempo de diversificação da prática após certa estabilização no trabalho desenvolvido. Nesses momentos, a continuidade da formação acadêmica, aliada a um novo movimento de reflexão é fundamental para a continuidade do percurso. (NÓVOA, 2013; HUBERMAN, 2013).

A entrada no mestrado profissional ampliou meu olhar sobre as inúmeras possibilidades em enxergar o ensino e a docência, com destaque para a ação pesquisadora do professor sobre sua própria prática. Até então não havia pensado nessa possibilidade. Embora existissem certas reflexões sobre minha docência, esses momentos faziam-se muito vagos, sem continuidade que direcionasse a uma ação de mudança.

O impulso para a pesquisa também teve seu início durante o mestrado especialmente diante da possibilidade de aliá-la à prática de ensinar. Essa oportunidade encheu-me de expectativas e esperanças, esperança que se faz condição necessária às buscas do ser humano consciente de seu inacabamento (FREIRE, 2014). Dessa forma, acredito que através de um olhar mais apurado, metódico e reflexivo sobre a ação docente é possível melhorar meu trabalho como professora e também contribuir para que outros educadores possam sentir-se motivados a assumir a direção de suas vidas, de seu trabalho e de sua (auto) formação.

Nesse novo exercício, nessa nova etapa de formação na qual busco a qualificação de minha própria prática, ousou autodenominar-me professora pesquisadora, ou melhor, professora que está se constituindo pesquisadora. A prática de pesquisar, embora recente em meu fazer profissional, possibilita-me estar ligada a outros professores que já ousam há mais tempo nesse exercício e isso fortalece meu querer.

Embora aprecie ser professora, sempre achei a função docente muito difícil em termos do encaminhamento do trabalho. Lidamos cotidianamente com a complexidade do ato educativo, considerando que o encontro entre seres humanos resulta em interações envolvendo aspectos cognitivos, socioculturais e afetivos (MORIN,2002; GROSSI, 1992).

O encontro com os outros é um tapete de tessituras diversas e contínuas, posto que expressa a interação de seres singulares, com demandas específicas. E como professores, temos o papel de pelo menos tentar organizar esse movimento social de pensar o mundo, canalizando-o numa perspectiva construtiva, racional, organizadora do pensamento e geradora de aprendizagem (FREITAG, 1993). Esse movimento fascinante conquista meu olhar e curiosidade, mas ainda me sinto assustada com tamanha responsabilidade.

Além de sermos responsáveis pelo direcionamento da ação educativa com nossos alunos, temos o desafio de investir em nossa própria formação; também precisamos estar a caminho, avançando sempre no desvendar cotidiano do universo de cada aluno, de cada grupo e de suas possibilidades de construção.

Como professora que busca também se assumir pesquisadora, acredito na capacidade de meus alunos também serem pesquisadores, de exercitarem sua autonomia através de práticas de investigação e reflexão sobre a realidade na construção de novos conhecimentos e problematização do que já se conhece.

A busca em realizar uma prática diferenciada, embora ainda não alvo de pesquisa sistematizada, iniciou há vários anos, no contato com outros professores e formadores que já apontavam novas formas de ensinar, desejando compreender como aprendem as crianças.

Meus ensaios investigativos iniciaram nos espaços de discussão em sala, ouvindo meus alunos sobre suas opiniões, ideias e proposições acerca dos problemas discutidos nos contextos das áreas de conhecimento. No entanto, ficava somente nesse momento do exercício democrático e não conseguia viabilizar a continuidade do processo para que as falas dos alunos pudessem ser ponto de partida para novas possibilidades de aprendizagens solidificadas pela pesquisa.

A burocracia da escola, os prazos e conteúdos amarrados empurravam-me para acelerar o processo, fechar questões e trazer as respostas “corretas” e viáveis para o momento, expressando as reais condições do trabalho do professor em muitas escolas (NACARATO; VARANI; CARVALHO, 1998). Sem falar que me sentia muitas vezes perdida, quando era desafiada a seguir a dinâmica proposta pelos momentos de discussão com meus alunos, na organização das falas, no lidar com as dificuldades de escuta das crianças e na sistematização com o grupo das conclusões alcançadas.

Essas dificuldades surgiam provavelmente pela falta do exercício em planejar de maneira mais dialógica e aberta a partir das hipóteses dos alunos, bem como do aprofundamento teórico que respaldasse as reflexões necessárias à mudança de postura pedagógica.

Esses desafios ainda estavam presentes em minha prática como professora. No entanto, sentia-me cada vez mais incomodada e inconformada em não avançar como poderia e deveria diante do que já dominava teoricamente. É nesse sentido que me propus a realizar essa pesquisa, objetivando maior clareza sobre o que fazia, de como fazia e dos caminhos a serem trilhados para a construção de novos fazeres no sentido de continuar o trabalho já ensaiado em vários momentos no contexto da sala de aula.

O processo de pesquisa direciona o olhar para minha própria prática no desenvolvimento de ações investigativas com meus alunos visando à deflagração de conhecimentos contextualizados e significativos na área do conhecimento científico.

A experiência em questionar, observar, criar hipóteses e tirar conclusões no desencadear de outras investigações é o que desejo proporcionar a meus alunos no trabalho proposto para que, na redefinição de minha prática, realize reflexões e encaminhamentos metodológicos contribuindo assim para minha formação no exercício da profissão. Na discussão sobre a reflexão do trabalho docente e da pesquisa sobre a própria prática, tomo por base os trabalhos de Becker (2007); Campos (1998); Esteban e Zaccur (2002); Geraldí, Messias, Guerra (1998); Huberman (2013); Oliveira e Serrazina (2002); Schon (2000); Zeichner (1998, 2002), entre outros.

Para a realização da pesquisa, apresento as seguintes questões norteadoras:

- Que desafios e possibilidades surgem na prática de ensinar com pesquisa nos anos iniciais?

- Em que termos desenvolver o ensino de ciências através de sequências investigativas, contribui para minha própria formação docente e para a construção de conhecimentos de meus alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental?

Diante das questões apresentadas, os seguintes objetivos foram estabelecidos e direcionaram meu olhar na trajetória do trabalho:

GERAL: Investigar a própria prática docente nos anos iniciais do ensino fundamental, empregando sequências investigativas como meio de direcionar o processo de construção de conhecimentos científicos dos estudantes e de aprimorar minha ação docente, permitindo assim a elaboração de um produto educacional capaz de auxiliar na formação de outros educadores.

ESPECÍFICOS

- ✓ Desenvolver ações investigativas que contribuam para o desenvolvimento de habilidades necessárias à problematização e construção de conhecimentos científicos com alunos do 4º ano do Ensino Fundamental.
- ✓ Incentivar o diálogo e a produção escrita como ferramentas necessárias à construção de conhecimentos científicos.
- ✓ Analisar a própria prática no desenvolvimento das ações pedagógicas com os alunos no exercício contínuo da reflexão e reelaboração de conhecimentos necessários a uma ação educativa construtivista e cidadã.
- ✓ Produzir um vídeo educacional direcionado a professores dos anos iniciais do ensino fundamental, contendo as sequências investigativas realizadas com os alunos.

O chão pedagógico: Identificando as trilhas e os parceiros de jornada

Esta pesquisa sobre a própria prática tem como *lócus* a escola em que atuo como professora dos anos iniciais. A instituição pertence à instância pública federal e é gestada pelo Ministério da Defesa, priorizando-se vaga aos estudantes filhos de militares. A gestão da escola é constituída por uma supervisão militar, sob a responsabilidade de um militar indicado pelo Comando Maior; por uma direção geral, direção pedagógica e direção administrativa, instâncias assumidas por civis (professores da escola) através de eleição direta com mandato de dois anos.

Os anos iniciais do Ensino Fundamental contam com uma coordenação geral e uma equipe de coordenadoras (pedagogas) destinada ao assessoramento do trabalho pedagógico junto aos professores e orientação educacional junto aos alunos e seus responsáveis.

Cada ano do Ensino Fundamental I conta com sua equipe de professores, sendo que do 1º ao 3º ano atua somente uma professora no trabalho com as disciplinas Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História e Geografia. Outros professores licenciados nas áreas de Ensino da Arte e Educação Física assumem tais disciplinas para esses anos. O 4º e 5º anos são organizados pela estrutura de hora/aula com professores diferentes para cada disciplina, sendo que um único profissional pode trabalhar com duas disciplinas no mesmo ano ou com uma disciplina, mas em anos diferentes de acordo com a necessidade da instituição.

O espaço físico da Escola é privilegiado, com áreas verdes em meio aos diversos blocos de sala de aula, destinados à coordenação e direção, salas de professores das diversas áreas, laboratórios, três quadras, ginásio coberto, teatro, biblioteca, museu, cozinha, três espaços para recreação e realização de atividades e outras áreas livres.

Mesmo com todo esse espaço, a instituição carece de iniciativas pedagógicas e apoio financeiro para melhor utilizá-lo. Os anos finais do ensino fundamental e o ensino médio

contam com laboratórios das diversas áreas e alguns projetos pedagógicos assumidos por grupos de educadores mais comprometidos em meio ao descompromisso de outros e de percalços administrativos que muitas vezes dificultam o processo.

Os anos iniciais têm grande carência de projetos diferenciados e quando estes surgem dificilmente tem continuidade pelo escasso apoio e acompanhamento e pelo nível de exigência no cumprimento de conteúdos e prazos de avaliação, preenchimento de diários, correção de trabalho e entrega de notas, consumindo um tempo valioso, desanimando professores que precisariam gastar energia além de suas possibilidades para manter um trabalho diferenciado. Dessa forma, quando existem trabalhos que fogem da concepção que considera o aluno como um depósito de conhecimentos, não levando em consideração sua capacidade reflexiva e crítica, característica da educação bancária, eles acontecem de maneira isolada, com um ou dois educadores driblando as contingências, usando o tempo possível, em meio ao cumprimento das tarefas pré-estabelecidas (FREIRE, 2000).

Os profissionais com quem trabalho, apesar de demonstrarem esforço na realização de suas tarefas, ainda estão presos a procedimentos burocráticos de um sistema que vive para dar resultados imediatos cobrados pelos responsáveis das crianças e pelas instâncias superiores. Na verdade, precisamos reencontrar o caminho e investir na mudança das práticas em nossa escola.

Sobre a necessidade de mudança da realidade vivenciada cotidianamente, Freire (2014 p. 76) afirma:

É preciso, porém, que tenhamos na resistência que nos preserva vivos, na compreensão do futuro como problema e na vocação para o Ser Mais como expressão da natureza humana em processo de estar sendo, fundamentos para a nossa rebeldia e não para a nossa resignação em face das ofensas que nos destroem o ser. Não é na resignação, mas na rebeldia em face das injustiças que nos afirmamos.

Essa rebeldia mencionada por Freire relaciona-se à postura revolucionária que compreende a necessidade da mudança e luta por ela; não de maneira raivosa, mas dialógica e justa (FREIRE, 2014).

Nesses termos, precisamos dar voz à escola, a seus atores desanimados com a trajetória que tomaram. Estou inserida nesse contexto de desânimo, mas também no movimento para a mudança através da reflexão e ousadia em propor novas atitudes e concepções sobre a escola, sua finalidade e as ações necessárias para que nosso trabalho possa formar cidadãos que façam diferença em nossa sociedade

Alguns alunos comentavam que gostavam muito das minhas aulas porque contava histórias, cantava com eles e porque era “legal”. Na verdade esse não é nenhum mérito, pois todo professor que trabalha com crianças deveria por respeito à infância, ter o mínimo de

gentileza, contar histórias, cantar e possibilitar espaços de brincadeiras. O professor, no respeito às necessidades dos educandos precisam envolver-se no processo educativo, partilhando a alegria de educar. Nesse sentido, segundo Freire (2014, p. 139):

...ensinar e aprender não podem dar-se fora da procura, fora da boniteza e da alegria. O desrespeito a educação, aos educandos, aos educadores e às educadoras corrói ou deteriora em nós, de um lado a sensibilidade ou a abertura ao bem querer da própria prática educativa, de outro, a alegria necessária ao quefazer docente

Na procura pela alegria em educar e aprender, dar voz aos atores da escola é também garantir que exercitem o pensamento, a reflexão sobre suas práticas, seu aprender e ensinar. Professores e alunos estão juntos nessa trajetória de descobertas e precisam assumir-se autores e não somente reprodutores de saberes alheios a seus sonhos, a seus desejos (FREIRE,1992).

Como professora dos anos iniciais, no desejo de contribuir com a melhoria do trabalho desenvolvido na escola e com minha própria qualificação profissional, decidi realizar a pesquisa do mestrado profissional em minha própria sala de aula.

A formação profissional tem sua continuidade no exercício da própria prática. Acreditava e acredito nessa possibilidade. Também reconheço a necessidade de meus alunos em aprender com mais qualidade, assumindo seu lugar e seu protagonismo na construção de sua própria aprendizagem; considero ser necessário a atuação de professores que acreditem em seu potencial e possibilidades de ir além do que está posto e partindo do exposto assumi com sinceridade e esforço, esse empreendimento que teria como principais atores eu e meus alunos.

Essas crianças, meus alunos, são parceiras nesse caminhar que visa à busca de crescimento, aprendizagem; tempo de aprender que nos reuniu na busca de algo em comum: crescer juntos no exercício da afetividade e do reconhecimento do que temos de melhor, no aprender e ensinar através da pesquisa.

Na construção do caminho é fundamental saber como caminhar

A pesquisa realizada trilhou o caminho dos pressupostos da pesquisa de natureza qualitativa, na modalidade narrativa, com base em minhas vivências como educadora de crianças dos anos iniciais, visando à reflexão sobre um fazer que se busca redescobrir a cada momento para a melhoria da qualidade do trabalho realizado (JOSSO, 2004).

A produção científica no contexto da pesquisa qualitativa caminha objetivando a compreensão da realidade, assumindo em seu processo os “critérios da historicidade, da colaboração e, sobretudo da humildade de quem sabe que qualquer conhecimento é aproximado, é construído” (MINAYO, 1993, p. 12). Nesse caso, os contextos e fenômenos sociais expressos na pesquisa precisarão considerar as transformações e compreensões

estabelecidas pelo sujeito, na relação entre o todo e as partes e no trabalho com a complexidade (MORIN, 2002); a relação entre sujeito e objeto acontece de maneira solidária, nas interações humanas para a produção de conhecimento que se expressa em todo o processo da pesquisa (MYNAYO, 1993).

Considero também que o contato entre seres humanos pressupõe partilha de conhecimentos para a ressignificação das ações, inclusive dos direcionamentos da pesquisa; o processo como um todo induz à tomada de consciência, ao exercício da criatividade e à mudança da realidade pesquisada.

Nesses termos, a realização desta pesquisa aconteceu em um contexto determinado, no qual o objeto de conhecimento foi minha própria prática em sala de aula, permeada pelo encontro, pelas interações e itinerários definidos pela reflexão das vivências e possibilidades do fazer prático no âmbito do ensino com pesquisa.

Ainda sobre as especificidades da pesquisa qualitativa, Bogdam e Biklen (apud LUDKE e ANDRÉ, 1986, p 11 a 13) destacam:

A pesquisa qualitativa tem o seu ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento. [...] Os dados coletados são predominantemente descritivos. [...] A preocupação com o processo é muito maior do que com o produto [...]. O “significado” que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador. [...] A análise dos dados tende a seguir um processo indutivo.

Nesses termos, a apreensão da realidade é definida pelo olhar do observador, o qual manifestará sua leitura e análise do fenômeno observado, suas impressões. Além de observar, o pesquisador insere-se no *lócus* da pesquisa, sentindo-se parte dela. Em meu campo de pesquisa estou também inserida, na relação com meus alunos, no desenvolvimento das aulas e nas análises do processo vivenciado.

No contexto da pesquisa qualitativa, a modalidade narrativa, por sua vez objetiva o relato do cenário, da trama e do tempo em que acontecem os fenômenos na busca de sentido e significado das vivências e interações construídas (CONELLY; CLANDININ, 1995). Tomando essa direção, as narrativas produzidas por mim no decorrer das experiências vivenciadas em trajetórias anteriores, já explicitadas e na trajetória dos trabalhos realizados com meus alunos, foi o material analisado.

Dessa forma, as narrativas possuem três importantes aspectos a serem enfatizados no decorrer deste trabalho, os quais justificam o porquê de minha opção por essa modalidade de pesquisa: as narrativas como um processo de expressão das vivências, uma maneira de organizar e dar vida à experiência e a narrativa enquanto método de estudo, investigação,

análise e sistematização do real (CONNELLY e CLANDININ, 1995 e 2011; CUNHA, 1997; FREITAS e FIORENTINI, 2007; SOUZA e KRAMER 1996) FRAIHA-MARTINS (2014) e a narrativa como possibilidade de formação (JOSSO, 2004; SOUZA, 2006,2010; NÓVOA, 2013, FREITAS e FIORENTINI, 2007; MOITA, 2013).

O Ser Humano é naturalmente contador de histórias e, desde épocas mais remotas, busca dar significado ao vivido, expressar emoções e intenções pelo ato de narrar. Esses significados têm sentido através de valores e crenças que dependem do lugar e do tempo histórico nos quais as tramas são vividas (FREITAS; FIORENTINI, 2007).

Benjamin (Apud: SOUSA e KRAMER, 1996) chama a atenção para a perda gradativa das memórias dos professores uma vez que estes não se vêem na história. Os professores precisam perceber-se como produtores de linguagem, assumindo aos poucos o exercício de contar, narrar o vivido, reunindo as memórias fragmentadas e recuperando a capacidade de comunicar através de narrativas para a elaboração de novas histórias, assumindo-se como sujeitos da fala, da escrita, da comunicação e da construção de novas trajetórias profissionais (SOUSA; KRAMER, 1996).

Nesse contexto, é necessário renovar o sentido da escola diante do esvaziamento de linguagens e de histórias. Para isso. “Encontrar a identidade narrativa requer que se puxem os fios não só das experiências enraizadas nos sujeitos que fazem imediatamente a prática, como também os fios do conhecimento construído por múltiplos sujeitos ao longo da História” (SOUSA; KRAMER, 1996, p 16).

Essa necessidade de contar minha própria história como educadora também se une à necessidade de muitos outros educadores, pois fazemos parte desse lugar do silêncio que ainda nos amordaça hoje dentro das escolas e das salas e aula. Inserida nesse ambiente em que precisei deixar falar meu ser professora, também me propus a dar voz aos meus alunos, a viver e contar, relatar o vivido, assumindo minhas escolhas.

Narrar é, portanto, expressar o vivido, as aventuras do fazer com os outros, mergulhados em histórias inúmeras que se fazem reflexão e busca de um caminhar coletivo. Caminhar que envolve sujeitos participantes de uma experiência tridimensional¹ constituída pelo tempo em que acontecem as narrativas, os aspectos pessoais e sociais envolvidos e o espaço onde a trama se faz presente (CLANDININ; CONNELLY, 2011). A pertença a uma mesma cultura possibilita que, através da linguagem, os significados, sentidos e emoções das experiências

¹ A experiência tridimensional relaciona os três aspectos importantes da experiência narrativa: O tempo em que ocorre (presente, passado ou futuro), a interação entre os sujeitos participantes da experiência e o lugar ou situação identificada.

possam ser socializados, compreendidos (VYGOTSKY,1993) dando às histórias narradas um caráter não somente individual, mas predominantemente social, pois inúmeras vidas estão conectadas pelas experiências do cotidiano.

As narrativas por mim socializadas trazem essas dimensões mencionadas pelos autores ao evidenciar um tempo histórico e um lugar mobilizado pelo aprender, trama vivenciada por mim e meus alunos, atores mergulhados na interação e trocas fecundas. Tempo esse relatado e significado na reflexão presente, gerando aprendizagem para a melhoria da prática com pesquisa.

Esses aspectos temporais da narrativa são especificados por Carr (apud: CLANDININ; CONNELLY, 2011, p. 37) estabelecendo “três dimensões críticas da experiência humana” na relação com as estruturas temporais do passado, presente e futuro: “em termos gerais, o passado transmite significação, o presente transmite valores e o futuro intenção”. Esses aspectos presentes nas narrativas enfatizam o movimento das lembranças de quem escreve suas histórias.

O foco não estará sempre no passado, mas se descolará deste para o presente buscando as reflexões a partir das lembranças assim como as reflexões oriundas desse movimento impulsionarão novas perspectivas e intenções para o futuro. Ainda refletindo com os mesmos autores, estes consideram que lembrar, relatar e refletir sobre o relato é um recontar permanente de histórias que são vividas e revividas em consonância com o processo reflexivo de quem escreve ou relata. Dessa forma, as riquezas advindas das narrativas passaram a ser objeto de estudos de pesquisadores que tem interesse em compreender a dinâmica dos fenômenos sociais, entre eles, a Educação.

A narrativa como processo investigativo vem justamente usar as histórias e vivências com o objetivo de reinterpretá-las, revivê-las não focando somente a atenção na dinâmica das experiências individuais ou de um grupo restrito, mas ao sentido de tudo isso para a vivência de determinado grupo social. Enxergar as narrativas como material empírico para a pesquisa possibilita considerar a participação do pesquisador na dinâmica das vivências, o qual precisa, no processo de sistematização dos dados, estabelecer um necessário “distanciamento reflexivo do objeto” buscando o rigor em meio ao emaranhado de relações inerentes ao movimento das histórias relatadas, como afirma Clandinin e Connelly (2011).

Desse modo, o pesquisador narrativo executa duplo papel, na vivência do “eu cotidiano” e do “eu investigador” com o desafio de também estabelecer uma “complementaridade” entre esses *eus* movendo-se retrospectiva e prospectivamente entre o completo envolvimento e o distanciamento (CONNELLY; CLANDININ, 1995).

Os pesquisadores narrativos precisam enxergar as histórias em sua complexidade, evidenciando a experiência em constante transformação, situando-a, ao mesmo tempo, em um lugar e tempo determinados. Transformar os textos de campo em textos de pesquisa narrativa pressupõe recontar esses acontecimentos equilibrando a fidelidade ao vivido com a compreensão do trabalho final pelos futuros leitores. Os textos de campo serão, dessa forma, através da reinterpretação das próprias histórias vividas e registradas, transformados em textos de pesquisa. (CONNELLY; LANDININ, 1995).

Para a elaboração da pesquisa, em linhas gerais, é fundamental ter-se a clareza sobre a importância, o porquê e os significados do que se quer pesquisar. Quais tipos de texto serão priorizados no trabalho de campo e qual formato terá o texto final.

No que se refere à análise dos dados e a construção do texto da pesquisa, Clandinin e Connelly (2011, p. 178) enfatizam que:

Apesar de a análise inicial lidar com assuntos como características, lugar, cenário, enredo, tensão, finalização, narrador, contexto e tom, estas questões se tornam cada vez mais complexas à medida que o pesquisador busca esta releitura sem fim. Com os termos analíticos da narrativa em mente, pesquisadores narrativos começam a tematizar narrativamente seus textos de campo[...] histórias que se entrelaçam e se interconectam, lacunas ou silêncios que se tornam aparentes, tensões que emergem e continuidades e descontinuidades que aparecem são todos temas possíveis.

Nesses termos, ainda segundo os autores acima mencionados, os enredos das narrativas são sempre revistos, analisados e negociados em seu uso para a confecção do texto narrativo final em busca por “padrões de linhas narrativas, tensões e temas” expressos nos textos de campo que, ao lado da história do pesquisador encontram o “sentido e a significância social” dando suporte à elaboração e sistematização da pesquisa.

Os autores também sinalizam que os textos de campo são construídos e não simplesmente colhidos pelo pesquisador. As informações advindas da pesquisa passarão pelo crivo da interpretação de quem conta as histórias; nesses termos, o que se revela e o que se omite serão pontos relevantes.

Dessa forma, as narrativas são privilegiadas por colocar a vida em seu movimento próprio e a investigação das histórias tende a explorar os fenômenos pela própria experiência vivida e não por análises comparativas de teorias. A teoria, enquanto produto da história e ciência humana nas diversas áreas será fundamental, mas na relação dialógica com a experiência e em função dela (CLANDININ E CONNELLY, 2011).

Nesta pesquisa busco justamente essa relação, utilizando a teoria como “óculos” para identificar na prática aspectos que precisam ser compreendidos para a necessária superação dos limites encontrados. Serão diálogos reflexivos entre teoria e prática. Esses aspectos são

inseparáveis no fazer docente, mas que também se modificam no processo para a construção de novas sínteses, novas leituras que auxiliarão na ampliação do olhar sobre o trabalho realizado, pois a reflexão sobre a experiência e suas possibilidades de transformação (FREIRE, 1997) é o principal foco do trabalho aqui apresentado.

Apesar do direcionamento tomado, é importante destacar, de acordo com Clandinin e Connelly (2011, p. 181) que:

Não há um caminho claro para seguir que funcione em cada pesquisa. As circunstâncias em torno de cada pesquisa, as relações estabelecidas, a vida investigativa do pesquisador, e a adequação de diferentes tipos de textos provisórios e a versão final dos textos de pesquisa significam que a pesquisa é frequentemente cheia de incertezas.

As incertezas são integrantes da vida humana e apesar dos riscos que se corre no estudo e interpretação do que é incerto, seria inviável outro tipo de pesquisa que tentasse mensurar e enquadrar em um tempo e espaço estáticos os fenômenos sociais. A dialética está aí para provar a inacessível inteireza da vida social que precisa ser apreendida em seu movimento, em seu ir e vir, processo de mudanças e transformações incessantes, sem as quais não seria parte da vida humana.

Freitas e Fiorentini (2007) destacam que os estudos narrativos vêm crescendo nos contextos das pesquisas em educação pelo seu potencial de aproximação de elementos importantes, como o “tempo, processo e mudança”, valorizando os efeitos das histórias narradas no percurso das experiências dos atores e seus efeitos nessa trajetória.

Diante disso, como foi assinalado ao longo do texto, nesta pesquisa narrativa sobre a qual me debruço, como professora e pesquisadora, passo a assumir o desejo de compreender minhas experiências docentes à luz da reinterpretação do vivido relatado nos registros de campo e que fora evidenciado de modo imbricado à teoria, no diálogo constante com ela no decorrer deste texto.

O exercício de produção dos textos de campo, reinterpretação das histórias contadas para a construção de um texto final narrativo e ao mesmo tempo reflexivo, ocasionou um processo de tomada de consciência sobre meu próprio fazer, a continuidade de um processo formativo desencadeado pelo falar de si (NÓVOA, 2013).

Desse ponto de vista, os professores são, segundo Nóvoa (2013, p. 20) “encarados, sucessivamente, como objetos da investigação, como sujeitos da formação e como atores da investigação- formação”, o que evidencia o caráter eminentemente formativo do trabalho com as narrativas, pois a partir do momento em que o sujeito elabora sua escrita sobre o vivido,

também se envolve em um processo de repensar, reconstruindo a experiências, modificando a forma como vê a si mesmo, aos outros e à própria experiência.

O processo formativo da pesquisa narrativa assume maior amplitude quando, ao tomar distância do que viveu e escreveu, o professor e pesquisador narrativo consegue, inclusive, teorizar sua experiência, transformando de maneira significativa o jeito de olhar e pensar sua própria prática. Nesse sentido, Cunha (1997) destaca o objetivo pedagógico do uso das narrativas ao provocar a consciência do ser professor e de seus processos de transformação a partir da consciência das contradições e mudanças qualitativas no percurso da profissão. Esse movimento vivenciado no percurso da pesquisa ficará mais evidente no quarto capítulo deste trabalho.

O processo de “falar de si para si mesmo” possibilita ao pesquisador realizar um constante diálogo consigo mesmo, na relação das lembranças do passado e nas projeções para o futuro, no entanto, são as reflexões do presente que potencializam uma “aprendizagem experiencial do saber fazer” que legitimam um processo de se autoformar. O próprio ato de escrever a narrativa por si só já traz o escritor a uma tomada de consciência de seu processo de formação e percurso de vida em todos os sentidos (SOUZA, 2006).

O processo formativo acontece no decorrer da vida profissional e é vivenciado de maneira ímpar por cada indivíduo e vai além dos espaços institucionalizados, embora também esteja vinculado a esses espaços. Com a entrada na profissão, ampliam-se as possibilidades de crescimento pessoal e profissional.

No entanto, com a dinâmica utilitarista do dia a dia, na qual a escola está inserida, o tempo e espaço para as narrativas no desvelamento das experiências cotidianas não mais encontram seu lugar. No entanto, o resgate do exercício de contar suas histórias, ouvir os outros, aprendendo com as suas próprias vivências e a dos outros professores precisa tomar força, “exigindo-nos atitudes de escuta, de silêncio, de suspensão de juízo, de opiniões pré-concebidas e de verdades absolutas” (SOUZA, 2006, p. 93).

Tomando os estudos de Josso (Apud SOUZA, 2006) podemos afirmar que a elaboração das narrativas de si desencadeia um processo de contato do próprio sujeito com suas experiências formadoras ao longo da vida, sinalizadas pelas aprendizagens acumuladas, as quais, por sua vez, serão ponto de partida para novas experiências a partir do momento em que surgem questionamentos sobre o sentido da vida, da profissão e do que se fez até o momento. Esse movimento pode desencadear novas reflexões e aprendizagens desde que elaboradas pelo próprio sujeito. Nesse sentido, Souza (2006, p. 96) conclui que:

...enquanto atividade psicossomática, as narrativas, porque aproximam o ator de si, através do ato de lembrar-narrar, remetendo-o às recordações-referências em suas dimensões simbólicas, concretas, emocionais, valorativas, podem ser definidas como experiência formadora.

Para Pineau (Apud: SOUZA, 2010, p. 174), essa relação formativa do sujeito em seu movimento existencial no desvelamento autobiográfico, acontece em uma dimensão não somente interna, mas também histórica-contextual, na interação entre “a ação dos outros (heteroformação) e a do meio ambiente (ecoformação)” que, associada a “autonomização e reflexividade do próprio sujeito” provoca um processo relacional na ressignificação da própria história de vida. Nesses termos, Moita (2013, p. 115) acrescenta que “ninguém se forma no vazio”, mas na interação com todos os elementos e pessoas que fazem parte do cotidiano, no percurso da sua vida e, um olhar atento sobre essas inúmeras interações, vislumbra as especificidades formativas de cada sujeito, sua identidade, “processo em que cada pessoa, permanecendo ela própria e reconhecendo-se a mesma ao longo da sua história, se forma e se transforma, em interação” (MOITA, 2013, p. 115).

Inserida nessa compreensão, a pesquisa narrativa da própria prática aqui apresentada desenvolveu-se no cotidiano da ação educativa com meus alunos, estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental e buscou assumir as características acima abordadas, com as inúmeras possibilidades interpretativas do processo vivenciado e também dos limites naturais de uma pesquisa que busca apreender o movimento do ensinar, interagir e aprender no espaço da sala de aula.

Assim como Fraiha-Martins (2014) assumo a pesquisa em questão desenvolvendo uma compreensão qualitativa do fenômeno, agindo no contexto de minhas práticas, ao mesmo tempo em que, ao realizar a investigação, me expresso narrativamente.

Nesses termos, em consonância com os pressupostos da pesquisa narrativa, no movimento de interação com minha própria prática e com a aprendizagem de meus alunos, mergulhada em impressões, sentimentos e significados a serem construídos e expressos de diversas maneiras, utilizei os seguintes recursos para coleta dos dados de campo, os quais foram também utilizados na confecção do texto final e na elaboração do produto educacional² produzido a partir das experiências vivenciadas.

² O produto educacional é obrigatório para a integralização do mestrado profissional e define-se como um encarte da dissertação, resultante da pesquisa realizada e com possibilidades de ser aplicado em condições reais de ensino. Visa à melhoria ou inovação do trabalho docente, a ser disponibilizado para reprodução e utilização por outros educadores.

a) O diário narrativo acompanhou-me durante todo o processo da pesquisa. Nele registrei os relatos de minha experiência, impressões sobre o planejado, o vivido e os resultados obtidos no desenvolvimento das aulas com as crianças;

c) Os registros em fotografia, áudio e vídeo do desenvolvimento das sequências didáticas possibilitou o registro em tempo real da experiência.

d) Produções individuais dos alunos também foram utilizadas buscando evidências de suas construções e sínteses provisórias sobre os conteúdos de Ciências previstos para o segundo bimestre do ano letivo de 2015.

O conteúdo do vídeo, encarte desta dissertação, traz o produto do trabalho realizado com as crianças e foi baseado nos vídeos produzidos pelo Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física (LaPEF) da Faculdade de Educação da USP em parceria com escolas da rede pública; trabalho coordenado pela Professora Ana Maria Pessoa de Carvalho. Ele foi elaborado durante o processo de pesquisa, quando foram selecionadas as cenas filmadas durante as aulas e organizados os textos de fala e áudio. O roteiro foi definido também aos poucos, sofrendo modificações especialmente durante a qualificação do trabalho.

Para a análise dos dados, tomo por base a Análise textual discursiva, um método de análise de dado qualitativo que possibilita a reinterpretação das vivências para a construção de significados que contribuam para a reflexão dos conteúdos vivenciais em estudo. Segundo Moraes e Galiuzzi (2007, p. 11 e 12), esse processo de análise acontece em quatro momentos: a desmontagem dos textos, buscando suas “unidades constituintes”, o que os autores chamam de “unitarização” para que se possa reunir as informações a partir de categorias que surgem da identificação de aspectos comuns; o segundo momento consiste no estabelecimento de relações entre as categorias anteriormente selecionadas para que possam ser reunidas em conjuntos de categorias; o terceiro momento define a tentativa de uma nova compreensão e reorganização do todo, uma nova combinação dos elementos definidos nas etapas anteriores. Esse movimento estabelece um contínuo processo auto-organizado que se abre a novas interpretações e possibilidades de relações e análises.

Inserida nesse movimento de análise, devido à quantidade de material coletado, após reiteradas leituras dos registros das falas dos alunos, suas produções e anotações do diário de campo, separei o material inicialmente em unidades de análise. Em seguida busquei ideias que pudessem reunir essas unidades em categorias e posteriormente em conjunto de categorias, visando a contemplar meu objeto de pesquisa e as questões norteadoras do estudo. Como resultado desse processo, os seguintes eixos com suas referidas categorias de análises foram definidos:

- ✓ Análises e reflexões no contexto do ensinar e aprender ciências
- Construindo ideias e conceitos nas aulas de Ciências;
- A escrita e a elaboração de conhecimentos científicos;
- O lugar das interações sociais na relação entre aprender e ensinar Ciências.
- ✓ Refletir e pesquisar sobre a própria prática: desafio e construção de caminhos possíveis:
- Docência cotidiana: experiências vivenciadas e reflexões realizadas;
- Aprendizagem conceitual da Ciência;
- A pesquisa sobre a própria práticas e seus desafios;
- A pesquisa sobre a própria prática e suas possibilidades.

No terceiro capítulo, quando apresento o trabalho realizado, trago trechos mais completos de diálogo com as crianças; no quarto capítulo, ao analisar os contextos de aprendizagem a partir das categorias já definidas, trago trechos de diálogo mais reduzidos, retirados dos trechos mais longos do capítulo anterior.

O trabalho desenvolvido com os alunos está ancorado na abordagem investigativa para o Ensino de Ciências (ASTOLFI, PETERFALVI, VÉRIN, 1998; CARVALHO, 1998, 2004, 2013; CACHAPUZ, 2000; MORAES, 1998;MORAES, GALIAZZI, RAMOS, 2004) estruturadas a partir de situações-problemas que objetivam a construção de conhecimentos científicos por meio da ação, elaboração e experimentação de hipóteses pelas crianças com a finalidade de resolver o problema ou desafio lançado buscando o desenvolvimento de habilidades investigativas e a construção de posturas reflexivas, propositivas e autônomas. Esses referenciais também darão suporte ao olhar reflexivo sobre os encaminhamentos teórico-metodológico do planejamento das aulas. Nesse percurso, as crianças são incentivadas a pensar sobre o fenômeno ou conteúdo estudado, buscando elaborar conclusões e comunicar os resultados alcançados, aproximando-se cada vez mais do conhecimento sistematizado.

Nessa direção, os passos metodológicos do trabalho com os estudantes foram estruturados a partir de três sequências investigativas (SIs) com momentos definidos.

Mesmo que sejam mencionados aspectos individuais das crianças envolvidas no trabalho, as análises das vivências e resultados alcançados tem como foco principal o processo de construção do grupo e o desenvolvimento e encaminhamentos de minha prática com as crianças.

O trabalho realizado com os estudantes, envolvendo o ensino de Ciências foi desenvolvido de acordo com a abordagem e definição dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) a partir de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais (BRASIL,1997).

Nessa perspectiva, foram estabelecidos os seguintes objetivos e conteúdos de ensino:

OBJETIVOS DAS SEQUÊNCIAS INVESTIGATIVAS

Geral: Construir conhecimentos através da ação e do pensamento crítico e reflexivo, partindo dos saberes cotidianos na aproximação sucessiva de conhecimentos científicos.

Específicos

- 1 – Manifestar conhecimentos prévios sobre o fenômeno da flutuação;
- 2 - Refletir sobre as consequências ambientais advindas da poluição da água pelo petróleo.
- 3 –Elaborar conhecimentos que levem à aproximação de conceitos necessários à compreensão e explicação do fenômeno da flutuação, como massa, volume, densidade e empuxo.
- 4– Elaborar e testar hipóteses para a resolução de problemas relacionados à flutuação de objetos na água.
- 5- Manipular variáveis para a mudança de comportamento dos objetos envolvidos na atividade.
- 6- Refletir sobre os problemas ambientais ocasionados pela poluição da água com o petróleo
- 7- Conhecer as principais características e utilidades do petróleo para os seres humanos.
- 8- Desenvolver a oralidade e escrita na articulação com os conhecimentos científicos, visando à socialização de ideias e a sistematização gráfica de conclusões.
- 9- Construir relações de troca, respeito e ajuda mútua com os colegas, valorizando o conhecimento construído e a participação de todos no processo.

CONTEÚDOS CONCEITUAIS: Flutuação de corpos na água/ Danos ambientais causados pelo derramamento de petróleo na água. Propriedades e características do petróleo.

Conceitos cognitivos envolvidos: Massa, volume, densidade e empuxo, desastre ambiental, petróleo.

CONTEÚDOS PROCEDIMENTAIS: Observação, Resolução de problemas, Construção de hipóteses, Experimentação de hipóteses, comunicação de resultados, trabalho em grupo, leitura individual, identificação de aspectos importantes do texto, compreensão e interpretação de texto, expressão oral, produção escrita.

CONTEÚDOS ATITUDINAIS: Desenvolvimento da capacidade de escuta, respeito à fala do outro, cuidados com materiais da atividade, Cuidados com o meio ambiente.

A proposta de trabalho foi realizada com as turmas do 4º ano com as quais trabalho, no entanto, meu foco de pesquisa dirigiu-se para uma das turmas, formada por 30 alunos (16 meninas e 14 meninos). Desse total, apenas quinze estudantes (10 meninas e 05 meninos) serão mencionados devido a maior assiduidade às aulas, participação e envolvimento nas etapas do trabalho desenvolvido. O trabalho de campo com a turma mencionada aconteceu no período de Março a Junho de 2015.

As crianças participantes da pesquisa, com faixa etária entre 8 a 9 anos, estão aprendendo a conviver em grupo; algumas demonstram dificuldades em ouvir o outro, mas com grande necessidade de serem ouvidas e de se expressarem. Manifestam o desejo em aprender coisas novas; algumas se mostram mais concentradas, colaborativas, solidárias e outras agitadas, barulhentas e ansiosas. Tal agitação pode ser oriunda da sobrecarga de diversos tipos de estímulos do mundo contemporâneo como os famosos brinquedos eletrônicos, especialmente os de combate e luta que se personificam nos espaços do recreio; há outras crianças pouco estimuladas, tímidas, desacreditadas de si mesmas e ainda outras com problemas familiares refletidos em seu processo de socialização e aprendizado. A turma, em sua heterogeneidade, mesmo diante dos problemas comuns em todo grupo de crianças em formação, tem grande potencial de aprendizado que precisa ser incentivado e direcionado.

Nos registros das aulas e / ou diálogos com os alunos, serei denominada por meu primeiro nome: Silvia. Os 15 alunos participantes serão tratados por nomes fictícios, a saber: Rosa, Marília, Fernanda, Ana Clara, Samara, Juliana, Amanda, Marta, Marília, Marina, Paulo, Nestor, Felipe, João e Lucas.

No decorrer do trabalho contei com a parceria externa de um professor de Física, colega de turma do mestrado que esteve presente nos momentos de minhas reflexões sobre a prática e quando houve necessidade em redimensionar o planejamento das atividades realizadas com as crianças.

Diante do desafio de fazer pesquisa e refletir nesse processo sobre minha própria prática, assumi o compromisso com a melhoria do exercício da docência, objetivando a realização de momentos significativos de aprendizagem com meus alunos através da ação e reflexão pelos estudantes, no desenvolvimento gradual de sua autonomia e responsabilidade sobre seu próprio conhecimento. Nesses termos, busquei retratar o contexto da pesquisa: seu *lócus* e os atores envolvidos, bem como os referenciais e passos metodológicos escolhidos para o encaminhamento do processo.

No capítulo seguinte relato o processo das três SIs realizadas com as crianças, evidenciando cada etapa do trabalho através de registro das falas dos alunos e imagens que ilustram os principais momentos vivenciados.

CAPÍTULO III

APRENDER A INVESTIGAR E INVESTIGAR PARA APRENDER: Agindo e Construindo Conhecimentos nas Aulas de Ciências

O objetivo deste capítulo é relatar o trabalho desenvolvido com meus alunos do 4º ano do ensino fundamental através do desenvolvimento de três SIs norteadas pelos objetivos e conteúdos propostos para o terceiro bimestre letivo do ano de 2015, especificados na metodologia desta dissertação.

No início dos trabalhos conversei com as crianças sobre minha proposta, expondo o desejo de crescer como professora, bem como de melhorar a qualidade da aprendizagem dos alunos através de atividades com as quais eles pudessem exercitar o pensamento, a fala e não somente ouvir informações dadas por mim.

Para a realização de qualquer trabalho que envolva o ensinar e o aprender, é necessário que se faça uma opção filosófica e epistemológica norteadora das intervenções do professor no decorrer do processo. Acredito em uma dinâmica educativa que valorize o homem como agente e sujeito de seu próprio conhecimento, coadunando com Freire (2014, p. 47) que “saber ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”.

A partir do momento em que aprender é construção e não mera absorção de informações, os conteúdos escolares precisam estar a serviço dessa possibilidade, não sendo tratados como um fim, mas como um meio para a ação de aprender do sujeito. Devemos então ensinar menos conteúdos (CHASSOT, 2014) reservando tempo para que os alunos possam pensar, criar, propor e ampliar o que já sabem sobre a realidade.

Nesse contexto, a Ciência pode ser entendida como uma “linguagem” facilitadora de nossa leitura do mundo e enquanto conhecimento está em constante transformação e reelaboração. Assim, o ensino de Ciências precisa estar inserido no desenvolvimento da alfabetização científica, lembrando que a apropriação dos conhecimentos científicos contribui tanto para a compreensão da realidade, como para a sua mudança (CHASSOT, 2014; FAGUNDES, 2007, CACHAPUZ, PRAIA, JORGE, 2000).

Assumo essa perspectiva no desenvolvimento do ensinar e pesquisar com meus alunos, no desejo de crescer a cada dia na perspectiva de uma educação que valorize a ação humana em sua capacidade de conhecer e ser cidadã.

Ensinar ciências nessa direção exige que se tenha claro o conhecimento científico como uma construção e desenvolvimento permanentes, considerando seus aspectos históricos,

sociais, entre outros (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011). Em sala de aula, o conhecimento científico deve também assumir esse caráter de debate, elaboração de hipóteses e construção de ideias. A esse respeito Delizoicov; Angotti, (1990, p. 55) afirmam que as aulas de ciências precisam contribuir para que o “aluno apreenda de forma a, de um lado, perceber a existência de outras visões e explicações para as situações e fenômenos problematizados e, de outro, a comparar esse conhecimento com o seu, de modo a usá-lo, para melhor interpretar aqueles fenômenos e situações”.

O aluno, nessa perspectiva torna-se ativo na construção de sua própria aprendizagem e assume no cotidiano da sala de aula a reflexão permanente sobre os conhecimentos apresentados e socializados. A problematização e o diálogo são, nesse processo, ferramentas fundamentais para a superação das contradições que surgem na dinâmica de elaboração de novos conhecimentos; o surgimento de um novo pensar, que vá além do anteriormente estabelecido, desenvolve o olhar crítico sobre a realidade e seus fenômenos para a construção do conhecimento sistematizado (FREIRE, 1987).

Com base nas reflexões explicitadas anteriormente, as SIs realizadas com os alunos foram organizadas em quatro momentos, a saber:

- Apresentação do problema
- Ação do grupo para resolver o problema;
- Organização do conhecimento através do diálogo coletivo sobre as ações realizadas;
- Registro individual sobre a atividade e sobre as conclusões alcançadas

Na dinâmica com os estudantes, após a apresentação da proposta de trabalho, iniciei um diálogo com o objetivo de sondar alguns de seus conhecimentos prévios sobre a temática e contextualizar as atividades que iriam acontecer. A seguir apresento um trecho do diálogo realizado com o grupo nesse momento.

TRECHO DE DIÁLOGO 01

Sílvia: vocês sabem muitas coisas sobre a água, não é mesmo?

João: a água potável é boa “pra” beber!

Sílvia: A água potável é boa “pra” beber. O que mais vocês sabem?

Juliana: Água suja não é “pra” beber porque senão...

Amanda: Se ela mudou de cor é porque ela está misturada com alguma coisa.

Sílvia: Então vocês têm muitas informações sobre a água. A gente vai então fazer um experimento envolvendo a água, hoje. A ideia é a seguinte: quando a gente coloca várias coisas dentro da água, o que pode acontecer com elas? (as coisas, os objetos)

Felipe: Sujar

Sílvia: Pode sujar a água.... Isso. E se a gente colocar objetos na água, o que pode acontecer?

Paulo: Ele [o objeto] pode descer ou ele pode ficar boiando.

Marília: Quando ele é leve fica pra cima e quando é pesado fica “pra” baixo.

Sílvia: Isso! Quando ele é leve fica em cima e quando ele é pesado fica embaixo. Ok?

Na continuidade dos trabalhos, propus a realização da primeira SI sugerindo um experimento que envolveria a construção de conceitos físicos sobre massa, volume e densidade a partir de objetos que flutuavam e afundavam na água. Nosso laboratório de Ciências estava funcionando em um espaço improvisado. Contávamos com uma sala bem pequena contendo os armários e uma área aberta que estava sendo utilizada para as atividades em grupo com disponibilidade de mesas e cadeiras. Nesse espaço iniciamos nossa primeira SI.

Primeira Sequência Investigativa:

Iniciamos o trabalho com as crianças organizadas em grupos de 04 participantes, sendo que devido à quantidade de alunos presentes e/ ou de mesas disponíveis, tivemos um ou dois grupos com cinco participantes.

Cada grupo recebeu os seguintes materiais para a realização da atividade: Vasilhame de plástico transparente contendo água, bolas de gude (conhecidas em nossa região como petecas), tampinhas de garrafas pet, clipes de papel tamanho médio, copinhos plásticos (medida de remédio, de 10 ml) e brinquedos de plástico (numeral 0). Esses materiais foram selecionados por apresentarem dois tipos de comportamento quando imersos na água: uns afundavam enquanto outros flutuavam. Durante o manuseio do material para o reconhecimento e domínio de suas propriedades físicas, solicitei aos alunos que testassem os objetos, verificando seu comportamento na água. Quais afundavam? Quais flutuavam?



Figura 1 – Materiais utilizados no experimento – 1ª SI
Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015.

Na sequência, pedi a atenção dos alunos para a apresentação de um problema a ser resolvido por eles: *Como podemos fazer os objetos que afundam flutuarem e os objetos que flutuam afundarem?* Na verdade, foram dois problemas para aumentar o nível de dificuldade,

pois as crianças já tinham (considerando a sondagem de seus conhecimentos prévios) e geralmente têm, noções e repertório de vivências de brincadeiras com objetos na água. Diante do problema, desejava que meus alunos pudessem testar as condições necessárias para a mudança do comportamento de objetos submersos na água.

Busquei tomar cuidado para que o material utilizado no experimento estivesse diretamente ligado ao problema da atividade. Ele também precisaria ser atrativo e de fácil manipulação, permitindo-se chegar a um resultado sem que os educandos se perdessem ou se cansassem, além de possibilitar a diversificação das ações para a testagem das hipóteses levantadas (CARVALHO, 2013).

Carvalho (1998; 2013), ao pontuar o ensino de Física para crianças, chama a atenção para o melhor tipo de problema, que seria o problema experimental, no entanto, outros meios podem servir de ponto de partida para problemas como um jogo, imagens, textos ou ideias já elaboradas pelos alunos. O mais importante é que exista uma organização em etapas para que as crianças possam levantar e testar hipóteses, “passar da ação manipulativa à intelectual, estruturando seu pensamento e apresentando argumentações discutidas com seus colegas e com o professor” (CARVALHO, 2013, p. 10).

No segundo momento da SI, os alunos iniciaram suas ações e dialogavam entre si e comigo enquanto realizavam a atividade. Os registros abaixo mostram as falas que se fizeram presentes nesse momento.

TRECHO DE DIÁLOGO - 02

Sílvia: Qual foi o problema que vocês resolveram aí? [direcionando-se a outro grupo]

Ana Clara: Fazer o que flutua afundar

Sílvia: E como a gente pode fazer o que afunda flutuar?

Ana Clara: Estamos tentando descobrir

Sílvia: Então vamos descobrir.

Rosa: Ei, tia, olha, o grampo [clip de ferro] afundou. Ele não é muito pesado, mas ele afundou porque ele é de plástico.

Marília: Tia, mas ele é de ferro. Mas o grampo é de ferro. Claro que afunda.

Paulo: Tia a peteca é dura porque nela não penetra água. A peteca é feita de vidro porque ela não consegue penetrar água “pra” flutuar.

Sílvia: Então o que acontece com a peteca, meu amor?

Paulo: Toda vez que a gente começa a soltar a peteca na água ela começa a afundar.

Sílvia: Mas tem alguma forma pra gente fazer pra que ela flutue? Ela ou qualquer outra coisa que afunde?

Paulo: não.

Sílvia: Tem alguma forma de fazer ela flutuar?

Paulo: Colocar ela na tampa.

Sílvia: Tenta fazer isso então.

Paulo: Olha, prendeu a bola [peteca]

Sílvia: Conseguiu?

Felipe: Tia Olha. Consegui prender agora.

Sílvia: O que você fez?

Felipe: Coloquei o clipe em cima de uma tampinha.

Sílvia: E porque será que flutuou?

Felipe: Porque a tampinha flutua.

Para que a atividade realizada conseguisse atingir os objetivos de aprendizagem propostos, as crianças deveriam “ver, tocar, experimentar, observar, manipular, exemplificar, comparar, etc., e a partir destas ações será possível ativar os processos mentais que lhes permitam estabelecer as relações necessárias para a atribuição de significado” ZABALA (1998, p. 99).

As imagens abaixo mostram esse momento do trabalho em que os grupos formados buscavam agir sobre os objetos para a resolução do problema apresentado.



Fig. 2 - Crianças em grupo realizando experimento
Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015.



Fig. 3 – Experimento 1. Manipulação de objetos na água.
Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015.



Fig. 4 – Organização da turma em grupos
Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015.



Fig. 5 – Crianças em grupo realizando experimento
Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015.

Quando todos os grupos conseguiram resolver o problema, recolhemos os materiais com a ajuda de todos, dirigindo-nos em seguida para a sala de aula com o objetivo de iniciar a 3ª etapa da atividade, quando iríamos conversar sobre o experimento realizado.

Em sala, com todos sentados, realizei um diálogo com o grupo perguntando sobre como haviam resolvido o problema e suas explicações sobre o porquê das ações realizadas. Nesse momento as crianças passaram a relatar de que maneira manipularam os materiais a partir das hipóteses que haviam formulado, possibilitando a tomada de consciência sobre a própria ação ao rememorar o que haviam feito. Diante disso, buscava incentivá-los a falar, mesmo que houvesse repetição dos mesmos procedimentos por algumas crianças, o que geralmente acontecia.

Os relatos foram aos poucos ampliando no sentido de explicar o fenômeno estabelecendo relações entre a manipulação dos materiais pela ação do grupo e a construção de ideias (CARVALHO, 2013).

O fragmento abaixo mostra o registro do diálogo com as crianças sobre o experimento realizado e expressa a compreensão do grupo acerca do fenômeno estudado e a tentativa de explicá-lo.

TRECHO DE DIÁLOGO - 03

Sílvia: Primeiro eu gostaria de saber como foi que vocês resolveram o problema, mas eu gostaria que vocês levantassem a mão, quem queira falar. Eu vou apontar quem vai falar e a gente vai realmente prestar atenção no colega, tá bom? Como vocês resolveram o problema que eu pedi ontem que é assim: como é que a gente faz para as coisas que afundam flutuarem e as coisas que flutuam afundarem?

Juliana: Ontem a gente fez que ele (apontando para um colega) colocava duas bolinhas de peteca dentro de um pote (medida de remédio) que flutuava e ele fechava com outro pote de remédio. Ai ficava com ar dentro e flutuava com todas as bolas de peteca dentro

João: A peteca, já que ela afunda, eu e o Felipe pegamos um potinho. Ele pegou dois cliques e a gente colocou dentro do potinho de remédio. Aí eu coloquei na água e o potinho com os cliques dentro começaram a flutuar. Aí, no caso da coisa leve para afundar eu só fiz pegar um clipe de papel, desmontar e enrolar em uma daquelas tampinhas de plástico. Aí eu coloquei na água e afundou.

Sílvia: Muito bem. Agora eu gostaria de saber por que deu certo desse jeito que vocês fizeram.

Nestor: O de afundar é porque se a gente colocar uma coisa pesada em cima, o peso vai todo para baixo, aí afunda junto com o que flutuava.

Sílvia: Olha, o Samuel tá dizendo que ele colocou o clipe em cima da tampinha e flutuou Paulo, porque será que flutuou?

Paulo: Porque com certeza a tampa da garrafa não afunda e é por isso que deu certo.

Sílvia: Alguém disse assim: “Tia, o clipe é mais leve”, mas ele afundou, não foi? Porque será que o clipe, sendo até mais leve do que aqueles copinhos de plástico, que a gente viu, ele não flutua?

Samara: É porque ele é feito de metal e o metal tem peso.

Sílvia: E por que o copinho, que pode ser mais pesado que o clipe, ele não afunda?

Samara: Porque ele tem ar dentro e porque ele é redondo.

Marta: Porque ele é feito de plástico. Aí é mais leve.

Amanda: O clipe afundou porque ele não prende o ar. Aí ele afundou porque também ele é de metal.

Samara: É porque tem que ter o tamanho certo pra poder flutuar (o tamanho relativo ao volume do corpo]

Sílvia: E como é esse tamanho certo?

Samara: Depende. Pode ser grande, pequeno, de qualquer jeito.

Sílvia: Crianças, e o barco, ele é grande ou pequeno?

Crianças: Grande.

Sílvia: Ele é pesado ou leve?

Crianças: Pesado

Sílvia: Por que será que o barco flutua e o clipe afunda?

Samara: Por que ele (clipe) é pequeno e o barco é grande.

Nestor: Tia, mas pra fazer o barco flutuar, tem que ter uma boia de ar embaixo pra poder flutuar o barco.

Fernanda: O clipe pode ser pequeno, mas do que ele foi feito é mais pesado. O barco tem uma coisa mais leve (algo que o deixa mais “leve”, ajudando-o a flutuar). Mesmo sendo grande ele tem o ar por dentro que faz o barco subir. Ao mesmo tempo, a água vai por baixo para segurar o barco.

Felipe: O barco é feito de madeira. (conhecimento prévio).

Sílvia: E alguém já viu um barco feito de ferro?

Crianças: Já!!

Ana Clara: Porque ele tem ar dentro. E é isso que faz ele flutuar, mesmo sendo pesado.

Após o diálogo realizado sobre o experimento, continuamos os trabalhos em sala de aula solicitando que os alunos registrassem individualmente a atividade realizada, utilizando-se para isso da escrita e do desenho. Dessa forma, após a resolução do problema e a socialização oral, vivenciadas como elaboração social do conhecimento, o momento dos registros sobre a

atividade teve um caráter individual para que as crianças pudessem sistematizar suas construções, enfatizando-se “competências de diálogo entre a teoria e a empiria” (MORAES e GALIAZZI, 2004, p.137) para a sistematização interna e individualizada dos conhecimentos socializados.



Fig. 6 – Registro individual sobre o experimento
Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015.

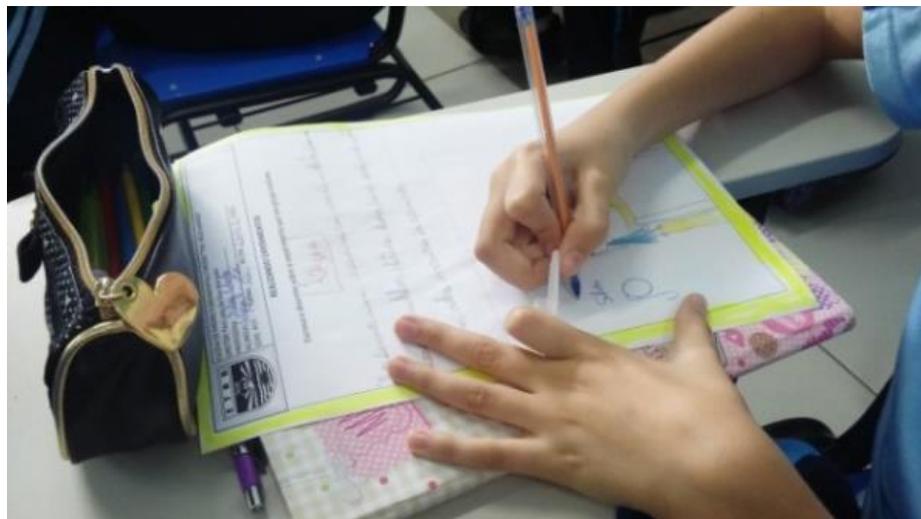


Fig. 7 – Registro individual sobre o experimento
Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015

A primeira SI foi o grande início de um trabalho realizado com o objetivo de ensinar investigando e possibilitar que a investigação fosse também uma estratégia de aprendizagem, pois a organização da aula em etapas que levem o aluno a resolver problemas, levantar e testar hipóteses, registrar e comunicar resultados, além de compor uma organização didática do ensino, possibilita a construção de conhecimentos.

No entanto, precisava ampliar o trabalho iniciado e isso aconteceu com o desenvolvimento de outras duas SIs que serão relatadas a seguir:

Segunda Sequência Investigativa

A Segunda SI proposta consistia na realização de um experimento cujo desafio seria fazer flutuar uma bolinha de massa de modelar instigando os alunos a lidar, em outro contexto, com as mesmas variáveis do primeiro experimento: massa e volume.

Na primeira etapa do trabalho, os alunos, reunidos novamente em grupos de quatro/cinco alunos, receberam um vasilhame transparente com água e dois pedaços de massa de modelar em formato de esfera. Pedi que colocassem as bolinhas de massinha na água e observassem o que iria acontecer. Logo em seguida os alunos comunicaram que as bolinhas haviam afundado na água.



Figura 8 – Material utilizado no experimento: 2ª SI
Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015.

Nesse momento lancei o problema a ser resolvido: *Como fazer para que a massinha de modelar flutue?*

Os grupos então começaram a trabalhar para que o problema fosse resolvido. Seria necessário abrir a massinha, modelando-a como um barco ou uma cuia para que finalmente flutuasse. Alguns grupos demoraram um pouco mais para resolver o desafio, mas todos conseguiram e ficaram muito animados. A seguir algumas imagens da atividade.



Fig. 9 – “Barquinhos” de massa de modelar
Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015.



Fig. 10 – Barquinho de massa de modelar
Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015.



Fig. 11 – Trabalho com a massa de modelar.
Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015.

Após o experimento, sentamos em círculo para conversar sobre como as crianças resolveram o problema e quais suas explicações sobre o comportamento dos elementos/ objetos presentes no experimento.



Fig. 12 – Conversa sobre o experimento
Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015.

A seguir apresento um trecho do diálogo com o grupo. Nessa segunda atividade, a expectativa é que os alunos pudessem ampliar suas análises sobre o comportamento de objetos que flutuam na água, aproximando-se cada vez mais dos conceitos trabalhados.

TRECHO DE DIÁLOGO 04

Sílvia: Agora pode falar. A pergunta primeira é como vocês fizeram para resolver o problema?

Marina: A gente dividiu (a massinha). Mesmo dividindo não dava certo. A gente esmagou e tentou fazer buracos, deixando tudo reto e deu.

Marta: Era só a gente aumentar o tamanho (da massinha) e não deixar a água entrar “pra” flutuar.

Sílvia: Aumentar o tamanho e não deixar a água entrar...que mais Isabel?

Lucas: Tem que cobrir os cantinhos para a água não entrar, porque a água fazia ele (o barquinho de massinha) afundar e se entrasse muita água ele afundava.

Felipe: A gente amassou, aí fizemos uma borda, aí flutuou.

Sílvia: Ok, Manoel.

Juliana: Tia sabe aquela outra experiência que a gente fez? Eu me lembrei do potinho de remédio. O Matheus fez o potinho, aí a gente colocou na água, a gente viu que flutuava e o Luiz colocou mais outras coisas pesadas, aí não afundou, igual a bolinha de massinha. [que primeiramente afundou e depois de alterada no formato (amassada e com bordas) flutuou]

Sílvia: Quero que vocês me digam porque deu certo do jeito que vocês fizeram? Por que a massinha flutuou? Tá?

Sílvia: Olha só. Lembram na experiência anterior, que vocês disseram: “Tia, aqueles copinhos com as petecas, né?” A peteca afundou por quê?

Crianças: Era pesada!

Sílvia: Só que vocês tinham uma massinha que tinha um peso, né? Quando vocês transformaram a massinha em barquinho, será que o peso mudou? Ou continuou?

Crianças: Continuou.

Sílvia: Ok. O que aconteceu com o barco, com a massinha...o que vocês mudaram na massinha pra que ela pudesse flutuar? Pensem nisso. Eu quero que vocês falem o que vocês mudaram na massinha.

João: A forma dela... Mudou a forma porque se a gente continuasse com a bolinha (naquele formato) ela não iria flutuar porque ela estava fechada e aí se a gente colocasse na forma de uma tigela ou de cuia, como ela disse (apontando para uma colega), não entrava nada dentro.

Sílvia: Ok. Você querida

Marília: Tia foi só uma mudança física.

Sílvia: É? O que é uma mudança física?

Marília: Quando uma coisa só muda na aparência física. Não muda no peso dela ou nas outras coisas. Só muda na aparência física. (não há transformação)

Marta: Eu consegui fazer flutuar porque eu lembrei que o barco é pesado e eu fiz um barco de massinha que era pesada e flutuou.

Sílvia: É, mas a massinha (bolinha) tinha o mesmo peso do barco (feito de massinha), né? E como foi que ele flutuou tendo o mesmo peso de antes, quando tinha afundado?

Amanda: Porque como a bolinha de massinha era muito pequena ela ia afundar. Agora, se ela fica maior do que já é, ela flutua. Mudou o físico dela.

Segue as imagens do momento de conversa com o grupo nessa segunda SI:



Fig. 13 – Aluno falando sobre o experimento
Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015.



Fig. 14 – Aluno falando sobre o experimento
Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015.

Após a conversa com as turmas, passamos para o registro da atividade. Pedi para que os grupos buscassem explicitar como foi resolvido o problema e o porquê de ter dado certo.

Nesse caso, o registro foi por mim melhor direcionado. Solicitei que as crianças tomassem como referência as perguntas lançadas no diálogo em grupo. Esse direcionamento (que no primeiro experimento não aconteceu, pois somente solicitei que as crianças registrassem a atividade) contribuiu para que os alunos pudessem organizar mentalmente o que deveria ser escrito.

Terceira Sequência Investigativa

Na perspectiva de ampliar um pouco mais a discussão com os alunos, após o trabalho envolvendo os conhecimentos físicos relacionados à flutuação dos corpos na água, trabalhamos conhecimentos ligados aos cuidados com o meio ambiente e aos desastres ambientais ocasionados pelo derramamento de petróleo na água. O fenômeno da flutuação, (considerando que o petróleo também flutua na água) esteve presente nessa terceira SI, sendo utilizado também como elemento mobilizador para a introdução da temática ambiental.

Para o início dos trabalhos apresentei-lhes uma notícia de jornal (Anexo I) que tratava sobre o vazamento de petróleo no Japão, ocorrido em 1997.

Antes de iniciarmos a discussão sobre o texto, conversamos sobre o gênero textual em questão. Perguntei ao grupo o que seria uma notícia, onde poderíamos encontra-la, qual seu objetivo. As crianças interagiram satisfatoriamente; já conheciam algumas informações e acrescentei outras no sentido de ampliar o conhecimento do grupo sobre o texto a ser estudado.

Em seguida, busquei exercitar algumas estratégias de leitura, pedindo que as crianças realizassem inferências sobre o assunto a ser tratado no texto, tomando como base as imagens contidas e logo depois tomando como referência o título, somente. As respostas foram variadas, algumas distantes e outras bem próximas do conteúdo que seria estudado.

Mesmo partindo de um texto, mantive a mesma dinâmica trabalhada nos dois experimentos: apresentação do problema, conversa sobre os procedimentos realizados e as conclusões alcançadas, finalizando com registros sobre o trabalho.

Pedi aos alunos que realizassem inicialmente uma leitura individual, destacando as frases ou trechos que mais chamavam sua atenção. Em seguida, realizamos uma leitura coletiva para a melhor compreensão do texto. As imagens a seguir expressam esses momentos.

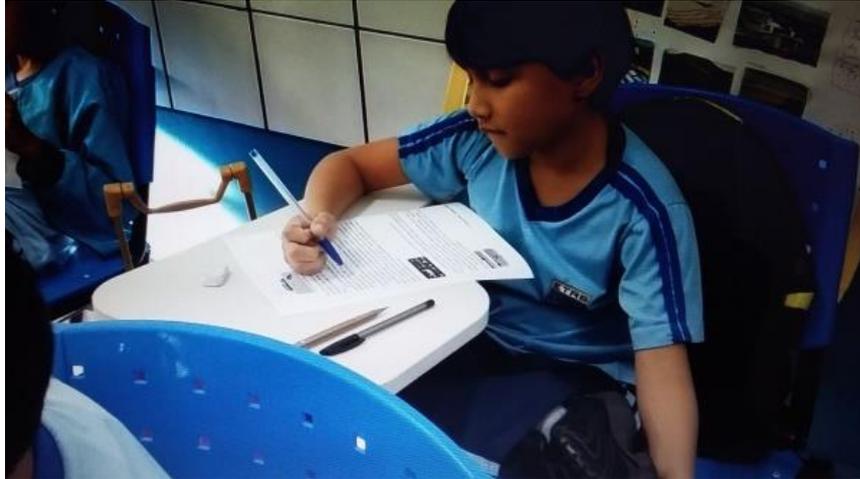


Fig. 15 – Leitura individual da notícia de jornal
Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015.



Fig. 16 – Leitura coletiva da notícia de jornal
Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015.

Na sequência, escrevi no quadro os problemas que seriam focos de nossa discussão, a saber: *O vazamento de petróleo causa quais problemas ao meio ambiente? Porque o petróleo flutua na água?*

Após a apresentação do problema realizamos uma conversa em sala para que os alunos pudessem socializar suas conclusões sobre os objetos de conhecimento do nosso estudo.

O Fragmento a seguir é um trecho do diálogo realizado com o grupo durante a discussão.

TRECHO DE DIÁLOGO 05

Sílvia: Essa é uma reportagem um pouco antiga, mas esse tipo de problema que aconteceu aqui já aconteceu em outros lugares [...]. Eu gostaria de conversar com vocês... Gente tem imagens também, vocês estão vendo o que aparece nessas fotos aí?

Crianças: É um pássaro / Não, é um pato. / É uma gaivota ou uma garça.

Sílvia: Parece uma garça ou uma gaivota, né? Diga querida.

Amanda: Eu tenho um livro dos animais que fala do petróleo derramado na água. Que mata cerca de 1.000 animais na água por causa do cheiro forte do petróleo.

Sílvia: Vamos então conversar sobre o texto a partir desses dois problemas: O vazamento de petróleo causa quais problemas ao meio ambiente e por que o petróleo flutua na água? Cada um pode falar sobre o que achar mais interessante. Levantem a mão.

Nestor: O petróleo não afunda porque ele também é um líquido. Esse líquido ele não afunda. O óleo, a gente mistura com a água e ele não vai afundar. Ele vai ficar em pé.

Sílvia: Olha só, o Samuel falou... Vamos ouvir outro colega aqui. Diga meu amor.

Lucas: É por causa tia, que esse problema de petróleo já aconteceu lá em Santa Cruz. Quando isso aconteceu tinha muitos animais na água. Alguns morreram engolindo o petróleo e outros ficaram grudados e não conseguiram sobreviver. Então os barcos devem usar menos energia, motores, e começar a usar menos coisas que destruam a natureza.

Sílvia: Ok. Gente. Vamos lá. O que vocês querem falar mais sobre o texto?

Marina: Tia, o que é petróleo cru?

Sílvia: O petróleo cru, gente. Vocês sabem o que é petróleo cru?

João: É uma coisa crua. (risos)

Sílvia: Olha aí gente, eu estou achando que todo mundo sabe o que é petróleo. Alguém não sabe?

Ana Clara: É um negócio que a gente faz gasolina.

Sílvia: É um negócio que a gente faz gasolina? É. A partir dele pode fazer gasolina.

Sílvia: O petróleo ele é retirado do fundo da terra. É uma substância viscosa, quer dizer que nem óleo. Ele escorrega e ao mesmo tempo gruda e ele é preto.

Lucas: Ele flutua na água porque ele é um tipo de óleo e o óleo flutua na água.

Sílvia: Por que o óleo flutua na água?

Marina: Eu acho que é porque ele tem alguma substância que faz ele flutuar, ou porque ele tem ar dentro mesmo. Eu acho que é isso.

Sílvia: Será que tem ar dentro do óleo?

Marina: Pode ser né?

Sílvia: Ei, quem mais quer falar sobre o assunto? Silêncio para os colegas falarem.

Amanda: Ei, tia, também o petróleo também pode “emprestar” a água e os bichos do mar podem morrer. Pode ficar sujo o meio ambiente, todo poluído entendeu? Aí os bichos morrem e não vão reproduzir mais.

Sílvia: OK. Então, a gente viu as consequências do petróleo jogado na água. A gente viu que o petróleo é uma substância que flutua na água. Algumas crianças disseram que ele flutua por vários motivos. Alguém tem mais alguma explicação?

Paulo: Ele flutua porque ele é leve.

Sílvia: Porque ele é leve, o petróleo?

Fernanda: Se ele fosse líquido, ele se juntava, ele não flutuava.

Sílvia: Então o petróleo não é líquido? O que vocês acham?

Paulo: Ele é.

João: Ele é meio grudento.

Sílvia: Ele é meio viscoso, né?

Crianças: É

Após a discussão, assim como nas duas sequências anteriores, passamos para os registros das conclusões.

Ao final das três SIs, buscando a sistematização de uma síntese do processo vivenciado e dos aspectos conceituais em construção, solicitei ao grupo que respondessem duas perguntas: *“O que é preciso para que um corpo/ou objeto flutue? O que você aprendeu com a leitura e discussão do texto “Superpetroleiro vaza no Japão”?*

A primeira questão objetivava sondar de que maneira as crianças haviam estruturado o conceito sobre flutuação e a segunda buscou sondar os conhecimentos elaborados sobre o

petróleo e os problemas ambientais ocasionados pelo seu escoamento na água. Os textos produzidos e as análises dessas produções serão apresentadas e analisadas no próximo capítulo.

As três SIs realizadas com os alunos do quarto ano, envolvendo o fenômeno da Flutuação de objetos na água e sobre as questões ambientais referentes ao derramamento de petróleo na água foram organizadas no sentido de possibilitar não a assimilação mecânica de conceitos, mas sua construção através da ação das crianças.

No capítulo seguinte passo às análises sobre a experiência vivenciada nas três SIs propostas, trazendo reflexões sobre a prática de atividades investigativas nas aulas de ciências como possibilidade à implementação de uma ação pedagógica que busque o compromisso com a formação para a cidadania.

CAPÍTULO IV

ANÁLISES E REFLEXÕES NO CONTEXTO DO ENSINAR E APRENDER CIÊNCIAS

O presente capítulo será destinado à análise do trabalho realizado com os alunos no decorrer das SIs, vislumbrando as construções realizadas no contexto da construção de conceitos, da sistematização do conhecimento pela escrita e das interações sociais construídas, bem com procedimentos realizados por mim no decorrer das atividades.

Construindo Ideias e conceitos nas aulas de Ciências

O aprendizado dos conhecimentos científicos não acontece somente na escola, pois é possível aprender em ambientes diversos, no contato com os adultos, nas observações espontâneas, na leitura e visualização de material impresso e com o auxílio da tecnologia cada vez mais disponível. Além dos conhecimentos advindos do espaço extraescolar, as crianças, a cada ano de escolaridade, ampliam o repertório de conhecimentos sobre diversos conteúdos. Esses conhecimentos prévios³ já sistematizados ou não pela escola precisam ser considerados no trabalho com “novos” conteúdos (ZABALA, 1998; CARVALHO, GIL-PÉREZ, 2002)

Durante a conversa inicial com os alunos, objetivando a sondagem dos conhecimentos prévios sobre a água, percebi a apropriação de algumas ideias como: *a água potável é a mais apropriada para o consumo humano; a água potável não tem cor e se esta sofrer modificações ficará imprópria para o consumo; a água fica suja com a presença de materiais jogados nela.* Além desses conhecimentos prévios sobre as características e qualidade da água, os alunos, de acordo com o diálogo abaixo, manifestam conhecimentos cotidianos sobre o comportamento dos objetos (que podem ser poluentes ou não) na água, enfatizando que alguns podem flutuar e outros podem afundar.

Sílvia: Então vocês têm muitas informações sobre a água. A gente vai então fazer um experimento envolvendo a água hoje. A ideia é a seguinte: quando a gente coloca várias coisas dentro da água, o que pode acontecer com elas? (as coisas, os objetos)

Felipe: Sujar

Sílvia: Pode sujar a água.... Isso. E se a gente colocar objetos na água, o que pode acontecer?

Paulo: Ele [o objeto] pode descer ou ele pode ficar boiando.

Marília: Quando ele é leve fica pra cima e quando é pesado fica “pra” baixo.

³ Vygotsky (1993) também denomina de conceitos espontâneos os conhecimentos prévios, definindo-os como esquemas mentais de compreensão e interpretação das situações e fenômenos, construídos a partir das experiências sócio-históricas do indivíduo e utilizados para a explicação da realidade.

Embora a discussão tivesse trazido questões variadas e importantes sobre a água, que por si só é um tema muito amplo, na sondagem de conhecimentos prévios sobre o tema, busquei, intencionalmente, direcionar o diálogo para o conteúdo relacionado à flutuação dos corpos na água que seria trabalhado naquele momento.

Com minha proposição inicial acreditava estar implementando algo novo e possível de ser realizado desde que considerasse o nível de desenvolvimento das crianças (CARVALHO, 2013). Embora conteúdos relacionados à flutuação dos corpos na água usualmente fossem trabalhados no 6º ano do Ensino Fundamental, concordo com Carvalho (1998, p. 12) quando afirma que:

...é possível e necessário que os alunos das primeiras séries do Fundamental tenham contato com conteúdos não “estritamente científicos”, mas esses mesmos conhecimentos em um “recorte epistemológico”, isto é, dentro do mundo físico em que a criança vive e brinca – que possa ser trabalhados nessas séries e que levem o aluno a construir os primeiros significados importantes do mundo científico, permitindo que novos conhecimentos possam ser adquiridos posteriormente, de uma forma mais sistematizada, mais próxima dos conceitos científicos. (destaques da autora).

Os fenômenos físicos, dessa forma, estão presentes no cotidiano de nossas crianças e podem ser explorados com o objetivo de desenvolver habilidades investigativas possibilitando a apropriação contínua de conhecimentos cada vez mais complexos e níveis de desenvolvimento mais elaborados.

Para Vygotsky (1994) o desenvolvimento relaciona-se com a organização e ampliação das estruturas mentais superiores a partir de um suporte biológico determinado socialmente; a aprendizagem relaciona-se com a internalização da cultura, com seus sistemas simbólicos e significados partilhados nas interações sociais.

Ao relacionar desenvolvimento e aprendizado Vygotsky (1994) afirma a não coincidência dos dois processos: a cada passo no aprendizado, dois são dados no desenvolvimento, e essa dinâmica tem início desde o nascimento da criança. Dessa forma, mesmo que aprendizado e desenvolvimento não caminhem lado a lado, é certo que o primeiro impulsiona grandemente o segundo. Atentar para o que as crianças já aprenderam no entendimento de seu desenvolvimento é essencial para que se dê o próximo passo a novas aprendizagens.

Em outras palavras, os conhecimentos já adquiridos, situados no Nível de Desenvolvimento Real, sinalizando o que a criança já sabe, são fundamentais para interferirmos com o mínimo de segurança (pois ela nunca é absoluta) no Nível de Desenvolvimento Potencial, mobilizando um novo processo a partir do que a criança pode fazer com a mediação do

professor e colegas para a aquisição do próximo conhecimento a ser construído -Zona de Desenvolvimento Proximal (VYGOTSKY, 1994).

Dessa forma, o objetivo da conversa inicial com os alunos, foi tomar conhecimento de aspectos de seus níveis de desenvolvimento real diante do que sabiam acerca da água e do comportamento de objetos nela submersos para somente assim poder sugerir com mais segurança o próximo passo a ser dado através da implementação da Primeira SI.

Na realização do primeiro experimento, alguns alunos pareciam agir por tentativa e erro, sem ter claro o objetivo a alcançar, no entanto, no decorrer da atividade, quando ia passando nos grupos para ter certeza se todos haviam entendido o problema proposto, percebi claramente a elaboração de hipóteses pelas crianças; algumas verbalizadas e socializadas no próprio grupo e outras elaboradas no silêncio, mas expressas na ação intencional que visava um resultado, ação planejada e realizada quase que simultaneamente. Essa situação expressa-se no diálogo abaixo:

Sílvia: Qual foi o problema que vocês resolveram aí? [direcionando-se a outro grupo]

Ana Clara: Fazer o que flutua afundar

Sílvia: E como a gente pode fazer o que afunda flutuar?

Ana Clara: estamos tentando descobrir

Sílvia: Então vamos descobrir.

Rosa: Ei, tia, olha, o grampo [clip de ferro] afundou. Ele não é muito pesado, mas ele afundou porque ele é de plástico.

Marília: Tia, mas ele é de ferro. Mas o grampo é de ferro. Claro que afunda.

Paulo: Toda vez que a gente começa a soltar a peteca na água ela começa a afundar.

Sílvia: Mas tem alguma forma pra gente fazer pra que ela flutue? Ela ou qualquer outra coisa que afunde?

Paulo: não.

Sílvia: Tem alguma forma de fazer ela flutuar?

Paulo: Colocar ela na tampa.

Sílvia: Tenta fazer isso então.

Paulo: Olha, prendeu a bola [peteca]

Sílvia: Conseguiu?

Felipe: Tia Olha. Consegui prender agora.

No trecho acima fica claro, especialmente nas falas dos alunos Rosa, Marília e Paulo o tipo de situação em que ação e fala se solidarizam, interconectam-se, buscando resolver o problema proposto no momento do experimento.

Esse processo de dúvida, construção de saídas possíveis ocasionadas a partir do que não dá certo, é necessário ao avanço do pensar e do aperfeiçoamento das ações. Além de eu solicitar que mantivessem a calma e buscassem conversar com seus colegas, também refletia com as crianças sobre a necessidade de arriscar, buscar respostas, mesmo correndo o risco de errar, pois creio ser dessa maneira que se aprende a pensar: agindo, buscando, errando e construindo alternativas para comunicar aos demais.

Carvalho (2013) afirma ser a partir das hipóteses ou ideias dos alunos que o conhecimento é construído; a partir do que deu certo e das falhas ocorridas no processo. Será pelo erro que variáveis serão descartadas e outras aceitas para a resolução de um dado problema. O professor, como mediador do trabalho precisa deixar que os alunos trabalhem, pensem e ajam.

Carvalho (2013, p. 22) deixa claro a importância e o significado desse momento de discussão:

É durante as etapas sobre o como e de procura do porquê que os alunos têm oportunidade de construir sua compreensão dos fenômenos físicos. E, enquanto contam o que fizeram e descrevem suas ações, vão estabelecendo em pensamento as próprias coordenações conceituais, lógico-matemáticas e causais. Nessa passagem – das ações executadas pelo próprio sujeito para a relação entre os atributos dos objetos – vai se iniciando a conceituação.

Durante o comentário sobre o experimento as crianças deixavam evidente que já dominavam os atributos físicos dos objetos envolvidos na atividade e tentavam através do raciocínio lógico, estabelecer relações entre eles, ao colocar, por exemplo, uma peteca de maior massa em um copinho plástico maior, relacionando as grandezas de tamanho e massa dos objetos. A partir da relação entre esses atributos, os quais não estão nos objetos, mas são criados mentalmente, as crianças buscavam explicar o fenômeno da flutuação, iniciando a elaboração de conceitos.

A lei que determina o comportamento de um objeto na água afirma que este flutua somente se sua densidade for menor do que a da água e afunda quando acontecer o contrário. A densidade, por sua vez, é uma grandeza física que está relacionada ao volume e à massa de um corpo, sendo a razão entre essas duas grandezas. Nesses termos, um corpo pode ter massa grande, mas se essa massa for bastante distribuída em um volume maior, sua densidade poderá ser menor que a da água, fazendo o corpo flutuar, mas se a massa do corpo estiver muito concentrada, em um pequeno espaço (volume), o corpo afundará (CARVALHO,1998)

Nas falas dos alunos é possível perceber seus conhecimentos prévios sobre flutuação, pois há indícios de que saibam que os objetos de plástico geralmente flutuam, assim como os de ferro e vidro tendem a afundar. Com base nesses conhecimentos e diante do primeiro desafio em fazer flutuar o que afunda, seria necessário colocar o objeto de maior massa (que as crianças denominam como mais pesados) sobre o de menor densidade em relação à água (identificada por eles como mais leve). Nesse caso, esse objeto (tampa de garrafa pet ou medida de remédio) precisaria ter uma determinada forma, que determina o volume, para comportar o objeto mais denso (clip de metal ou peteca) e fazê-lo flutuar.

Nesse caso, outro problema surgia: nem sempre os que serviam de “barco” para as “coisas” mais densas suportavam sua massa. Na verdade, a questão era: quanto de massa irá suporta algo flutuante (menos denso em relação à água) a ponto de não afundar? O oposto também seria outro problema a ser resolvido: qual objeto dos disponíveis seria o mais adequado para ser colocado em cima de um outro que flutua para fazê-lo afundar? Tratando a quantidade de massa na perspectiva de maior ou menor, e não em unidades específica, esse limite entre menor ou maior massa sobre os objetos flutuantes para que afundassem ou suportassem os primeiros a ponto de fazê-los flutuar propiciou a manipulação de duas novas variáveis pelas crianças: massa e volume dos objetos.

Com o experimento, foram sintetizadas as seguintes conclusões provisórias dos alunos participantes:

1 - quanto mais massa tivesse o objeto que deveriam fazer flutuar, maior tamanho (maior volume) deveria ter o objeto que suportaria a massa do primeiro, o que definiu a escolha de colocar uma esfera de vidro (peteca) dentro de um copo-medida de remédio para que a primeira pudesse flutuar.

2 – é mais fácil fazer afundar (colocando um objeto de maior massa em cima, como a peteca) o objeto que flutua se este tiver um tamanho menor. Nesse caso, as crianças optavam em colocar a peteca em cima da tampinha de garrafa pet que era menor do que o copinho de medida de remédio, sendo, dessa forma, mais fácil “afundá-lo”.

Dessa forma, a manipulação das variáveis massa e volume aconteceu através da associação dos objetos disponíveis, pois não era possível modificar, logicamente essas grandezas dos objetos, individualmente.

Esse tipo de relação, a qual possibilita a construção dos conceitos de massa e forma (volume) para a explicação do fenômeno da flutuação dos corpos na água, fica mais evidente nas explicações das crianças sobre a resolução do problema.

Na fala de Nestor: *“Tia, mas tem que ter uma boia de ar embaixo pra poder flutuar o barco”*, já aparece outra variável que segundo as crianças, também influencia na flutuação dos objetos: a presença do ar preso. Essa hipótese é também trazida nas falas de Fernanda e Ana Clara, respectivamente: *“O barco tem uma coisa mais leve (algo que o deixa mais “leve”, ajudando-o a flutuar). Mesmo sendo grande ele tem o ar por dentro que faz o barco subir”*. *“Porque ele tem ar dentro. E é isso que faz ele flutuar, mesmo sendo pesado”*. Essas falas expressam tipos de conhecimentos prévios presentes na Zona de Desenvolvimento Real dessas crianças. Felipe, ao comentar sobre o material do qual um barco é fabricado também evidencia

esse tipo de conhecimento, mas os alunos são desafiados a pensar além: não é somente o ar o responsável pela flutuação do barco e este não é fabricado somente com madeira:

Felipe: O barco é feito de madeira. (conhecimento prévio).

Sílvia: E alguém já viu um barco feito de ferro?

Crianças (algumas): Já!!

A aluna Fernanda, ao comentar: *“O clipe pode ser pequeno, mas do que ele foi feito é mais pesado”*, busca também ir além ao considerar a possibilidade da flutuação ser também influenciada pelo tipo de substância da qual é feito o objeto. Ela também sinaliza com a fala: *“Mesmo sendo grande ele (o barco) tem o ar por dentro que faz o barco subir. Ao mesmo tempo, a água vai por baixo para segurar o barco”*, a possível presença de uma força empreendida pela água para segurar o barco por baixo. Nesses termos, a Física esclarece que a flutuação ou não depende da relação entre duas forças opostas que atuam em sentidos contrários, sobre os corpos submersos: a força da gravidade-peso e o empuxo.

O empuxo é a força provocada em toda a superfície do objeto que está em contato com a água; nesse caso, o empuxo exerce sobre o corpo uma força de baixo para cima e o peso, que em função da ação da aceleração da gravidade resulta na força que a Terra exerce sobre a massa do corpo empurrando-o para baixo. Se o peso for maior que o empuxo, o corpo afundará, do contrário, o corpo flutuará (SANTOS, F.; SANTOS, W., 1997). Vale ressaltar que, a igualdade entre as referidas forças pode resultar no fato do corpo ficar parado quando totalmente submerso, porém não foi uma situação presente na experiência dos alunos.

A formação de conceitos científicos, segundo Vygotsky (Apud: OLIVEIRA, 1993), acontece a partir do desenvolvimento dos conceitos espontâneos das crianças, os quais serão desenvolvidos mediante a ação concreta em vários momentos do cotidiano. Para que um conceito científico seja desenvolvido, outros conhecimentos espontâneos correlatos precisam surgir e se desenvolver, pois “o desenvolvimento dos conceitos espontâneos da criança é ascendente, enquanto o desenvolvimento dos conceitos científicos é descendente para um nível mais elementar e concreto” (OLIVEIRA, 1993, p. 31).

Dessa forma, a linguagem, através da interação dialógica carregada de sentidos e significado constrói pontes para o levantamento de hipóteses e possibilitará explicação da experiência na busca em solucionar o problema proposto. A linguagem que perpassa todo o processo está encharcada de conceitos espontâneos, advindos das crianças, na expressão de seus conhecimentos prévios que, na continuidade do processo de pensar e refletir sobre, sofrerá um movimento ascendente para a aquisição de conceitos científicos. Ao mencionar os estudos de Vygotsky (1993), Scarpa e Silva (2013, p. 134) afirmam:

Enquanto os conceitos espontâneos são gerados a partir da experiência pessoal da criança com os signos, os científicos aparecem de forma deliberada, planejada e orientada [...]. Assim, embora a aprendizagem, em ambos os casos seja dependente do contato com o outro, no primeiro caso, este pode ou não estar presente fisicamente no processo; já no segundo caso, a presença de um indivíduo mais experiente da cultura (professor ou outros alunos) é essencial para que ocorram os avanços que não ocorreriam de forma espontânea.

Na tentativa de explicar o fenômeno da flutuação, e a partir da minha intervenção, as crianças, através da fala, iam manifestando suas hipóteses e compreensão do fenômeno, isso tudo através da mobilização para resolver o problema. Nessa perspectiva, evidencia-se nas falas de Samara: *“tem que ter o tamanho certo para flutuar”* e de Fernanda: *“O clipe pode ser pequeno, mas do que ele é feito é mais pesado”*. *“...ao mesmo tempo a água vai por baixo para segurar o barco”*, prenúncios do conceito de massa, volume e empuxo, respectivamente.

Durante o posicionamento das crianças, buscava, como professora, explicitar meu papel não como detentora dos conhecimentos que deveriam ser aprendidos, mas como mediadora da interação entre os alunos e seu objeto de conhecimento. Nesse sentido, alimento-me das ideias de Carvalho (2013, p. 19) ao afirmar que:

A função do professor será a de sistematizar os conhecimentos gerados, não no sentido de “dar a resposta final”, mas de assumir o papel de crítico da comunidade científica. Assim, quando os alunos apresentam soluções incorretas, o professor deve argumentar com novas ideias e contraexemplos.

Mesmo diante das dificuldades, acredito que minhas intervenções no contexto explicitado acima por Carvalho foram, em muitos momentos, produtivas. Os estudantes tinham como verdade que os objetos com maior massa afundavam e os de menor massa flutuavam, no entanto, ainda nos registros do diálogo explicitados abaixo, passei a questioná-las sobre o comportamento do clipe de metal na água: tinha menor volume (menor tamanho) do que alguns objetos de plástico, mas se dirigia ao fundo ao ser colocado na água.

Sílvia: Alguém disse assim: “Tia, o clipe é mais leve”, mas ele afundou, não foi? Por que será que o clipe, sendo até mais leve do que aqueles copinhos de plástico, que a gente viu, ele não flutua?

Samara: É porque ele é feito de metal e o metal tem peso.

Sílvia: E por que o copinho, que pode ser mais pesado que o clipe, ele não afunda?

Samara: Porque ele tem ar dentro e porque ele é redondo.

Marta: Porque ele é feito de plástico. Aí é mais leve.

Amanda: O clipe afundou porque ele não prende o ar. Aí ele afundou porque também ele é de metal.

A partir desse momento o grupo começou a buscar explicações passando a considerar a hipótese de que o material do qual o objeto era feito também influenciava na flutuação, mantendo a hipótese de que o ar também era importante nesse processo.

Instigando-os mais ainda, mencionei a situação do barco que é feito de ferro, mas flutua. Quando Samara diz que *“é preciso ter o tamanho certo pra poder flutuar”*, passa-se a

considerar a forma do objeto, buscando mais uma vez superar a ideia de que somente ter maior ou menor massa interferia na flutuação de objetos na água.

Samara: É porque tem que ter o tamanho certo pra poder flutuar [o tamanho relativo ao volume do corpo]

Sílvia: E como é esse tamanho certo?

Samara: Depende. Pode ser grande, pequeno, de qualquer jeito.

Sílvia: Crianças, e o barco, ele é grande ou pequeno?

Crianças: Grande.

Sílvia: Ele é pesado ou leve?

Crianças: Pesado

Com minhas intervenções, pretendia que o grupo percebesse que inúmeros fatores podem contribuir para o fenômeno da flutuação.

Diante das análises anteriormente realizadas, e a partir do olhar da teoria de Vygotsky, pude concluir que os objetivos de aprendizagem previstos para o desenvolvimento do trabalho estavam sendo realizados. Pretendia que meus alunos fossem capazes de manifestar conhecimentos prévios sobre o fenômeno da flutuação e de elaborar conhecimentos que levassem à aproximação de conceitos necessários à compreensão e explicação do fenômeno.

Após a realização da Primeira SI e a superação de algumas dificuldades conceituais e metodológicas por mim vivenciadas e que serão explicitadas no quinto capítulo deste trabalho, fiquei muito mais convencida sobre a importância de oportunizar uma ação pedagógica que não apresentasse conceitos prontos, mas possibilitasse a construção deles pelos alunos, aos poucos, através da ação do próprio sujeito que aprende e é convidado a pensar, verbalizar e sistematizar o que vai construindo. A decisão de implementar outras duas SIs deu-se para que os alunos pudessem lidar com situações que desencadeassem agora, a caracterização dos mesmos conceitos físicos de massa, volume, densidade e empuxo mas em outro contexto, buscando a ampliação dos conhecimentos em construção.

Na realização do experimento envolvendo a massa de modelar, é interessante perceber que os alunos usaram as referências construídas na experiência anterior para resolver o problema de fazer flutuar a massinha. Esse fato é evidenciado na fala de Juliana:

Juliana: Tia sabe aquela outra experiência que a gente fez? Eu lembrei do potinho de remédio. O Felipe fez o potinho, aí a gente colocou na água, a gente viu que flutuava e o João colocou mais outras coisas pesadas, aí não afundou, igual à bolinha de massinha. [que primeiramente afundou e depois de alterada no formato - amassada e com bordas - flutuou]

Assim como Juliana, a maioria das crianças modelou a massinha com base no formato de um barco, buscando também semelhança com o copinho de remédio da atividade anterior para que flutuasse.

Nesse caso, encontramos em ação o processo de assimilação Piagetiano, quando a criança busca diversificar o esquema construído, “organizando suas novas experiências de diversas maneiras – diferenciando, integrando, categorizando – até que o primeiro esquema global”, no caso em questão, faça flutuar objetos, “se torna suficientemente sofisticado e complexo ao incluir cada vez mais outras possibilidades” (PULASKY, 1986, p. 24) de realizar a tarefa.

Zabala (1998, p. 98-99), por sua vez, ao falar sobre o processo de aprendizagem, parece concordar com a existência de um processo de construção e elaboração interna do sujeito que age sobre o objeto de conhecimento:

Aprender significa elaborar uma representação do conteúdo objeto da aprendizagem, fazê-lo seu, interioriza-lo, integrá-lo nos próprios esquemas de conhecimento. Esta representação não inicia do zero, mas parte dos conhecimentos que os alunos já têm e que lhes permitem fazer conexões com os novos conteúdos, atribuindo-lhes certo grau de significância.

No experimento com a massa de modelar as crianças precisavam mais uma vez atribuir significado, usando os conhecimentos já consolidados e outros em desenvolvimento para ampliar mais ainda seus esquemas mentais. As variáveis envolvidas nesse segundo experimento ainda eram massa e volume dos objetos. A quantidade da massinha correspondia à variável que permanecia constante. Algumas crianças tentaram dividir a massinha, mas solicitei que isso não fosse feito: a quantidade de massinha não poderia ser mudada. Nesse caso, a forma da massinha deveria ser manipulada para alcançar o efeito desejado: fazer flutuar.

No primeiro experimento, tinha claro que as variáveis envolvidas, também massa e volume, ambas independentes, ou seja, que poderiam ser modificadas através da associação dos objetos (colocando um em cima do outro, por exemplo) não tinham ficado tão claras para as crianças, no entanto, nesse segundo momento, fiz questão de que os alunos percebessem o que permaneceria constante e o que estava sendo manipulado por eles. Minha intervenção nesse sentido torna-se clara na transcrição do diálogo abaixo.

Sílvia: Olha só. Lembram na experiência anterior, que vocês disseram: “Tia, aqueles copinhos com as petecas, né?” A peteca afundou por quê?

Crianças: Era pesada!

Sílvia: Só que vocês tinham uma massinha que tinha um peso, né? Quando vocês transformaram a massinha em barquinho, será que o peso mudou? Ou continuou?

Crianças: Continuou.

A tomada de consciência pelo grupo de que não era necessariamente a massa da massinha que fazia afundar ou flutuar, mas que o volume ocupado por essa massa deveria também ser considerado, foi um grande avanço em relação às hipóteses que se tinha no primeiro

experimento, de que os objetos de menor massa flutuam e as de maior massa afundam (apenas algumas crianças já sinalizavam a influência do volume para que o objeto flutuasse). Houve uma reestruturação do pensamento e das ideias, o que se observa no diálogo abaixo sobre o segundo experimento:

Sílvia: Ok. O que aconteceu com o barco, com a massinha...o que vocês mudaram na massinha pra que ela pudesse flutuar? Pensem nisso. Eu quero que vocês falem o que vocês mudaram na massinha.

João: A forma dela... Mudou a forma porque se a gente continuasse com a bolinha (naquele formato) ela não iria flutuar porque ela estava fechada e aí se a gente colocasse na forma de uma tigela ou de cuia, como ela disse (apontando para uma colega), não entrava nada dentro.

Sílvia: Ok. Você querido

Marília: Tia foi só uma mudança física.

Sílvia: É? O que é uma mudança física?

Marília: Quando uma coisa só muda na aparência física. Não muda no peso dela ou nas outras coisas. Só muda na aparência física. (não há transformação)

Marta: Eu consegui fazer flutuar porque eu lembrei que o barco é pesado e eu fiz um barco de massinha que era pesada e flutuou.

Sílvia: É, mas a massinha (bolinha) tinha o mesmo peso do barco (feito de massinha), né? E como foi que ele flutuou tendo o mesmo peso de antes, quando tinha afundado?

Amanda: Porque como a bolinha de massinha era muito pequena ela ia afundar. Agora, se ela fica maior do que já é, ela flutua. Mudou o físico dela.

A introdução da expressão “*só mudou o físico dela*” quis elucidar a mudança apenas da aparência, da forma, sinalizando a não alteração de sua massa. Nesse caso, Amanda parece concordar com a mudança física, mas associando ao tamanho e não ao formato. Já no pensamento de Marta e talvez de Marília houve alteração no formato, mas não explicaram claramente; João, por sua vez, conseguiu ser mais explicativo.

Durante a exposição sobre como realizaram o experimento, buscando também explicações para o fenômeno estudado, os alunos exercitaram habilidades necessárias ao aperfeiçoamento da expressão oral. Quando buscavam ajustar sua linguagem, elaborando-a para que pudessem ser compreendidas, intervia para que refizessem o pensamento, quando necessário, reconstruindo as frases na busca de coerência e permanência do que se estava tratando, pois é comum os alunos desviarem do assunto, citarem um exemplo não conseguindo retornar e dar continuidade e conclusão ao pensamento anterior; é comum omitirem palavras tentando acompanhar o pensamento que flui com maior rapidez em relação à velocidade da fala (VYGOTSKY, 1993).

O ensino de ciências, nesses termos, não teria como ser realizado sem a expressão oral e o desenvolvimento dessa habilidade que se ajusta aos objetivos da comunicação (OLIVEIRA, 2013).

Na continuidade do trabalho, realizamos a terceira SI, objetivando refletir sobre as ações humanas e suas consequências para o meio ambiente, em especial sobre os danos ambientais

ocasionados pelo derramamento de petróleo na água. As crianças têm contato permanente através dos meios de comunicação com diversas problemáticas envolvendo processos e produtos da Ciência como o uso de agrotóxicos, a clonagem, a fabricação de bombas, a destruição do meio ambiente pela exploração desenfreada dos recursos naturais, entre outros.

No contato com essas temáticas, os estudantes constroem suas opiniões, fazem perguntas e podemos, na escola, mobilizar os conhecimentos prévios existentes aliando-os à curiosidade inerente à faixa-etária para ampliar reflexões que levem à tomada de consciência e à responsabilidade social. Podemos ser socialmente e ambientalmente responsáveis no espaço de casa, na escola, em nossa rua e na relação com todas as pessoas que fazem parte de nosso dia a dia. Fomentar esse tipo de postura em nossos alunos é também desenvolver a alfabetização científica (BRASIL, 1998; CHASSOT, 2014; SANTOS, 2007; CACHAPUZ, PRAIA E JORGE, 2000).

Sasseron e Carvalho (apud. SCARPA e SILVA, 2013), buscando reunir vários autores em suas diversas abordagens, destaca três eixos estruturantes do que seria a alfabetização científica, a saber: compreensão de conhecimentos e conceitos básicos da Ciência; compreensão da natureza da Ciência e dos aspectos éticos e políticos envolvidos em seus processos e produtos; compreensão das relações entre Ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

No decorrer da discussão sobre o derramamento de petróleo na água, motivada pela leitura de uma notícia e direcionada por duas perguntas (problemas) que tratavam sobre os danos ambientais e o comportamento do petróleo na água, as crianças posicionavam-se inicialmente “de olho no texto”, mas aos poucos várias delas arriscavam a explicação do problema, buscando outras informações com base em conhecimentos prévios.

Além de fomentar a construção de conceitos para o desenvolvimento da autonomia intelectual e aquisição de conhecimentos e procedimentos científicos, a proposta de autores como Cachapuz, Praia e Jorge (2000), ampliam o processo de reflexão dos problemas apresentados para o conhecimento da realidade da própria ciência em sua relação com os aspectos sociais, econômicos, políticos e socioambientais como condição para que se estabeleça possibilidades de mudança da realidade, de exercício da cidadania.

Nesse aspecto, Cachapuz, Praia e Jorge (2000, p.46) especificam que o desafio do Ensino de Ciências nos dias de hoje pressupõe:

[...] olhar a educação científica numa outra perspectiva que já não é só “em” Ciências, mas também “através” da Ciência e “sobre” Ciência, promotoras de culturas científicas mais humanizadas, mas também mais perto do Homem de amanhã num mundo tecnológico avançado, porém, que queremos alfabetizado cientificamente.

A perspectiva do Ensino por Pesquisa, termo utilizado pelos autores para definir seu tipo de proposta, defende o trabalho pedagógico a partir de problemas vinculados à realidade do próprio aluno, de seu dia a dia; aspectos presentes na vida social. A partir da discussão com os alunos tem-se o direcionamento do trabalho numa perspectiva formativa e mobilizadora de conhecimentos que se tornem úteis no cotidiano.

Durante a conversa no grupo, os alunos conseguiram trazer informações para além do texto, trocando opiniões com os colegas. Como mediadora, tentei não fechar as questões, mas instigar para que as crianças ampliassem suas falas. Minha fala foi mais uma entre todas as falas, buscando acrescentar informações para que o grupo tivesse mais elementos para a continuidade do diálogo, como as informações dadas sobre o petróleo à turma. Senti que algumas crianças não sabiam como era a substância, embora já tivessem ouvido falar sobre. A relação do petróleo com o óleo de cozinha, que faz parte do cotidiano, foi importante para que o grupo buscasse explicar o comportamento da substância na água. Segue um trecho do diálogo nessa perspectiva.

Sílvia: Ok. Gente. Vamos lá. O que vocês querem falar mais sobre o texto?

Marina: Tia, o que é petróleo cru?

Sílvia: O petróleo cru, gente. Vocês sabem o que é petróleo cru?

João: É uma coisa crua. (risos)

Sílvia: Olha aí gente, eu estou achando que todo mundo sabe o que é petróleo. Alguém não sabe?

Ana Clara: É um negócio que a gente faz gasolina.

Sílvia: É um negócio que a gente faz gasolina? É. A partir dele pode fazer gasolina.

Sílvia: O petróleo ele é retirado do fundo da terra. É uma substância viscosa, quer dizer que nem óleo. Ele escorrega e ao mesmo tempo gruda e ele é preto.

Lucas: Ele flutua na água porque ele é um tipo de óleo e o óleo flutua na água.

Os estudantes interagem com os conhecimentos já adquiridos e recebem informações que certamente contribuirão para a construção de novas ideias sobre o tema. Na fala de Lucas a seguir, já podemos perceber uma opinião formada sobre a necessidade de cuidados com o ambiente:

Lucas: É por causa tia, esse problema de petróleo já aconteceu lá em Santa Cruz. Quando isso aconteceu tinha muitos animais na água. Alguns morreram engolindo o petróleo e outros ficaram grudados e não conseguiram sobreviver. Então os barcos devem usar menos energia, motores, e começar a usar menos coisas que destruam a natureza.

Lucas não fica somente na análise do problema, sugere, propõe saídas e posturas ao afirmar que os barcos deveriam ter mais cuidado, não usando produtos que contaminassem o meio ambiente.

Com a intervenção do professor, as crianças são incentivadas a ampliar suas ideias e esquemas mentais. Consoante à Piaget (Apud: PALANGANA, 1994) a construção do

conhecimento enquanto atividade mental sofre constantes processos de adaptação para conseguir apreender cada vez mais a realidade através da criação de novas combinações ou novos esquemas. O movimento de adaptação aciona dois processos diferentes e complementares: assimilação e acomodação. A partir dos estudos de Piaget, Palangana (1994, p. 18) afirma que:

[...] a assimilação refere-se à incorporação de novas experiências ou informações à estrutura, sem contudo alterá-la[...] Por outro lado, a acomodação se define pelo processo de reorganização dessas estruturas, de tal forma que elas possam incorporar os novos conhecimentos, transformando-os para se ajustarem às novas exigências do meio.

Nessa perspectiva, a respeito da permanência do óleo sobre a água, Marina toma como referência suas análises anteriores relacionadas à flutuação dos corpos para justificar o porquê do petróleo flutuar na água, afirmando: *“Eu acho que é porque ele tem alguma substância que faz ele flutuar, ou porque ele tem ar dentro mesmo. Eu acho que é isso”*. Evidencia-se nesse momento o processo de assimilação pela adequação das explicações anteriores (esquemas já construídos) ao contexto atual, mas depara-se com outra situação que demanda análise diferenciada, pois não é mais um corpo sólido que está a flutuar sobre a água, mas um líquido.

Segundo Wadsworth (1993) esse movimento contraditório de aplicar o conhecimento acumulado à nova situação e a percepção de que a realidade é diferenciada- sinaliza um importante conflito cognitivo a provocar um desequilíbrio, permitindo a ocorrência de novas acomodações, isto é, a busca por um novo equilíbrio, permitindo que a experiência externa seja incorporada à estrutura interna. Quando ocorre o desequilíbrio o sujeito é impulsionado a buscar um novo equilíbrio.

Para Piaget o processo de desequilíbrio não é prejudicial ao sujeito, pelo contrário, tem a função de acelerar o processo de adaptação. Nesse contexto o professor tem o importante papel de intencionalmente ativar conflitos cognitivos, provocando desequilíbrios nas construções já elaboradas para que novas estruturas iniciem seu desenvolvimento, a adaptação do pensamento a outros contextos de aprendizagem, pois é

...importante lembrar que o processo cognitivo evolui sempre numa reorganização do conhecimento, que os alunos não chegam diretamente ao conhecimento correto. Este é adquirido por aproximações sucessivas [...]. Assim, é importante fazer com que as crianças discutam os fenômenos que as cercam, levando-as a estruturar esses conhecimentos e a construir, com seu referencial lógico, significados dessa parte da realidade (CARVALHO, 1998, p. 13)

Nessa dinâmica de discussão realizada com o grupo, tinha claro meu papel de instigar os alunos, provocando-lhes conflitos cognitivos, acrescentando informações para que pudessem repensar o que já sabiam (conhecimentos prévios).

No diálogo que se segue, a percepção de que o petróleo é diferente por ser uma substância e não um corpo também se mostra evidente. Tento reforçar essa diferença quando afirmo ser uma substância e através do diálogo, tentamos identificar suas características ampliando mais ainda o conhecimento do grupo sobre o assunto.

Sílvia: OK. Então a gente viu as consequências do petróleo jogado na água. A gente viu que o petróleo é uma substância que flutua na água. Algumas crianças disseram que ele flutua por vários motivos. Alguém tem mais alguma explicação?

Paulo: Ele flutua porque ele é leve.

Sílvia: Porque ele é leve, o petróleo? Ele não tem peso?

Fernanda: Se ele fosse líquido, ele se juntava, ele não flutuava.

Sílvia: Então o petróleo não é líquido? O que vocês acham?

Paulo: Ele é.

João: Ele é meio grudento.

Sílvia: Ele é meio viscoso, né?

Crianças: É

Como professora, buscava identificar, através da linguagem oral e escrita das crianças suas maneiras de pensar e de como estavam elaborando os conceitos relacionados aos conteúdos propostos.

A linguagem é o sistema simbólico mais importante que o ser humano adquire no contato social, pois tem importante função de comunicação, controle e expressão do pensamento. Segundo Martins (2014, p. 115), para Vygotsky, “a ação e a fala unem-se na coordenação de várias habilidades, entre elas, o pensamento discursivo (...) e a fala intelectual”.

A internalização progressiva da fala possibilita que a criança adquira a função planejadora capaz de controlar o pensamento, comportamento, percepção, memória, a solução de problemas, mesmo que essas situações estejam fora de seu campo visual, características que definem as funções psicológicas superiores, de acordo com a Psicologia Sócio-Histórica.

Dessa forma, a partir dos conhecimentos sobre como as crianças estavam aprendendo, buscava planejar minha intervenção no sentido de ampliar as ideias já construídas e desestabilizar as “certezas” adquiridas no processo. Desejava que meus alunos, cada qual em seu momento e em seu nível possível de construção, exercitassem e aprendessem atitudes de investigação, de busca-procura a caminho de um conhecimento que nasce da apropriação contínua por meio da linguagem e das trocas com seus colegas e com a professora.

A escrita e a elaboração de conhecimentos científicos.

No trabalho desenvolvido com os alunos, além do diálogo sobre as atividades, realizou-se o registro do que foi vivenciado e discutido nas SIs. Os PCNs (BRASIL, 1998), afirmam a necessidade de incentivar a escrita no ensino de ciências, por ser um procedimento importante

para a aprendizagem da disciplina. O conhecimento científico, por sua vez, ao permitir vários tipos de expressão, também contribui para o desenvolvimento da escrita dos alunos.

No trabalho realizado, cada estudante deu sua marca cognitiva, sua construção de sentido do que foi significado/discutido pelo coletivo (VYGOTSKY, 1994). Nesse caso, “o uso da escrita se apresenta como instrumento de aprendizagem que realça a construção pessoal do conhecimento” (CARVALHO, 2013, p. 13).

No início dos registros, algumas crianças reclamaram em ter que escrever, expressando-se com falas do tipo:

Ah tia, quero só desenhar. (Lucas)

Ah, não, escrever não!!! (Felipe)

Analisando a situação, tentei colocar-me no lugar dos alunos diante da tarefa a ser realizada. Concordo com Astoufi; Peterfolvi; Vérin (1998) e Oliveira (2013) quando afirmam que o processo de sistematização pela escrita exige maior elaboração mental do que a oralidade. A primeira conta com um ouvinte ausente e precisa de inferências; exige também maior organização mental para a transferência coerente do pensamento para a linguagem codificada, enquanto que a oralidade tem o interlocutor presente, flui como conversa livre.

Vygotsky (1993, p.99) ao evidenciar a construção mental empreendida pelo indivíduo na ação de escrever, destaca:

Ao aprender a escrever, a criança tem que se libertar do aspecto sensorial da linguagem e substituir as palavras por imagens de palavras. Uma linguagem que é puramente imaginativa e que exige a simbolização da imagem sonora por meio dos signos escritos (isto é, um segundo grau de simbolização) terá que ser mais difícil para a criança do que a linguagem oral, [...]. Os nossos estudos mostram que é a qualidade abstrata da linguagem escrita que constitui o obstáculo mais importante não o subdesenvolvimento dos pequenos músculos ou quaisquer outros obstáculos mecânicos.

A escrita, portanto, pelo nível de elaboração exigido, encontra certa resistência por alguns, especialmente pelas crianças, no entanto, o direcionamento pelo professor na organização de um trabalho que dê sentido à prática da escrita em sala de aula, contextualizada pelos conhecimentos científicos que, no geral, despertam grande interesse nos alunos, contribuirá para o envolvimento dos estudantes com a escrita. Nesse caso, considera-se o uso da língua como interação, prática social que realiza um propósito em um contexto específico. (VIECHENESKI; LORENZETTI; CARLETTO, 2012)

Nessa perspectiva, Vygotsky (Apud GÓES, 2011) reforça a importância da linguagem enquanto construção cultural, através da internalização de significados necessários à comunicação e interação humana a qual possibilitará a ampliação do pensamento e do

desenvolvimento das estruturas mentais superiores. A importância do outro no processo de aprendizado e desenvolvimento é essencial, pois sua intervenção, enquanto representante da cultura, possibilita a criação de zonas de desenvolvimento Proximal.

Os textos dos alunos a seguir, embora apresentem desvios ortográficos comuns ao nível de desenvolvimento da escrita no qual se encontram, buscam evidenciar os procedimentos realizados na atividade e a construção de ideias sobre os conhecimentos elaborados pelas crianças após a realização e discussão da primeira Sequência Investigativa.

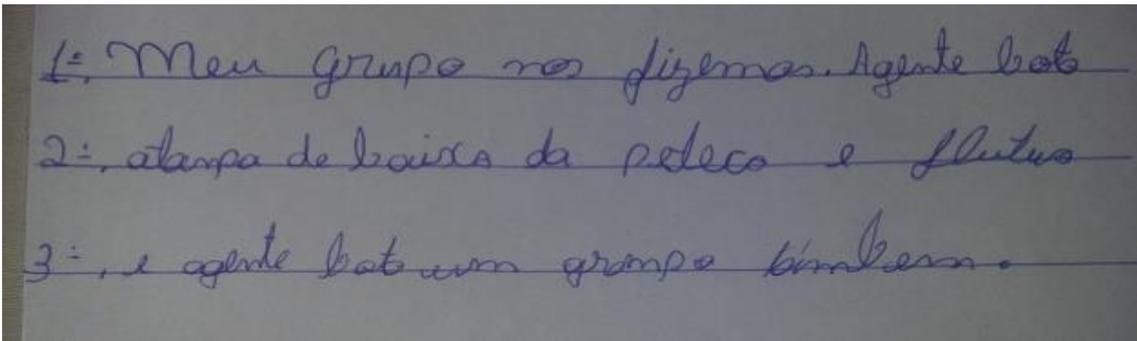


Fig. 17 – Registro individual da aluna Rosa
Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015.

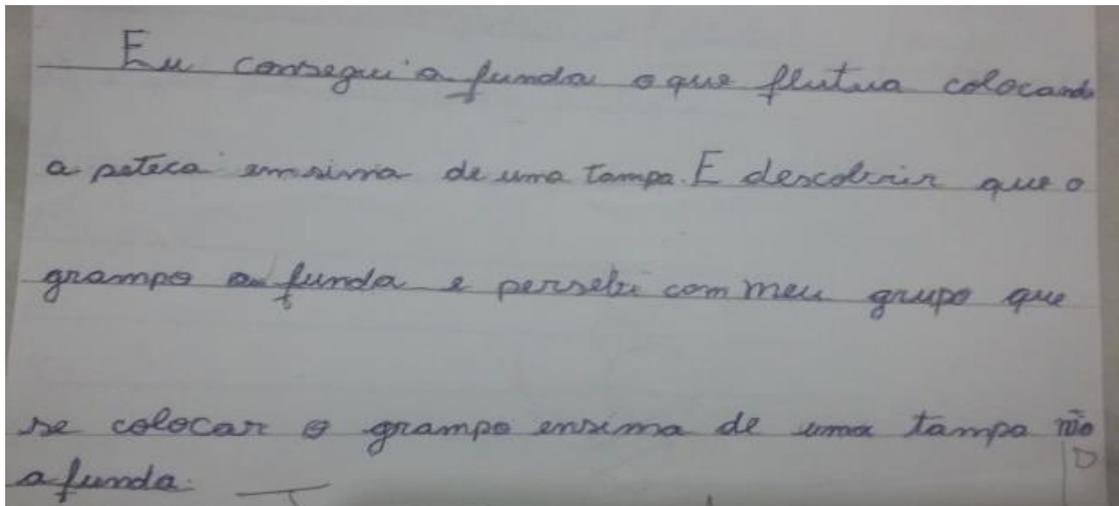


Fig. 18 – Registro individual da aluna Juliana
Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015.

No texto de Rosa é possível observar a estratégia usada pelo grupo para fazer flutuar objetos que afundam. Juliana, por sua vez, vai além, relatando como resolveu os dois problemas propostos e anuncia uma descoberta realizada sobre o comportamento do grampo (clipe) na água. O interessante nos dois relatos é a menção ao grupo, demonstrando a valorização do trabalho em equipe.

Segue a produção de mais dois alunos que merecem atenção de nossa parte.

Quando eu botei uma
tampinha de vidro mas
quando eu botei a
pedra em cima da tampa
ela afundou mas quando
eu tirei a pedra de
cima da tampa a
tampa voltou a
flutuar. Pq a pedra
era muito pesada para
a tampa e afundou.

Fig. 19 – Registro individual da aluna Marta.
Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015.

Escreva e desenhe sobre o experimento

O meu grupo
fez uma coisa
leve afundar, a
gente pegou uma
tampinha e uma
bola de gude.

A gente colocou
a bolinha de gude
em cima da tampi-
nha, e ela afundou,
porque a bolinha
de gude é pesada
e faz a tampinha
afundar.

Fig. 20- Registro individual da aluna Samara
Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015

No texto da aluna Marta fica evidente as ações realizadas e as hipóteses que buscava experimentar ao resolver o problema proposto. Fazer afundar o que flutuava (tampinha) pareceu mais fácil e foi realizado com sucesso, no entanto, tornou-se um real problema fazer flutuar a peteca, usando a estratégia de colocá-la em cima da tampa e termina o texto justificando o motivo de não ter conseguido. Os registros de Samara focam na resolução de um único problema: fazer afundar o que flutua. Percebe-se que a aluna ainda mantém a ideia de que o objeto flutua porque é leve.

Os registros individuais são fundamentais para que o professor possa identificar o que foi mais significativo para os alunos durante o experimento e esses podem evidenciar o desenvolvimento de seus conceitos espontâneos, no entanto, essa análise deve considerar não somente a escrita, mas também a oralidade, pois ambas são atividades complementares que sinalizam as elaborações realizadas pelas crianças. Através da fala, o conhecimento do conceito, por meio da reflexão partilhada inicia seu processo de construção, e na escrita individual, esse movimento é refinado, reelaborado, agora em uma dimensão intrasubjetiva, pois, segundo Vygotsky (1994, p.64), “todas as funções no desenvolvimento da criança aparecem duas vezes: primeiro, no nível social e, depois, no nível individual; primeiro entre pessoas (Interpsicológica) e, depois, no interior da criança (intrapicológica).”

Fernanda e Amanda nos registros abaixo, ao se reportarem à Segunda Sequência Investigativa, demonstram escrita mais detalhada, expressando a consciência dos momentos vivenciados na atividade:

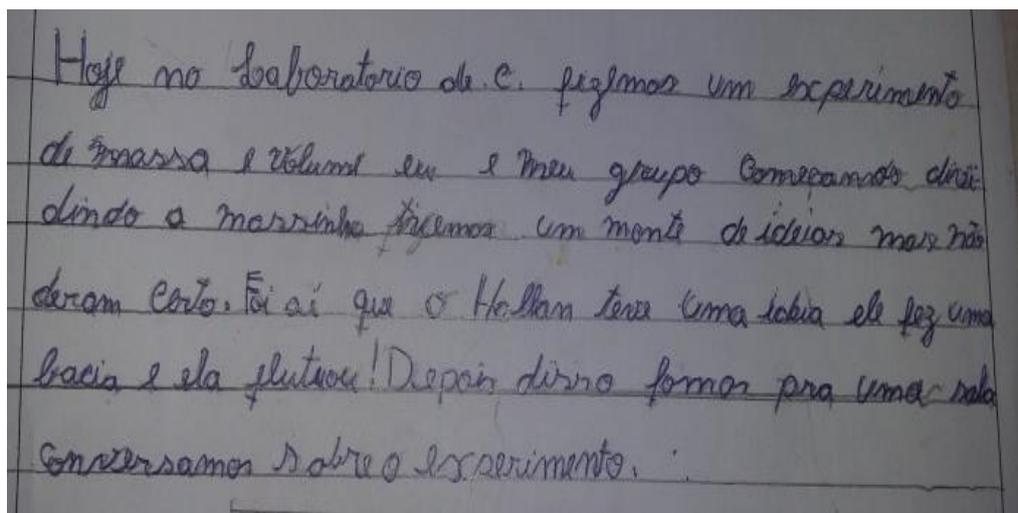


Fig. 21 – Registro individual da aluna Fernanda
Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015.

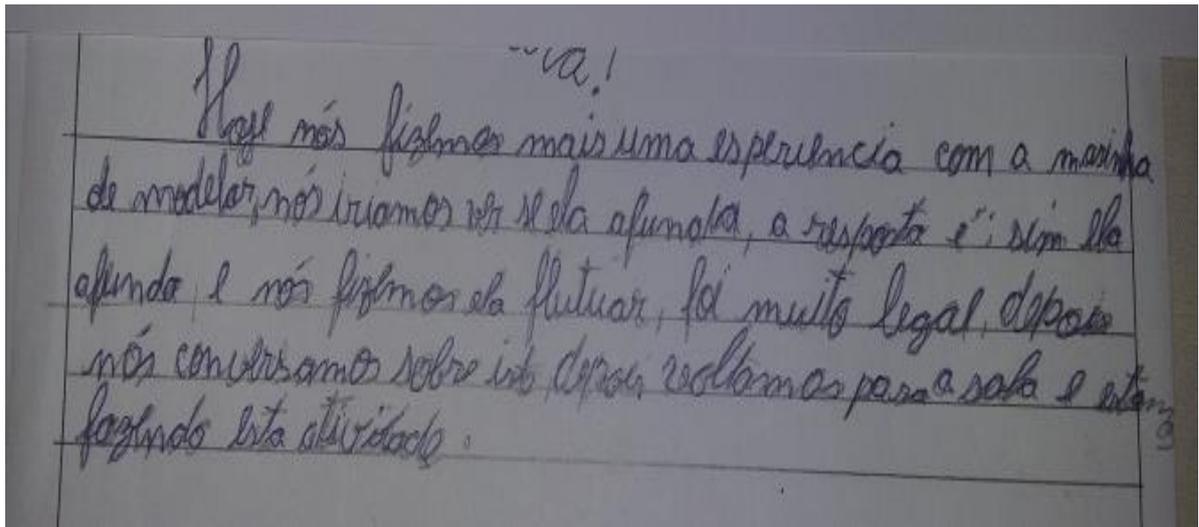


Fig. 22– Registro individual da aluna Amanda
 Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015.

As crianças abaixo (Marília e Paulo), por sua vez, conseguiram ampliar os registros realizados ao incorporar o êxito de suas ações, ao resolver o problema.

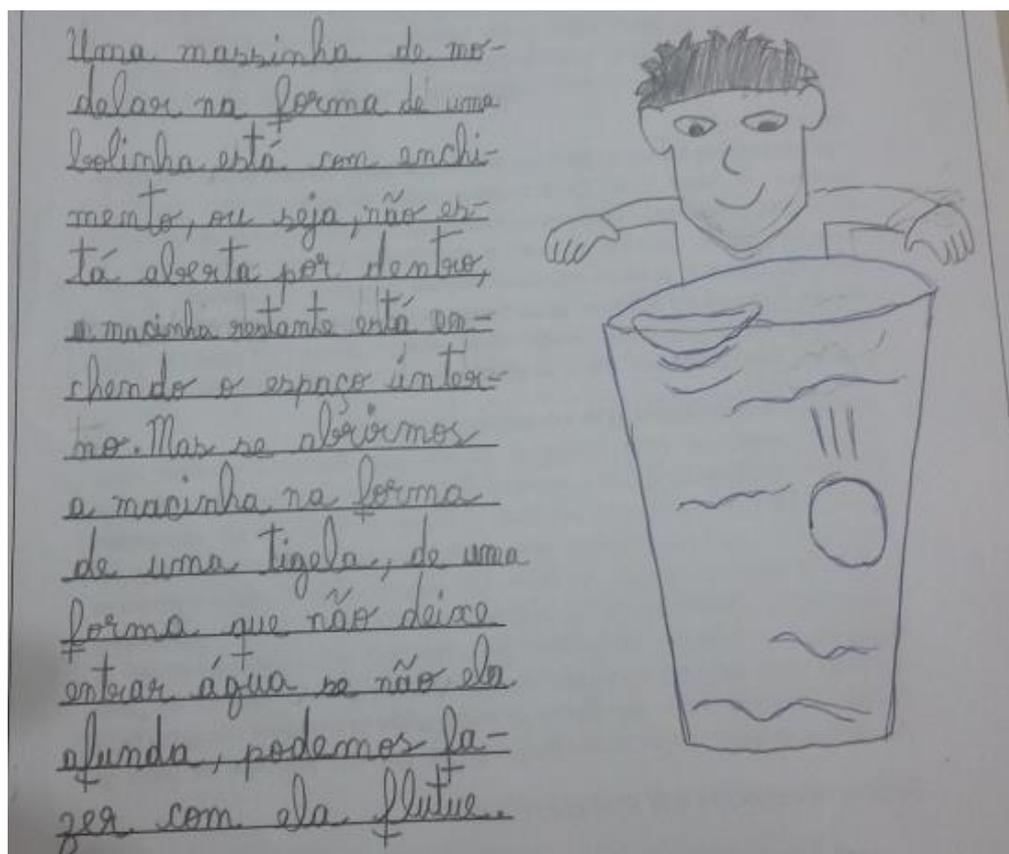


Fig. 23 – Registro individual da aluna Marília
 Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015.

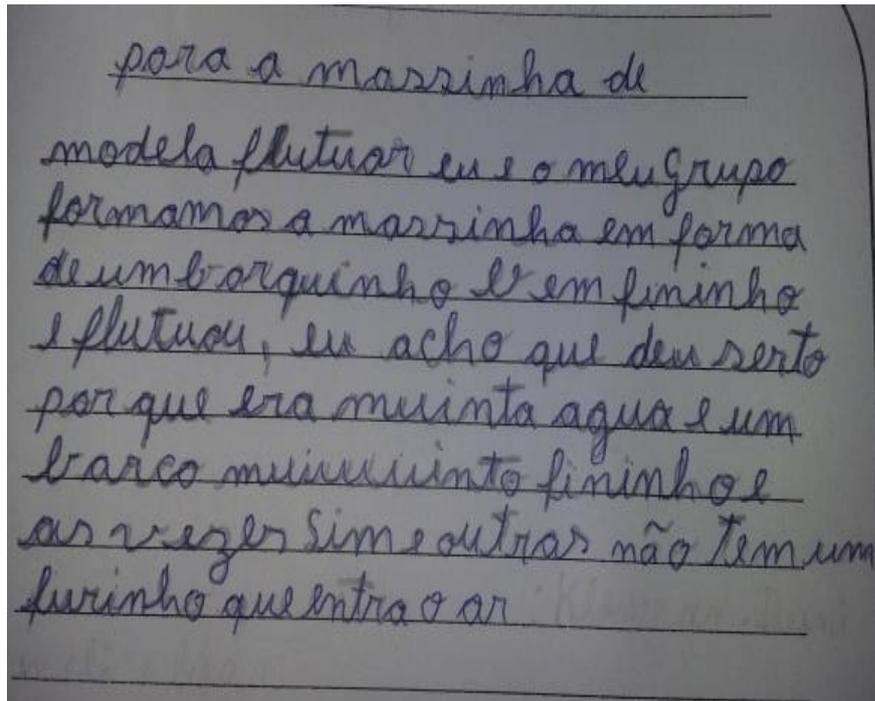


Fig. 24 – Registro individual do aluno Paulo
Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015.

A escrita é sem dúvida, uma habilidade importante para a elaboração e sistematização dos conceitos, pois contribui para a tomada de consciência do próprio pensamento. Sobre essa questão, Vygotsky (1993, p. 99) reporta-se da seguinte forma:

A ação de escrever exige também da parte da criança uma ação de análise deliberada. Quando fala, a criança tem uma consciência muito imperfeita dos sons que pronuncia e não tem qualquer consciência das operações mentais que executa. Quando escreve, tem que tomar consciência da estrutura sonora de cada palavra, tem que dissecá-la e reproduzi-la em símbolos alfabéticos que têm que ser memorizados e estudados de antemão. Da mesma forma deliberada, tem que dar às palavras uma certa sequência para formar uma frase. A linguagem escrita exige um trabalho consciente, porque a relação que mantém com o discurso interior é diferente da linguagem falada: esta última precede o curso de desenvolvimento, ao passo que a linguagem escrita aparece depois do discurso interior e pressupõe a sua existência (o ato de escrever implica uma tradução a partir do discurso interior).

Assim, escrever pressupõe exercício mental elaborado que exige não somente expressão, mas organização do pensamento para que este seja “traduzido” através dos signos partilhados pela cultura: a linguagem escrita. No contexto do ensino de ciências, esse processo tende a ser potencializado e precisa ser valorizado como importante procedimento de sistematização e socialização dos conceitos aprendidos.

No trabalho desenvolvido com a turma de crianças, as atividades escritas tiveram atenção especial e foram realizadas com a função de: incentivar a reorganização cognitiva do vivenciado e discutido, expressando de maneira sistematizada as informações; exercitar a escrita de nomenclaturas utilizadas na Ciência e relacionadas aos conceitos e procedimentos

envolvidos, como: *flutuação, massa, volume, laboratório, experimento e experiência* (termos utilizados por Fernanda e Amanda (Fig. 21 e 22); registrar a memória do que foi realizado e dos fatos aprendidos servindo como suporte para outras aprendizagens e referências para avaliação da aprendizagem pela professora (ASTOLFI, PETERFALVI, VÉRIN, 1998).

Quanto à contribuição dos registros para a memória e ampliação da aprendizagem, cito o exemplo de algumas crianças: ao produzirem o texto da sequência seguinte, pediam para olhar o que haviam escrito na produção anterior e buscavam ampliar a escrita ou “consertar” o que acreditavam estar errado. Incentivava-os a buscar avançar pedindo atenção ao que escreviam e à releitura para possíveis ajustes, pois o que estavam escrevendo precisaria ser compreendido pelo leitor do texto.

Os alunos envolvidos no trabalho já escreviam alfabeticamente, dominando assim o nível de escrita necessário para serem compreendidos. O domínio da escrita ortográfica, por sua vez, acontecerá na continuidade da vida escolar através da intervenção do professor enquanto mediador na relação do aluno com a escrita convencional, muitas vezes arbitrária, que precisará de uso contínuo e apropriação das regras existentes (FERREIRO, 2000). O trabalho com os aspectos ortográficos da escrita foi realizado com as crianças em momento posterior, mas não será foco de análise deste trabalho.

No desenvolvimento do trabalho proposto, foi possível observar a relação entre o que líamos, falávamos e escrevíamos, com base nos conhecimentos científicos, e a paulatina tomada de consciência desse processo pelas crianças ao estabelecerem relações com a realidade no exercício da comunicação e trocas com os demais. Nesse movimento, a alfabetização científica necessita do diálogo constante com as habilidades desenvolvidas no exercício do letramento da língua (SEDANO, 2013; OLIVEIRA, 2013, ASTOLFI, PETERFALVI, VÉRIN 1998), pois todos os passos de uma investigação precisa da sistematização e comunicação em vários níveis e com diversas finalidades.

A formação de conceitos visando não à absorção, mas a construção de conhecimento pelo educando é um dos objetivos da alfabetização científica. Nesse processo de interação com os conhecimentos da leitura e da escrita, a criança age, elabora, transforma e produz conhecimento, empreendendo uma aproximação sucessiva dos conceitos científicos através da aquisição de linguagem e procedimentos próprios da Ciência. (ASTOLFI, PETERFALVI, VÉRIN 1998).

Os textos abaixo resultam da produção desenvolvida após a realização das três SIs, quando buscava junto aos alunos a construção de sínteses sobre os conhecimentos elaborados. Eles deveriam inicialmente escrever sobre o que é preciso para que um objeto flutue na água.

a) O QUE É PRECISO PARA QUE UM CORPO/OBJETO FLUTUE NA ÁGUA?
 Quando agente pega amalija e faz um barquinho ela flutua quando faz uma bolinha ela cai

Fig. 25 – Registro individual do aluno Felipe - Síntese
 Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015.

a) O QUE É PRECISO PARA QUE UM CORPO/OBJETO FLUTUE NA ÁGUA?
 Pega uma marinha e esticar pra ela poder flutuar ou uma tampinha agente coloca na agua e ela boia.

Fig. 26 – Registro individual da aluna Marina – síntese
 Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015.

a) O QUE É PRECISO PARA QUE UM CORPO/OBJETO FLUTUE NA ÁGUA?
 Para um corpo flutuar é preciso que tenha muito ar dentro dele/ nem todo objeto flutua na água mas alguns sim existem este jeito para que os objetos que não flutuam flutuem.

Fig. 27 – Registro individual do aluno João – síntese
 Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015.

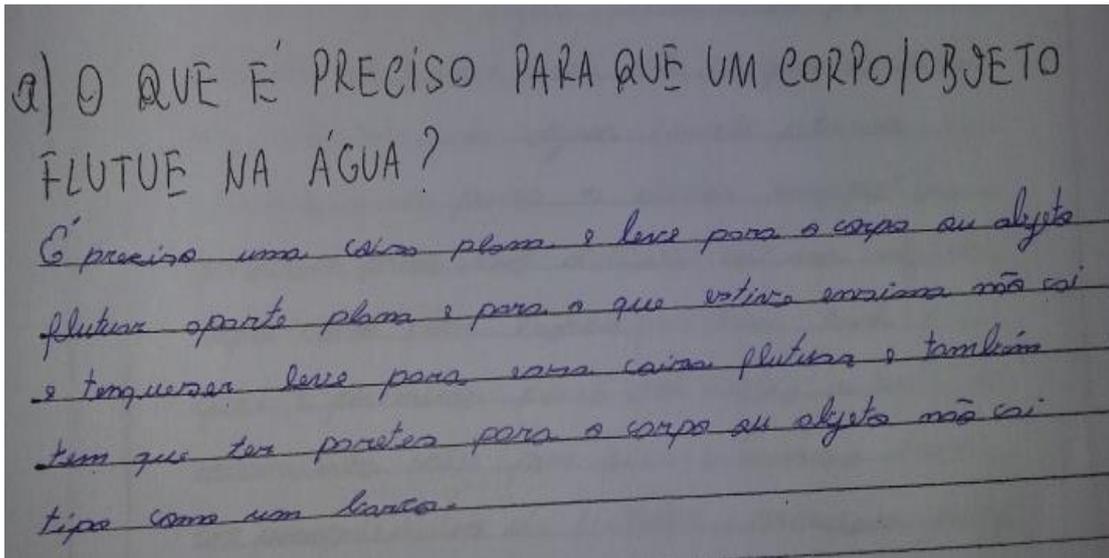


Fig. 28 – Registro individual da aluna Samara – síntese
 Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015

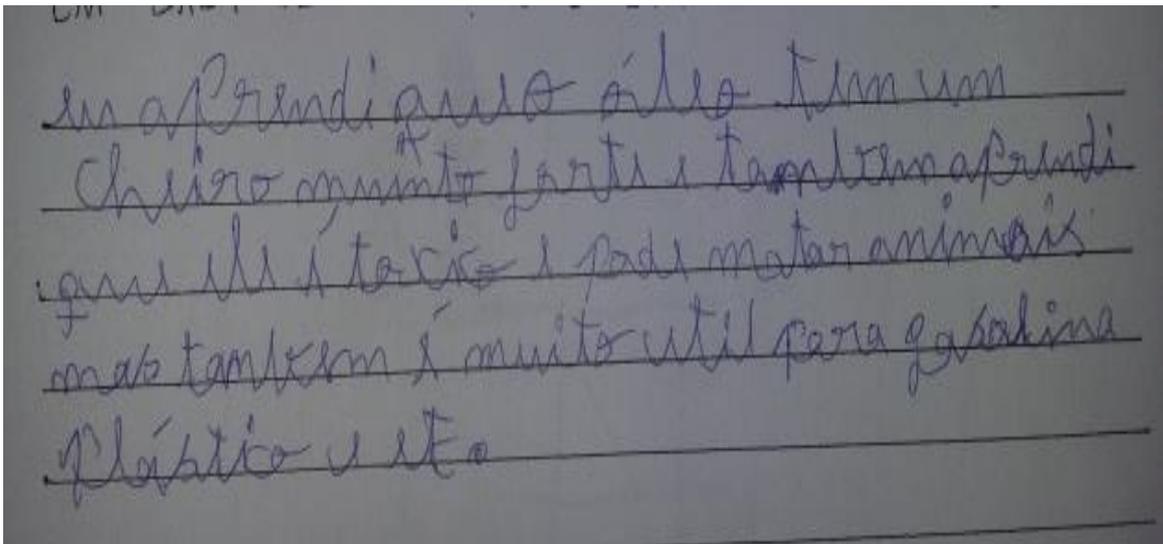
Percebe-se que, lançando mão dos esquemas mentais já elaborados, cada aluno, em diferentes ritmos e níveis de apropriação cognitiva, buscou ampliar os conceitos espontâneos de massa, volume e densidade, investindo na organização de uma síntese das condições necessárias à flutuação dos corpos.

Nos textos de Felipe (fig. 25) e Marina (fig. 26) buscou-se explicitar as condições necessárias para que ocorresse o fenômeno da flutuação, e para tal as crianças precisaram apoiar-se na vivência concreta ao mencionarem os procedimentos realizados no experimento com a massa de modelar. Nesse caso, a ação experimental é reelaborada servindo de referência para a explicação do fenômeno. Essa situação é compreensível, visto que os alunos se encontram no nível das operações concretas, estágio em que ainda não conseguem trabalhar com “proposições, ou seja, com enunciados verbais. Dessa maneira, os procedimentos cognitivos não envolvem a possibilidade de lógica independente da ação” (PALANGANA, 1994, p. 22).

No entanto, como a permanência em um determinado estágio cognitivo já prepara a transição para o estágio posterior e, considerando também as diferenças individuais, nos textos de João e Samara (fig. 27 e 28) já se pode perceber um maior desprendimento da experiência concreta, pois embora as conclusões apresentadas apoiem-se nesta, os alunos arriscam generalizações ao mencionarem o comportamento dos corpos na água e, ao mesmo tempo, buscam relativizar, destacando exceções à regra estabelecida. Essa situação pode ser observada quando João, ao escrever seu texto (fig. 27), afirma que para um corpo flutuar na água é necessária a presença do ar, mas que nem todo objeto flutua na água.

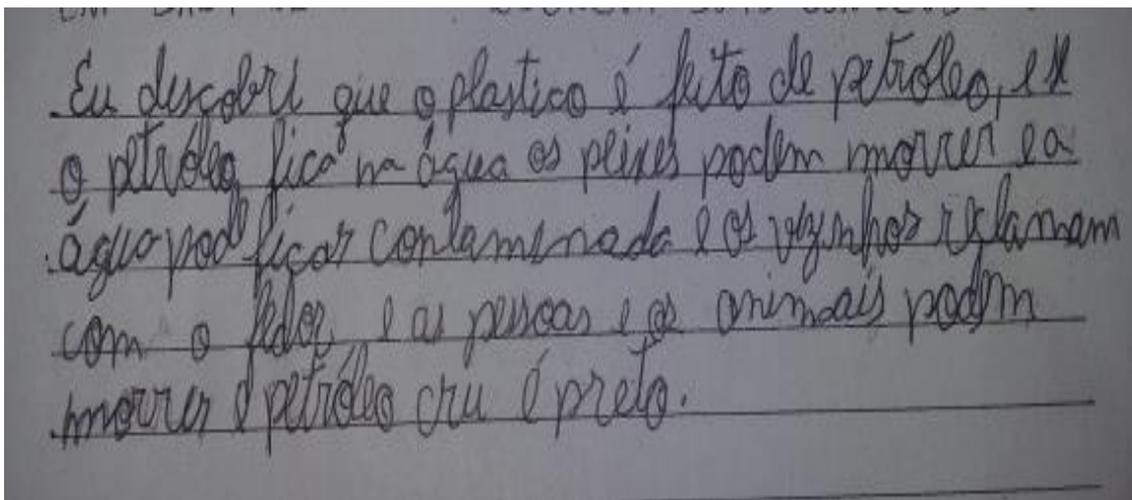
Nesse aspecto, encontramos a reversibilidade do pensamento e ao mesmo tempo a conservação que se refere “à operação lógica pela qual o indivíduo mantém magnitudes e relações apesar de deslocamentos ou de transformações perceptivas de qualquer natureza” (RAPPAPORT, 1982 apud: PALANGANA, 1994, p. 23).

Os registros expressos nas figuras abaixo resultam da segunda pergunta que tratava sobre o que as crianças haviam aprendido com a leitura e discussão do texto que tratava sobre o derramamento de petróleo na água:



eu aprendi que o óleo tem um cheiro muito forte e também aprendi que ele é tóxico e pode matar animais mas também é muito útil para gasolina plástico e etc.

Fig. 29 – Registro individual do aluno Nestor
Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015.



Eu descobri que o plástico é feito de petróleo, e o petróleo fica na água os peixes podem morrer e a água pode ficar contaminada e os vizinhos reclamam com o fedor e as pessoas e os animais podem morrer e petróleo cru é preto.

Fig. 30 – Registro individual do aluno Lucas.
Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015.

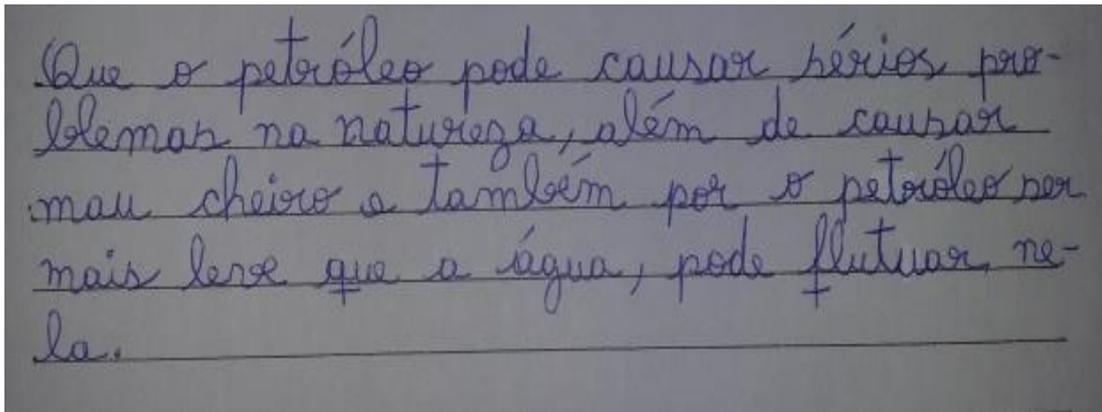


Fig. 31 – Registro individual da aluna Ana Clara
Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015.

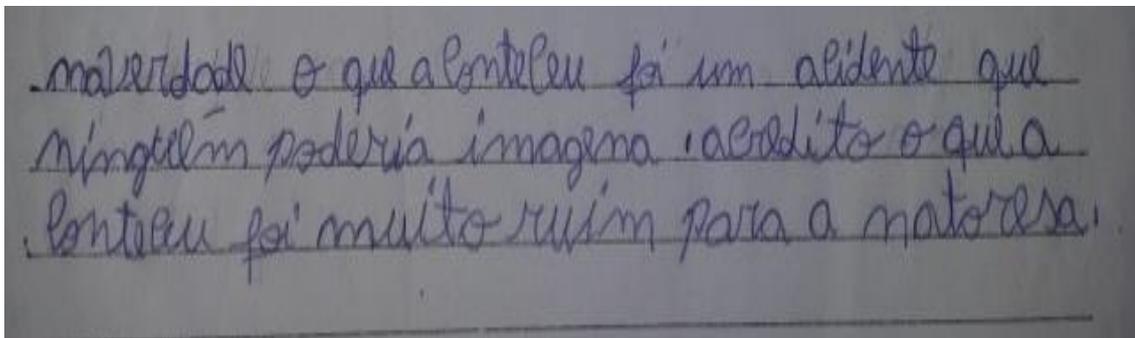


Fig. 32 – Registro individual da aluna Marília
Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015.

Os textos das crianças demonstram interessantes reflexões sobre a problemática ambiental envolvendo acidentes com vazamento de petróleo. Os alunos Nestor (fig. 29) e Lucas (fig. 30) destacam as características do petróleo (preto, tóxico, mal cheiroso, mais leve que a água) e sua utilidade (fazer gasolina e plástico). É possível também identificar nos textos das quatro crianças como elas percebem e passam a refletir sobre os malefícios causados pela substância no contato com a água, com os animais e seres humanos. Segundo Fagundes (2007).

Ensinar Ciências significa contribuir para que o educando reflita sobre os conhecimentos socialmente construídos, de modo que possa atuar criticamente sobre assuntos de seu cotidiano e não se torne mais um indivíduo que servirá de massa de manobra. Dessa maneira, a Ciência será usada para entender seu cotidiano, seus semelhantes e o mundo em que está inserido.

Diante disso, nas discussões sobre o derramamento de petróleo na água, os alunos puderam refletir e tecer conclusões sobre a responsabilidade humana em sua relação com o meio ambiente através de uma situação cotidiana, presente nos noticiários e que infelizmente ocorre em diversas partes do mundo. O exercício da reflexão nesse sentido contribuiu para, aos poucos, despertar nos estudantes o sentimento de pertença ao ambiente em que vivem e o compromisso da Ciência e de cada ser humano em cuidar do que é de todos.

Diante das evidências aqui apresentadas, considero e destaco cada vez mais que o ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, com o auxílio de diversas ferramentas, entre elas, a escrita associada ao processo de investigação, deve contribuir para a ampliação dos conhecimentos espontâneos trazidos pelas crianças no seu contato com o mundo natural. Elas já possuem leituras prévias dos fenômenos naturais que devem ser valorizados e aproveitados pela escola para a construção do conhecimento científico numa perspectiva crítica e cidadã (MORAES, 1998).

O lugar das interações sociais na relação entre aprender e ensinar Ciências

Durante a realização dos trabalhos, percebi em algumas crianças certa ansiedade. Desejavam resolver rapidamente o problema através de tentativas e erros, demonstrando grande agitação, não respeitando seu próprio tempo para elaborar e organizar estratégias. Pedi que agissem com calma, buscando dialogar com os colegas, entrando em acordo, trocando ideias.

Em várias crianças a ação individual ou até mesmo individualista era maior do que o movimento de socialização, tanto que, ao conseguirem algum sucesso ou diante do surgimento de alguma dúvida, não buscavam seu colega de grupo, mas procuravam-me com o objetivo de receber aprovação pelo feito ou para solicitar ajuda, em termos de receber as respostas.

Novamente pedia que mostrassem ao grupo o que haviam realizado, conversassem com seus colegas, pois passaria nas mesas para verificar o trabalho que estavam realizando. O exercício da autonomia estava ainda iniciando e todos nós estávamos envolvidos nesse caminhar, na superação dos limites pela interação social. Lidar com os próprios limites e os limites dos outros seria um longo aprendizado.

Palangana (1994) comenta sobre a importância das trocas sociais para o desenvolvimento cognitivo e conseqüentemente para aprendizagem, evidenciando como o interpessoal (social) se transforma no intrapessoal (psíquico). A autora enfatiza que Vygotsky, ao descrever esse processo, “destaca a importância da experiência partilhada, da comunhão de situações, do diálogo, da colaboração, concebendo, desse modo, o aprendizado como um processo de trocas e, portanto, verdadeiramente social” (PALANGANA, 1994, p. 142). Esse era meu objetivo na atividade desenvolvida: exercitar com meus alunos as possibilidades de trocas sociais que acontecem cotidianamente em sala de aula.

Quando os alunos socializaram suas conclusões, algumas crianças mostraram-se muito dispersas, especialmente cinco alunos que falavam o tempo todo, soltando gritinhos e rindo uns dos outros. Parei em várias ocasiões o trabalho, colocando a necessidade de respeitarmos a fala

do colega para entendê-lo. Ao se posicionarem, alguns alunos falavam muito baixo e isso dificultava a escuta pelo grupo que por si só estava barulhento.

O exercício de ouvir o colega e ser ouvido não fazia parte do cotidiano, pois o costumeiro era ouvir o professor, como já mencionado anteriormente, sendo que em muitos momentos esse ouvir era conseguido através de gritos ou algum tipo de ameaça, como: *“você vai sair de sala”* ou *“você vai perder ponto se não calar”*. No trabalho proposto buscava construir com o grupo uma nova possibilidade de relação em que pudéssemos nos ouvir, entender o ponto de vista do outro e os objetivos de cada um na escola, construindo ao mesmo tempo uma relação de respeito ao outro, ao tempo e espaço da atividade. Nesses termos, concordo com ZABALA (1998, p. 106) quando afirma:

Estreitamente vinculado à tolerância, conseguir que o respeito mútuo seja assumido como princípio de atuação supõe um ambiente que possibilite o diálogo e a abertura aos demais, um clima de participação em que se avaliem as opiniões, em que seja possível defender os diferentes pontos de vista, em que exista a possibilidade de debater o que cada um pensa.

É natural que em um grupo de 30 crianças existam conversas paralelas e os sons naturais das trocas, sorrisos, entre outros. Esse movimento pulsa vida, trocas que podem ser imensamente produtivas. No entanto, o espaço do silêncio e da escuta deve ser propiciado por fazer parte da construção do hábito de conviver. Optei em alguns momentos de maior conflito em manter o controle e estabelecer uma conversa sobre o acontecido logo após a atividade que estava sendo realizada.

O trabalho visando aos conhecimentos atitudinais precisa estar entre os objetivos educativos que se pretende atingir com as crianças (CARVALHO, 2004; ZABALA, 1998). Aprender a ouvir e respeitar o momento da fala do colega e seus pontos de vista faz parte da aprendizagem e precisa de um exercício cotidiano a ser mediado pelo professor (BRASIL, 1997).

Minha intervenção nesse sentido ocorria sempre que se fizesse necessário através do diálogo reflexivo com os alunos e também do meu exemplo de respeito com eles em todos os momentos do trabalho. O trecho abaixo retrata um dos momentos de intervenção com a turma que se mostrava dispersa.

Sílvia: Gente, eu não estou conseguindo ouvir o Manoel. Não dá pra ficar conversando com o colega. Precisamos respeitar. Tá muito barulho [...] vamos ouvir e entender. Se a gente conseguir ouvir o colega, a gente vai conseguir concordar, discordar dele, ajuda-lo a falar. Se a gente não ouvir vai passar “batido” o nosso trabalho. Gente, eu não estou brincando [...]. Vocês estão ouvindo?

Crianças: Sim!

Sílvia: Então eu gostaria muito de contar com a participação de vocês, sinceramente!

No tipo de trabalho realizado as situações de conflito devido a dificuldades no relacionamento são muito comuns. Vários de meus alunos ainda estavam em processo de superação do egocentrismo moral e cognitivo e sentiam certa dificuldade em colocar-se no lugar dos outros, aceitando o que pensavam e o que sentiam (PULASKI, 1986).

Nesse sentido, buscava, como professora, contribuir para que refletissem e aos poucos pudessem adquirir novas posturas. Os alunos reviam suas ações, pediam desculpas aos colegas e tentavam (algumas vezes ainda sem conseguir) agir diferente em outras situações. Sempre estava atenta para lembrá-los sobre o que havíamos conversado, pois a mudança de postura é um processo conquistado por aproximações sucessivas, ao longo do tempo.

O trabalho com os conhecimentos atitudinais precisa estar inserido no dia a dia da sala de aula e precisam ser tratados como conteúdos e dessa forma, necessita de um direcionamento pelo professor. Zabala (1998, p.84-85) propõe os seguintes aspectos que precisam ser considerados nesse sentido:

Adaptar o caráter dos conteúdos atitudinais às necessidades e situações reais dos educandos. [...] Como nos demais tipos de conteúdo, os conhecimentos prévios de que o aluno dispõe devem ser o ponto de partida[...] Partir da realidade e aproveitar os conflitos que nela se apresentam[...] Propor situações que ponham em conflito os conhecimentos, as crenças e os sentimentos de forma adaptada ao nível de desenvolvimento dos alunos[...] Introduzir processos de reflexão crítica para que as normas sociais de convivência integrem as próprias normas[...] Favorecer modelos das atitudes que se queiram desenvolver, não apenas por parte dos professores, incentivando e promovendo comportamentos coerentes com estes modelos[...] Fomentar a autonomia moral dos educandos

As situações de trabalho com os conteúdos atitudinais precisam ser direcionadas naturalmente, no dia a dia com as crianças. Nesse aspecto o autor supracitado também afirma que o trabalho em pequenos grupos, na vivência de situações que possibilitem aos alunos dividirem tarefas, cooperar uns com os outros como uma boa oportunidade de trabalhar valores, sentimentos e atitudes.

O diálogo abaixo expressa uma situação de conflito em um grupo que não estava deixando um dos colegas participar da atividade. Minha intervenção foi no sentido de instigar a mudança de postura do grupo e dar suporte ao aluno “excluído” para que expressasse sua situação aos demais, provocando sua reação e seu posicionamento diante do ocorrido.

Felipe: Tia, eles não querem que eu pegue o copinho (do experimento). Eles não estão deixando eu fazer.

Sílvia: Ei gente, o Marcos quer falar uma coisa pra vocês. (dirigindo-me a outros componentes do grupo). Fale Marcos, o que você tem “pra” dizer pra eles.

Felipe: (silêncio, cabeça baixa)

Sílvia: Diga meu amor. Seus colegas precisam saber...

Felipe: Eles não estão deixando eu pegar e fazer também.

Sílvia: Gente, vocês estão entendendo? O colega está dizendo que vocês não estão dando espaço pra ele também participar. Ele é do grupo de vocês O trabalho é em equipe e todo mundo tem que pegar no material e fazer, ter a sua vez. Vocês não acham?

Equipe: (balançaram a cabeça, concordando, pensativos)

Esse movimento era também meu como professora, na medida em que buscava conquistar os estudantes para o trabalho desenvolvido, sem oprimi-los ou emudecê-los, e sim lhes estimulando para o espírito investigativo e o pensamento autônomo. Embora buscasse intervir através de reflexões diárias na construção das relações e trocas sociais entre os alunos, sei que não podia negligenciar minha função de liderança, colocando os limites necessários ao exercício da relação democrática. Nesse sentido, concordo com Freire (1992, p. 115) quando afirma que “sem autoridade é muito difícil modelar a liberdade dos alunos. A liberdade precisa da autoridade para se tornar livre”.

Nesses momentos de conflitos ocasionados por desrespeito entre os alunos, exercendo minha autoridade, mas sem autoritarismo, tinha consciência de que precisava ouvi-los também em suas necessidades. Posteriormente combinei com a turma um tempo de 45 minutos nos dias de sexta-feira para as brincadeiras. Eles poderiam trazer seus brinquedos e jogos. Esse momento foi bem produtivo e contribuiu para que houvesse maior entrosamento entre as crianças e concentração em outras atividades.

Realizamos, quando foi possível, pois nem sempre o ambiente propiciava pela mudança da turma devido a problemas em sua sala de origem, atividade em círculo, sentados no chão, organização propícia ao diálogo, pois o contato visual é facilitado. Algumas crianças não queriam falar, talvez por vergonha, pois estávamos filmando com o celular, mas participavam permanecendo atentas às falas dos colegas e da professora, rememorando o acontecido, identificando-se com as falas ou discordando mesmo silenciosamente através de movimentos com a cabeça e pelo olhar. Nesse caso é importante que se perceba os vários níveis possíveis participação das crianças, sem, contudo, deixar de incentiva-las a falar, sabendo interpretar os tipos de silêncio que surgem. (OLIVEIRA, 2013).

Dessa forma, as interações em sala de aula precisam ser possibilitadas durante a realização das atividades propostas. A criança desenvolve as atitudes de cooperação, respeito, solidariedade e tolerância no contato com seus pares, na relação com os outros da mesma cultura, passando a dar sentido aos aspectos da vivência e convivência e ao conhecimento produzido e socializado. Esses aspectos são essenciais para a construção de ambientes apropriados à produção de conhecimento em todos os seus aspectos. (VYGOTSKY, 1994; ZABALA, 1998).

Diante do que foi tratado neste capítulo, acredito que os objetivos pensados para o trabalho com os conteúdos propostos no planejamento das Sequências Investigativas foram exercitados, iniciados em seu processo, dando um primeiro impulso aos conhecimentos de fenômenos físicos dos alunos. Acredito que o trabalho precise de outros momentos para a ampliação das possibilidades aqui deflagradas.

Na realização das duas últimas sequências, o envolvimento dos alunos foi maior e tiveram a possibilidade de ampliar os conceitos trabalhados a partir de novos problemas apresentados; conseguiram exercitar a observação, o levantamento de dados, a argumentação e a comunicação de resultados alcançados, entrando em contato com atitudes científicas e buscando a sistematização de conhecimentos mais elaborados; Conseguiram iniciar reflexões sobre os problemas ambientais ocasionados pela poluição da água pelo petróleo e conhecer as principais características e utilidades dessa substância para os seres humanos.

Acredito também que o trabalho com os conhecimentos científicos nos anos iniciais do Ensino Fundamental desencadeia, no cotidiano das ações educativas, a busca por alternativas pelo professor para que as interações sociais estabelecidas, no exercício da convivência através da reflexão das atitudes, dos valores e sentimentos envolvidos possibilitem a construção do conhecimento socialmente significado. Nesse processo, destaco o papel da escrita como procedimento que contribui para a sistematização e socialização de resultados alcançados no trabalho com os conteúdos científicos, os quais também contribuiram para o desenvolvimento dos registros, pois cria contexto e sentido à ação da escrita.

No capítulo seguinte, abordarei aspectos referentes à ação docente, destacando as principais reflexões realizadas sobre minha própria prática e o exercício da pesquisa nesse processo.

CAPÍTULO V

REFLETIR E PESQUISAR SOBRE A PRÓPRIA PRÁTICA: Desafios e Construção de Caminhos Possíveis

Neste capítulo buscarei a partir do trabalho desenvolvido com meus alunos, apresentar relatos e reflexões sobre a ação docente cotidiana, questões referentes ao domínio conceitual da ciência e o exercício de pesquisar e refletir sobre a própria prática, pontuando as possibilidades e desafios nesse contexto, bem como as aprendizagens advindas desse processo formativo e redimensionador da ação docente a que me dedico.

A docência cotidiana: experiências relatadas e reflexões realizadas

Sempre busquei algo que pudesse fazer diferença em meu trabalho como professora dos anos iniciais. Realizava algumas atividades diferenciadas, inspirada por aprendizagens já adquiridas no contexto da docência, mas ainda não havia experimentado a construção de uma direção teoricamente fundamentada e o planejamento de uma ação com início meio e um fim que certamente teria sua continuidade.

Tinha clareza dos conteúdos que deveriam ser trabalhados com meus alunos, mas questionava-me sobre como encaminhar a ação educativa numa perspectiva de abertura à aprendizagem ativa dos alunos no exercício do fazer e pensar autônomos. Apesar de não concordar com o ensino tradicional, pois já havia participado de experiências diferenciadas em outra escola, sentia-me anestesiada, cansada e acomodada à dinâmica burocrática imposta pela instituição na qual trabalho há 10 anos. Seguia a lei do menor esforço, mas vivia incomodada com minha prática, pois tinha consciência da existência de outras possibilidades.

Meu trabalho docente, em linhas gerais, estava alicerçado no fazer tradicional que consegue em pouco tempo fingir que trabalha uma grande quantidade de conteúdo na falsa crença de que os alunos aprendem no simples contato com as informações que o professor repassa e a partir das respostas corretas oferecidas (CARVALHO, 2013 apud: LONGHINY, 2008).

Sentia-me isolada, afogada no preenchimento de diários e na elaboração de planejamentos repetitivos que precisavam ser entregues, reduzindo nossos espaços para estudar, refletir e dialogar sobre nossas práticas com os pares de caminhada, reduzindo ou impossibilitando nossa participação em cursos que poderiam ampliar a qualificação e o desenvolvimento do trabalho (NACARATO, VARANI, CARVALHO, 1998).

Iniciei esse empreendimento, motivada pelos conhecimentos e possibilidades oferecidas no curso de mestrado profissional do qual participo. Vivenciei um processo de ação que exigiu, no próprio contexto do fazer, a presença de uma reflexão contínua que seria desenvolvida em seu movimento de idas e vindas, avanços e recuos.

Ao refletir sobre a própria ação no trabalho com meus alunos, trago à tona as ideias de Schon (2000) quando afirma existir um conhecimento na ação que direciona o fazer. Nesse caso, o pensar possui uma finalidade prática no direcionamento da atividade.

Além desse nível de reflexão, que acontece durante a ação, o autor propõe outro nível de conhecimento elaborado a partir da reflexão na ação e para além desta que direciona a ressignificação do fazer na perspectiva da mudança e do aprendizado contínuo. Nesse sentido, afirma: “é claro que sermos capazes de refletir-na-ação é diferente de sermos capazes de refletir sobre nossa reflexão-na-ação, de modo a produzir uma boa descrição verbal dela. E é ainda diferente de sermos capazes de refletir sobre a descrição resultante” (SCHON, 2000).

Nesse caso, o autor amplia o exercício (auto) reflexivo e formativo e sinaliza outros níveis de reflexão cada vez mais elaborados que desencadeiam a tomada de consciência da própria reflexão, adquirida em um nível que possibilitaria: o contar sobre o vivido, tomar distância do tempo e do espaço em que aconteceu a experiência, elaborar registros sobre o vivido e construir um processo contínuo de reflexão e ação (SCHON, 2000).

Esse movimento de fazer a partir do que se sabe e refletir sobre a ação para a deflagração de um novo saber cada vez mais elaborado foi a dinâmica vivenciada em todo o processo de planejamento e ação do trabalho desenvolvido em minha sala de aula. Nesses momentos de reflexão, voltava-me às lembranças de vários aprendizados, experiências que se cruzavam para a construção de novas sínteses, sempre provisórias, uma vez que:

a formação não se limita e nem se esbarra no espaço instituído e tido como legítimo para tal [...]a formação acontece no decurso da vida, vincula-se ao processo de escolarização e mesmo antes, porque também não se esgota com a conclusão de um curso, estende-se com o ingresso na profissão e prolonga-se como processo formativo ao longo da vida pessoal e profissional. (SOUZA, 2006, p. 91)

Nessa perspectiva, organizar um processo de intervenção com meus alunos objetivando o desenvolvimento de habilidades investigativas e a construção de conceitos e posturas cidadãs, desencadeou um processo formativo de aprendizagem contínua trazendo à tona vários momentos formativos vivenciados, além de impulsionar outros processos desafiadores para que novas aprendizagens acontecessem.

Mesmo diante das dificuldades encontradas, alimentava-me das discussões e ideias surgidas nas disciplinas do mestrado. No início de 2015 participei de uma disciplina eletiva

denominada *Pesquisa em Aula* que direcionava discussões sobre o desenvolvimento da aprendizagem pela pesquisa.

Já havia realizado outra disciplina que tratava de práticas investigativas e na qual foram exploradas diversas abordagens de trabalho a partir da problematização do conhecimento, no entanto, a disciplina, inicialmente mencionada, trouxe-me mais clareza sobre a intervenção do professor e maior compreensão sobre as atividades experimentais e suas possibilidades na construção de conceitos pelos alunos.

Retornei à escola muito animada, com a proposta de trabalhar conhecimentos físicos com meus alunos, pois tive contato com experiências, entre elas, a de Carvalho (1998, 2004, 2013) que acreditava na importância de trabalhar conhecimentos dessa natureza desde os anos iniciais. Entretanto, tinha claro que essa era apenas uma entre outras abordagens do ensino de ciências por investigação.

Os conhecimentos físicos envolvendo a flutuação de corpos na água passaram a ser o foco para a organização do meu trabalho e seriam direcionados a partir de problemas (entre eles, os experimentais). Decidi partir do que havia entendido e trabalhado nas aulas do mestrado, pois estava apenas iniciando o exercício de uma prática sistematizada no ensino de ciências. As imagens abaixo ilustram alguns momentos de problematização e experimentação com os alunos no contexto do trabalho realizado.



Fig. 33 – Orientações para a atividade experimental.
Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015.



Fig. 34 – Conversa sobre a atividade
Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015.

Inicialmente, o trabalho desenvolvido com a turma constituiu-se um grande desafio. Especialmente no início das atividades, as crianças demonstraram grande dificuldade de concentração, e de se escutarem mutuamente, além da resistência em escrever suas conclusões sobre as ações realizadas. No primeiro momento, no exercício da reflexão na ação, considerei a má vontade dos alunos na realização da tarefa. Sentimentos de autopiedade e incompetência também se manifestaram, por acreditar ter sido incapaz de coordenar o grupo.

Na dinâmica de refletir sobre a reflexão na ação (SCHON, 2000), passei a reconsiderar minhas conclusões anteriores avaliando que eu e meus alunos estávamos vivenciando o exercício democrático da construção do conhecimento, necessitando de tempo para que os hábitos de saber ouvir, defender pontos de vista e organizar o conhecimento aprendido fizessem parte do cotidiano das interações sociais, do ensinar e aprender em sala de aula. Esse novo olhar sobre a ação docente contribuiu para a compreensão de que as dificuldades eram inerentes ao processo de elaboração de uma nova prática.

Além dos aspectos observados, acerca dos desafios inicialmente vivenciados, ao tomar distância do espaço-tempo do trabalho realizado, percebi o quanto costumava definir o quê deveria ser aprendido e quando deveria acontecer a aprendizagem dos alunos; todavia, é um desafio a percepção do limite e busca do equilíbrio entre o movimento de direcionar e o respeito ao ritmo e interesse das crianças.

Diante desse desafio, o professor é chamado a optar, embora, nem sempre tenha a certeza absoluta de estar no caminho certo. A decisão é uma arte e precisa estar aliada à “[...] competência científica, clareza política e integridade ética”, pois “não posso estar seguro do

que faço se não sei como fundamentar cientificamente a minha ação, se não tenho pelo menos algumas ideias em torno do que faço, de por que faço, para que faço[...] (FREIRE,1997, p. 61)

Após a realização da primeira SI, sentia-me insatisfeita com o resultado de alguns alunos. De uma hora para outra decidi conversar com as crianças sobre os conceitos de massa, volume e densidade, buscando dar exemplos do cotidiano, como a flutuação dos barcos que possuem maior massa em relação a um prego bem pequeno que afunda na água. Pontuei a interferência do volume desses objetos que também influenciavam para que pudessem afundar ou flutuar.

Em seguida, pedi que conversassem em grupo sobre o que entenderam, buscando relacionar o que havia explicado com o primeiro experimento sobre os objetos na água. Fiquei surpresa ao receber várias crianças as quais alegavam não saber o que fazer, ainda que tivesse explicado a elas por duas vezes.

Percebi que os grupos não iriam produzir sem minha ajuda no sentido de instigar a participação. Comecei a circular pelo ambiente incentivando as crianças a falarem sobre o que haviam entendido. Vários alunos expuseram suas ideias, mas com ajuda. Sentia certa dependência de vários deles quando precisavam pensar sozinhos. Muitos não tinham o hábito de trocar ideias com os colegas; queriam falar para o professor, centrar no professor sua atenção. Esses aspectos trazem mais uma vez à tona as reflexões já realizadas sobre a aprendizagem de uma nova prática no contexto do ensinar e aprender na qual estávamos, eu e meus alunos envolvidos.

A seguir, através dos registros do meu diário narrativo, expresso as dificuldades encontradas nesse momento, após a realização da Primeira SI, em que apresentei aos alunos os conceitos mencionados.

Algumas crianças tentaram falar, mas demonstraram muita confusão. Fiquei na dúvida: será que minha explicação foi muito complexa? [...]. Será que antecipei demais o trabalho com os conceitos, ou melhor, será que deveria ter chegado a eles, pois a ideia inicial era de que as crianças articulassem as informações e conceitos que já tinham aos ditos científicos e não que conseguissem chegar às definições científicas em duas semanas.

Na dúvida sobre como encaminhar e o que fazer, “apelei” para o costumeiro porto seguro. Tentei explicar mais uma vez para as crianças os conceitos de massa, volume e densidade. Usei outros exemplos como o do barquinho de papel alumínio que flutua, mas se for amassado, afunda. Quando terminei a explicação cerca de um terço da turma disse que havia entendido [...]Terminei a aula muito frustrada pois queria ter encaminhado de uma outra forma. Durante o final de semana fiquei repensando minhas ações com a turma. Em meu processo de reflexão, as leituras que venho realizando estão sendo fundamentais. (Diário narrativo, 16 de Abril, 2015)

A decisão tomada e a postura adotada refletem claramente minha necessidade de que os alunos chegassem logo a uma resposta correta, demonstrando uma compreensão equivocada sobre o processo de produção do conhecimento na atividade científica. Longuiny (2008, p. 243) destaca que esse processo de construção ocorre incentivado pelo professor que cria espaços em que haja liberdade para que os alunos possam expressar suas diferentes hipóteses. No entanto, frisa que:

[...]. Se o docente não compreender que este é um processo natural do pensamento científico, e que a própria ciência se desenvolve dessa forma, acabará por interpretar tal atividade como bagunça ou indisciplina, ao invés de produtiva para a aprendizagem científica dos alunos. Isto reforça a ideia de que a forma como o professor entende os conteúdos que ensina influencia diretamente no modo como ele adapta tais conteúdos ao ensino

Dessa forma, os conhecimentos envolvendo a história da ciência e os processos de produção dos conteúdos e artefatos científicos, são também essenciais à formação dos professores dos anos iniciais, fazendo-os compreender como se produz o conhecimento científico (CARVALHO, GIL-PEREZ, 2011).

Durante minhas reflexões sobre o trabalho realizado com a apresentação dos conceitos, decidi, finalmente, que seria necessário rever o processo e retomar os objetivos propostos inicialmente: trabalhar com a construção dos conceitos através da reflexão. Procurei um colega do mestrado, professor de física e após a exposição de meus atropelos com as crianças, o professor foi retomando o que estávamos estudando sobre o trabalho com a construção dos conceitos científicos não como repasse de conteúdo, mas como um processo de construção coletiva e individual, retomando os pressupostos teóricos de Piaget, Vygotsky e autores que relacionam essas importantes teorias com o ensino de ciências; não na perspectiva da assimilação mecânica de conceitos, mas de sua construção.

Após a conversa, conclui o quanto foi inapropriada minha abordagem de apresentação de conceitos prontos. Com sua maior experiência em atividades investigativas, meu colega questionou-me sobre o porquê de minha extrema necessidade em apresentar os conceitos científicos para as crianças. Nesse momento, as seguintes palavras de Carvalho (1998, p. 13) fizeram enorme sentido: “Os professores das primeiras séries não precisam estar preocupados em sistematizações fora do alcance dos alunos: assim como a ciência evoluiu nos séculos, também nossos alunos irão evoluir e construir novos significados para os fenômenos estudados”.

Diante do acontecido, experimentei nova frustração (necessária e transformadora) ao analisar a relação teoria e prática no contexto do meu trabalho docente. Conhecia vários

aspectos das teorias de Vygotsky e Piaget, mas na vivência da prática cotidiana defrontava-me com minhas crenças arraigadas a uma prática conteudista e formal de educação. É fundamental perceber que muitas vezes teoria e prática só se coadunam nos momentos de confronto dos saberes e crenças, hora possibilitados pelas experiências nas quais me encontro ao buscar a pesquisa e reflexão da própria prática.

Hoje percebo que, embora tenha existido em momentos anteriores o contato com formações teóricas, inserção como professora em proposta diferenciada no início da profissão e ensaios significativos na formação de professores, cujo foco estava na experiência de terceiros e o conhecimento teórico que sempre foi destaque em minhas falas e posicionamentos, não havia ainda protagonizado uma real reflexão sobre meu trabalho no contexto da aprendizagem com crianças, cujos desafios muitas vezes superam as previsões estipuladas.

Huberman (2013, p. 43), ao elucidar as principais fases vivenciadas pelo professor durante a carreira, afirma que:

[...] pôr-se em questão corresponderia a uma fase – ou várias fases – “arquetípica (s)” da vida, durante a(s) qual (quais) as pessoas examinam o que terão feito da sua vida, face aos objetivos e ideais dos primeiros tempos, e em que encaram tanto a perspectiva de continuar o mesmo percurso como a de se embrenharem na incerteza e, sobretudo, na insegurança de um outro percurso.

Já havia acumulado muitas experiências e agora buscava outro salto qualitativo para que o quantitativo acumulado fosse revestido de sentido. Optei seguir outro percurso em busca dos objetivos iniciais. Educar com qualidade e respeitar o protagonismo de meus alunos na condução de sua própria aprendizagem tornou-se novamente a meta a ser perseguida a partir desse momento.

Lidar com o não dar conta e com os limites advindos dessa condição é doloroso e frustrante, pois estamos acostumados a buscar sempre o acerto, a segurança e diante dos obstáculos enfrentados em relação aos conceitos envolvidos em minha proposta, pensei em desistir, mas também me lembrava dos avanços conseguidos com as crianças, a alegria delas na realização dos experimentos, meu exercício muitas vezes exitoso na intervenção e direcionamento das discussões vivenciadas após a realização do experimento.

Percebi que a expectativa em chegar aos conceitos científicos era minha, talvez por estar acostumada a cumprir conteúdos, depositando-os sobre meus alunos como no tipo de educação bancária mencionada por Freire (2000), na doce e terna ilusão de dever cumprido, como se meus alunos tivessem aprendido ao mesmo tempo em que ensinava. No entanto, essa máscara nunca permanece por muito tempo, pois as lacunas aparecem.

As crianças definitivamente não aprendem dessa forma; podem até memorizar, responder as questões da prova, mas logo esquecem, pois não teve significado, não houve exercício mental e participação ativa no processo. Nesse caso, o professor precisa confiar na capacidade de seus alunos, ganhar a confiança deles e respeitá-los em seus limites e possibilidades, avaliando-os pelo que são encontrando suas possibilidades de avanço para que um ambiente propício à aprendizagem seja construído (ZABALA, 1998).

Contudo, não quero afirmar que os professores nunca devem socializar informações, pois isso é importante, desde que essa ação seja a de complementar a construção vivenciada pelos alunos, como aconteceu com a discussão realizada em torno do texto trabalhado na terceira SI sobre o vazamento de petróleo no mar.

No decorrer da discussão sobre o texto, dei informações sobre algumas características do petróleo, devido sua importância para a continuação do diálogo estabelecido e isso realmente foi comprovado quando os alunos, de posse das informações que ofereci, ampliaram as reflexões sobre a temática. Nesse momento não me senti frustrada ou com a sensação de que tinha atropelado o processo construído pelas crianças, como no caso da exposição sobre os conceitos envolvendo o fenômeno da flutuação, objeto da reflexão anterior.

O segundo e último encontro com o professor de física foi decisivo para a continuidade e finalização das atividades previstas com as crianças. Abandonei a necessidade de apresentar os conceitos prontos aos meus alunos e centrei atenção no acompanhamento do desenvolvimento de seus conceitos espontâneos no contexto da problematização do conhecimento.

Embora soubesse que acontecia esse desenvolvimento dos conceitos, não conseguia enxergá-lo pelo fato de estar centrada e preocupada em conseguir que meus alunos alcançassem o conhecimento sistematizado. Essa tomada de consciência foi fundamental para o desenvolvimento das análises que agora realizo.

Nos exercícios investigativos construídos em sala, o papel de mediador, exercido pelo professor, é importante não somente na organização do ambiente e disponibilidade de materiais necessários à atividade, mas também em seu processo de intervenção durante o trabalho, no sentido de instigar a observação dos alunos, perguntando sobre suas ideias a respeito de algum termo científico mencionado na discussão, sugerindo a repetição da atividade caso encontrem dificuldades ou até mesmo questionando os alunos sobre o que fazer diante de um determinado impasse. Nesses termos, as atitudes do professor variam de acordo com as necessidades dos educandos e seus contextos de aprendizagem (ZABALA, 1998).

As imagens abaixo evidenciam alguns desses momentos de intervenção-problematização com os alunos sobre suas ideias.



Fig. 35 – Intervenção durante o experimento.
Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015.



Figura 36 – Intervenção durante a leitura do texto
Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2015.

O professor precisa dominar ao máximo os possíveis passos da atividade e o referencial teórico que embasa o trabalho para somente assim vislumbrar vários caminhos possíveis na resolução dos problemas, compreendendo a direção tomada pelas crianças. Além de dominar o que faz precisa também estar aberto ao inusitado, assumindo junto aos alunos o olhar curioso de quem busca, pois o processo investigativo é sempre uma construção para os alunos e também para o professor, por maior domínio que acredite ter sobre o processo. Nesse sentido, Harlen (2007, p. 136 e 137) tece os seguintes comentários:

As intervenções dos professores durante as atividades têm uma influência fundamental na aprendizagem das crianças. As intervenções produtivas não ocorrem por acidente; [...] o professor deve estar preparado para ser tão imaginativo quanto seus alunos ao inventar formas de provar ideias que não estavam previstas (tradução minha).

O professor enquanto mediador, precisa compreender os processos que permeiam o aprender dos alunos e as possibilidades inúmeras de intervenção para a deflagração da aprendizagem. É fundamental, nesse contexto o professor também sentir-se aprendendo, buscando. Ele também, como ser humano, está em construção permanente. Mesmo diante das conquistas consolidadas, através de vários processos de adaptação já alcançados, a construção humana é sempre permanente e dura à vida toda.

Situações de aprendizagem docente também são desencadeadas a todo momento nos contextos de ensino nos quais o professor está continuamente inserido, pois, lida com alunos diferenciados e com turmas diferenciadas a cada ano, sem falar da necessidade de apropriação teórica e didática que precisam estar sempre envolvendo seu fazer.

Em relação ao processo de construção de uma nova fase profissional, Huberman (2013, p. 53) afirma:

Em primeiro lugar uma nova “fase” não pode reduzir-se, em circunstância alguma, às componentes da fase precedente. Para que a nova fase possa emergir, é preciso que a configuração das partes se alterem, e não só as partes em si, o que dá lugar ao aparecimento de características que não estavam presentes anteriormente. Operam-se então, modificações qualitativas que são, a um tempo, diferentes e imprevisíveis face às características existentes à partida. Além disso, essas configurações são organizadas de modo distinto pelos indivíduos que integram a nova fase. Esses indivíduos não são passivos, não são meros fantoches manipulados do exterior. O desenvolvimento humano é, em grande parte, “teleológico”, isto é, o ato humano observa, estuda, planifica as “sequências” que percorre e, posteriormente, pode vir a alterar ou determinar as características da “fase” seguinte. (destaques do autor)

Nas reflexões que hora desenvolvo, sintonizada com esse movimento delimitado por Huberman, venho gestando uma nova fase, aprendendo com as experiências anteriores para a elaboração de uma nova síntese do que virei a ser como profissional. Vivencio de forma mais consciente minha autoformação.

Nesses termos, a construção do aluno precisa também ser a do professor e este, assumindo também o papel de pesquisador, deverá, diante do desafio em crescer profissionalmente, direcionar-se a uma ação reflexiva sobre sua própria ação, questionando-se continuamente sobre como está apreendendo seu fazer cotidiano, quais seus conflitos cognitivos e erros cometidos e como poderá superar as inúmeras dificuldades ao lidar com seres humanos também em formação. São formações que se cruzam e na contradição de suas naturezas, encontram maneiras de conexão, superação e construção do novo.

Aprendizagem Conceitual da Ciência

Após a percepção de meu equívoco em explicar para os alunos, em uma aula expositiva, os conceitos envolvidos na flutuação, isso após a realização da primeira SI, encontrava-me confusa em como dar continuidade à discussão sobre por que os objetos afundam ou flutuam na água numa perspectiva que continuasse valorizando o protagonismo dos alunos.

Seria muito mais fácil explicar para o grupo o porquê de ter dado certo ou errado suas tentativas para resolver o problema na primeira sequência, antecipando o processo, ou melhor, ignorando-o, como havia feito anteriormente ao apresentar os conceitos científicos. No entanto, era um desafio encaminhar o trabalho de outra forma, direcionando as atividades para que os alunos, aos poucos, elaborassem suas hipóteses avançando sua compreensão em direção aos conhecimentos científicos propostos.

Fiquei sem saber como encaminhar o trabalho nessa perspectiva. Precisava realmente de ajuda, reconhecendo ausência de domínio conceitual do fenômeno que estava estudando com meus alunos. Inicialmente acreditava que sabia o suficiente, mas para a efetivação desse tipo de trabalho, precisaria ter maior segurança no assunto, de seus conceitos, e de pelo menos algumas possibilidades de exploração do fenômeno experimentalmente, assim como de algumas hipóteses de resolução dos problemas que seriam propostos para as crianças.

De acordo com Carvalho & Gil-Pérez (2011) “Todos os trabalhos investigativos existentes mostram a gravidade de uma carência de conhecimentos da matéria, o que transforma o professor em um transmissor mecânico dos conteúdos do livro de textos”

Realmente o livro didático tem respaldado em demasia a prática de muitos de nós, educadores dos anos iniciais. A formação pedagógica recebida no início da profissão, embora tenha desenvolvido importantes discussões sobre as teorias da aprendizagem e de possibilidades metodológicas para o ensino, não conseguiu, provavelmente pela condição de que deveria formar educadores generalistas, trabalhar de maneira satisfatória os conteúdos das diversas áreas do conhecimento.

Diante da situação, cabe a cada professor ampliar seus conhecimentos, desencadeando um processo de formação permanente para que possa alcançar um domínio pelo menos razoável das disciplinas que precisam ser trabalhadas com as crianças. Nesse processo, é importante destacar que o professor deve estar sempre aberto a novas aprendizagens, pois o conhecimento necessário à docência vai sendo construído ao longo dos anos. No meu caso, nesse momento do trabalho desenvolvido, precisaria estudar sobre o fenômeno da flutuação e nesse sentido, iniciei leitura de materiais que me auxiliariam a ampliar as informações necessárias.

Como propor outros problemas para serem resolvidos se não dominava o assunto como deveria? Que materiais oferecer para o manuseio das crianças se não tinha claro o problema e onde queria realmente chegar? Gostaria de realizar alguma atividade que ampliasse o trabalho desenvolvido na primeira sequência, mas definitivamente, esbarrava nessa limitação.

As incertezas fazem parte da trajetória de ensinar e aprender, embora tragam certo desconforto. Também somos seres humanos em construção e erramos para aprender e esse movimento é essencial para a continuidade do processo de mudança. Isso está explícito nas palavras de Oliveira (2007, p. 27)

[...] O professor que assume a dimensão investigativa do seu fazer alimenta-se da dúvida, antes da certeza que, se atingida, é sempre provisória. Nada é mais prejudicial ao ensino do que a certeza das ideias prontas. Elas conduzem facilmente, por ausência de reflexão ou por preguiça, ao dogma.

Nos momentos de instabilidade, as parcerias são fundamentais para a tomada de consciência e redimensionamento das ações. Diante da impossibilidade em contar com meus colegas da escola, além das leituras que estava realizando, recorri novamente ao professor de física, colega do mestrado, buscando orientações sobre os conteúdos envolvidos. Na conversa expus as dificuldades em dar continuidade ao processo investigativo que havia começado com meus alunos e, então, passamos a verificar possibilidades para a continuidade do trabalho.

Ao fazer algumas perguntas sobre o fenômeno da flutuação, percebi que não conhecia o conceito de massa específica e a diferença desta com a massa dos corpos. Esse aspecto era importante para ampliar meus conhecimentos sobre tipos de densidade e poder encaminhar o trabalho em sala. O conceito de empuxo também não estava claro e o professor tirou algumas dúvidas e também sugeriu a realização de outro experimento envolvendo a massinha de modelar para que as crianças, na tentativa em fazer flutuar um pedaço de massa inicialmente em formato de esfera, precisassem manipular seu volume.

Após a conversa e alguns momentos de reflexão decidi realizar o experimento. Além das possibilidades conceituais e experimentais oferecidas pelo manuseio da massinha, as crianças gostavam muito desse material. Emprestei um pote de massinha de uma colega da escola e fui testar o experimento. Para minha surpresa não consegui fazer a massinha flutuar, posto que seu material se mostrava mais mole em contato com a água. Fiquei sem saber o que fazer até descobrir que deveria adquirir outro tipo de massinha que fosse mais resistente e impermeável. Consegui e finalmente concluir o experimento realizado com sucesso pelas turmas.

A intervenção do colega professor foi fundamental para a continuidade do trabalho e contribuiu para que também vivenciasse uma ação um pouco mais investigativa e autônoma.

Fui levada a decidir e testar hipóteses agora pautadas num conhecimento conceitual um pouco mais consistente.

Após a análise dos dados de pesquisa e até depois da primeira versão deste texto, continuei deparando-me com limitações conceituais no desenvolvimento das atividades com meus alunos. Após alguns esclarecimentos de outros professores da área, percebi que o fenômeno da flutuação é muito mais complexo do que supunha. Quando meus alunos, na tentativa em fazer a massa de modelar flutuar, na segunda SI, modificavam seu volume, ocorria na verdade um maior deslocamento de água, resultando na flutuação da massa de modelar. Nesse caso, a ação do empuxo é fundamental, sendo mais importante para a explicação do fenômeno, no entanto, na maior parte do tempo, considerei somente a influência da densidade na mudança de comportamento da massa de modelar.

Na página 68, no diálogo com os alunos sobre a explicação do fenômeno, é possível identificar na fala de uma aluna passagens que se reportavam ao empuxo. Naquele momento, desenvolvi timidamente algum comentário nesse sentido, mas a dificuldade em termos do conceito no contexto do experimento, especialmente durante a atividade com os alunos, contribuiu para que não problematizasse o bastante os aspectos dos conhecimentos espontâneos dos alunos sobre a questão, o que certamente contribuiria para ampliar a compreensão sobre o fenômeno em uma direção conceitual mais promissora.

Um outro aspecto percebido por mim, após uma primeira análise das experiências, foi a dificuldade em problematizar outras informações trazidas pelos alunos. Em alguns momentos, aparecem espaços vazios no diálogo com o grupo, pois apenas ouço o que as crianças trazem de informações, perdendo algumas chances de ampliar a discussão e de instigá-los um pouco mais. No trecho de diálogo analisado na pág. 60, quando os alunos comentam sobre as características do petróleo na terceira SI, manifestando sua percepção de que o petróleo é liso e não se mistura com a água, poderiam ser explorados os conceitos de solubilidade e viscosidade, por exemplo, o que não ocorreu.

Ainda que tenham ocorrido limitações conceituais e procedimentais identificadas em minha prática com os alunos, acredito ter conseguido explorar de maneira significativa os conceitos de massa e volume, mesmo que estes não sejam suficientes para explicar a complexidade do fenômeno em questão.

Tenho clareza de que os alunos não precisavam alcançar a compreensão de todos os conceitos envolvidos nas SIs, entretanto sabia que, como professora, precisaria desenvolver esses conhecimentos para fundamentar minhas ações com os alunos. Foi essa reflexão que me permitiu buscar tais conhecimentos ainda durante as experimentações propostas à turma.

Assim, foi reconfortante perceber que durante as intervenções as lacunas conceituais foram sendo dirimidas paulatinamente. Isso tudo expressa a necessária busca do professor em aperfeiçoar seu trabalho, aprendendo sempre com as experiências na ampliação de outras possibilidades no contexto da própria prática.

Diante do exposto, concluo que, embora o trabalho com os conceitos científicos propriamente ditos, não deva ser o foco principal do professor dos anos iniciais e nem o domínio aprofundado desses saberes condição para o exercício da profissão, afinal não é biólogo, físico, ou químico, acredito na importância e necessidade de dominar minimamente os conteúdos científicos com os quais lida, contando inclusive com parceria de professores dessas áreas específicas.

O conhecimento da disciplina, segundo Carvalho & Gil-Pérez (2011, p.23 a 26) envolve outros conhecimentos, como:

Um professor precisa conhecer a história das ciências como uma forma de associar os conhecimentos científicos com os problemas que originaram sua construção e os obstáculos epistemológicos existentes [...] Conhecer as orientações metodológicas empregadas na construção dos conhecimentos [...]. Conhecer as interações Ciência/Tecnologia e Sociedade [...]. Ter algum conhecimento dos desenvolvimentos científicos recentes e suas perspectivas para transmitir uma visão dinâmica de Ciência [...] Saber selecionar conteúdos adequados que proporcione visão atual de Ciência, acessível ao aluno e suscetíveis de interesse [...]. Estar preparado para aprofundar conhecimentos e adquirir outros novos.

Somente com o relativo domínio conceitual sobre o que vai ser ensinado, dos processos sócio históricos da Ciência e do desenvolvimento científico e pelo menos o domínio de algumas possibilidades metodológicas do ensino de Ciências poderemos efetivar um planejamento que visualize possibilidades e caminhos para a construção de novos conhecimentos por nossos alunos; Como problematizar o que não sabemos? Como antecipar hipóteses se não temos o mínimo de conhecimento do fenômeno estudado? Dificuldades conceituais “parecem causar não só problemas na forma como tais conteúdos são ensinados, mas na própria análise crítica da escolha do que ensinar ou não” (LONGHINY, 2008, p. 244).

No entanto, ainda segundo Carvalho & Gil-Pérez (2011), o professor precisa de tempo para efetivar uma mudança didática e ampliação conceitual necessária à sua prática através de uma formação continuada que possibilite não somente indicar os limites ocorridos na formação inicial, mas que mostrem em ação novas possibilidades no exercício da docência.

A pesquisa sobre a própria prática e seus desafios

A pesquisa realizada no cotidiano de meu chão pedagógico contou com a participação de meus alunos que ajudavam como podiam. Em vários momentos, quando precisava direcionar

os trabalhos, circular entre os grupos, contava com eles para filmar ou ajustar o áudio e organizar o material no início e na conclusão das atividades, sem que isso prejudicasse o envolvimento de todos nas atividades propostas.

Como mencionado anteriormente, o apoio necessário e as trocas mais produtivas realizadas durante a pesquisa aconteceram especialmente no espaço do mestrado profissional onde conseguia trocar ideias e dar significado às ações necessárias. Em minha escola já tentamos, eu e mais três professoras, iniciar um grupo de estudo, mas como não havia muito apoio da coordenação, íamos, aos poucos, nos afastando pelo acúmulo de atividades.

Acredito na importância das trocas coletivas que direcionam e dão suporte à pesquisa do professor. Nesse contexto coletivo e dialógico amplia-se o processo, garantindo-se não somente o aspecto individual da prática docente, mas seu contexto Social, no desvelamento das condições de trabalho do professor (ZEICHNER, apud GERALDI, MESSIAS e GUERRA, 1998). Vivenciei grande descontentamento por não ter contado com esse espaço escolar coletivo, deixando de discutir sobre as mudanças necessárias, tanto na sala de aula quanto na organização escolar. Percebi que esse aspecto limitou de certa forma minha pesquisa não sendo possível a ampliação de uma prática individual para uma ação mais social e coletiva, no entanto, acredito ser possível e viável a parceria entre os professores visando à reflexão sobre a prática e a pesquisa nesse contexto.

A pesquisa do professor sobre seu trabalho, embora viável e necessária, precisa do redimensionamento da carga- horária docente em sala de aula. Isso porque, embora a organização e realização do trabalho de campo seja parte integrante da prática, o que facilitaria bastante o processo, precisaria de tempo para a organização e análise dos dados e para o aprofundamento teórico. Durante a pesquisa senti a sobrecarga das tarefas. Minha carga-horária em sala de aula não teve grandes alterações, faltando tempo para a sistematização e análises dos resultados.

A crença predominante sobre o professor da escola básica é que sua única função resume-se a dar aulas e o investimento de muitas escolas acontece no sentido de garantir o maior tempo do docente nesse espaço mesmo diante das exigências prescritas em lei do tempo remunerado destinado a hora-atividade.

Com essa dinâmica que priorizam o fazer sem o tempo para reflexões mais amplas, sentia-me relegada ao ostracismo do conhecimento na ação. O tempo para a reflexão sobre a reflexão na ação Schon (2000), possibilitando mudanças da prática do professor, através da socialização, descrição verbal e sistematizada para a compreensão do problema e proposições de ações futuras (CAMPOS & PESSOA, 1998) ficaram comprometidas, dificultando um

importante ciclo reflexivo e incessante que possibilita patamares cada vez mais elaborados de consciência sobre a prática.

Embora considerem importante a reflexão no exercício da docência, muitos teóricos, pontuam impedimentos e/ou obstáculos no exercício da pesquisa pelo professor, destacando, entre outros, o pouco tempo disponível para a construção e aplicação dos métodos e aprofundamento teórico dentre outros critérios exigidos pelo rigor próprio da pesquisa e a possível crença de que o desenvolvimento dessa prática pelo professor resolveria os problemas da escola, depositando nos docentes sobrecargas de responsabilidades e expectativas (ANDRE, 2001)

O posicionamento de André (2001), embora tenha a preocupação de não sobrecarregar mais ainda o professor, termina por manter o status quo instituídos nos sistemas de educação, condenando o docente a permanecer como mero executor de pacotes educacionais prontos, pensados por outros que não vivenciam o espaço tempo da escola. Mesmo diante desses desafios enfrentados por muitos educadores, acredito ter conseguido realizar um trabalho significativo com meus alunos, ampliado de maneira considerável os conhecimentos teóricos necessários ao olhar diferenciado sobre a prática. Se tivesse acreditado na impossibilidade de realizar a pesquisa não teria vivenciado tal crescimento.

Na verdade, o grande desafio está na valorização do educador como produtor de saberes. Somente assim serão gestadas novas e legítimas diretrizes para a reorganização da prática. Embora compreenda as colocações de André (2001) acima mencionadas, concordo com Lisita; Rosa; Lipovetsky, (2001, p. 114) quando afirmam:

A dificuldade de realização dessa proposta reside nas precárias condições de trabalho do professor, pois a investigação-ação requer planejamento, discussões, coleta de dados, análises, reelaborações, e isso exige um tempo não contemplado na atividade de ensino. A defesa da investigação-ação, nessa perspectiva, implica também a defesa das transformações das condições de trabalho do professor.

Diante da experiência, dos impasses vivenciados e das reflexões e estudo teórico até aqui realizado, destacarei, em síntese, alguns desafios que ficaram evidentes e que permeiam a pesquisa da própria prática pelo professor, a saber:

- 1 – Ausência de tempo e espaço para a pesquisa na escola e falta de apoio da gestão escolar ao professor pesquisador;
- 2 - Dificuldades na aquisição de formação continuada que dê suporte para a pesquisa pelo professor;
- 3 - Crença que ainda vigora de que só é possível fazer pesquisa na academia;
- 4 - Crença de que a única e exclusiva função do educador é dar aulas (ensino)

5 - Falta de credibilidade na pesquisa pelo professor da escola básica

6 – Pouco investimento em políticas públicas que incentivem a pesquisa pelo professor da escola básica e promovam a reorganização do tempo escolar para isso.

A Pesquisa sobre a própria prática e suas possibilidades

Mesmo diante dos desafios encontrados no percurso da pesquisa da própria prática, vivenciei exitosos momentos de construção e reelaboração de conhecimentos quando me propus, como pesquisadora a enxergar-me como professora em ação. Ao enfatizar esse aspecto, debruço-me em uma tentativa de meta-análise dos aspectos significativos que fizeram parte desse tempo-espço aliados a momentos reflexivos que se interligavam ampliando cada vez mais o olhar sobre a experiência.

Durante a realização das sequências Investigativas, precisei experimentar continuamente, vivenciando desafios nesse processo, o lugar da professora e da pesquisadora em ação. A aproximação e o distanciamento da ação realizada, possibilitou-me enxergar vários ângulos da prática.

Como professora, precisava direcionar os trabalhos, mediar os conflitos, atender às demandas individuais sem perder o olhar sobre o coletivo e vice versa, visualizar o tempo disponível lançando mão de um conhecimento prático que direcionava e orientava a ação imediata para depois, no planejamento dos momentos seguintes, pensar sobre o ocorrido, rever o que não deu certo e contar com a imprevisibilidade de toda ação educativa.

Como professora, senti medo da pesquisadora, pois ela poderia revelar minhas dificuldades, fragilidades, incertezas e para que isso não acontecesse buscava acertar o máximo possível e escondia-me quando errava. Com o tempo, percebi que fugia e enganava a mim mesma e foi somente nesse momento que a professora e a pesquisadora fizeram as pazes para o necessário crescimento.

Como pesquisadora, tornei-me mais exigente e analisava alguns detalhes que a professora deixava escapar e junto com ela propunha saídas e possibilidades de redimensionamento. Minha intenção era ajudar, revelar o que estava escondido considerando as dificuldades e possibilidades que muitas vezes a professora não conseguia enxergar. Na verdade, estávamos juntas em busca de um mesmo objetivo. A humildade, o diálogo e a coragem eram essenciais nesse processo de encontro e aprendizagem.

Nesse contexto, em que a professora e pesquisadora interagem e se afastam, retomo as ideias de Connelly e Clandinin (1995) ao mencionarem a necessária complementariedade entre o “eu cotidiano” e o “eu investigador” que precisam realizar um movimento de ir e vir na tensão

constante entre o envolvimento com a realidade pesquisada e seu distanciamento. Ludke & André (1986), considerando a inevitável interferência dos aspectos subjetivos do pesquisador no processo da pesquisa, também alertam para o exercício de distanciamento e controle desses aspectos para uma análise mais coerente e fidedigna da realidade.

A pesquisa do professor possibilita, no próprio exercício da docência, a relação da realidade pedagógica com a teoria provocando a mudança do olhar de antes, pois sempre existe um olhar teórico que também vai sendo aperfeiçoado na deflagração de um novo fazer. Ao retornar à prática, o pesquisador não consegue vê-la do mesmo jeito (ESTEBAN & ZACCUR, 2002). É a realidade que vai se constituindo através do olhar, do pensar, da pesquisa que tem seu rigor, que não acontece de qualquer jeito, mas através de um método, de uma constância.

A constância na pesquisa, mergulhada na imprevisibilidade e na busca de possibilidades impulsiona o olhar criterioso, exigente, que não se conforma com o costumeiro. O olhar induz o pensar na relação do ensino com a pesquisa que insiste, persevera extraindo da dureza do rigor e do critério o crescimento e a aprendizagem. Freire (2014, p. 30) ao falar sobre a pesquisa do professor, destaca que:

Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. [...]. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade.

Portanto, ao falar da pesquisadora que também é professora, posso afirmar: as possibilidades para a pesquisa da própria prática são inúmeras. Através da experiência vivenciada com meus alunos foi possível inserir uma nova concepção teórica- metodológica de trabalho no ensino de Ciências que valorizasse as ideias dos educandos, sua maneira de pensar, agir e se expressar e através de uma intervenção direcionada, contribuir para o desenvolvimento desse processo, para a tomada de consciência da realidade estudada e a construção de novos conhecimentos.

Nessa dinâmica, o ensino encontrou-se com a pesquisa. Ao pesquisar sobre meu trabalho era o tempo todo impelida a refletir sobre ele. Vários problemas impulsionaram esses momentos de reflexão como os que estavam vinculados à aprendizagem dos alunos: de que maneira dar continuidade à discussão de determinado conceito? Como ampliá-lo? Qual experimento utilizar para isso? Como posso desconstruir as ideias equivocadas dos alunos? Porque os alunos estão dispersos? E vinculados à minha atuação como professora: Por que tamanha ansiedade em apresentar conceitos prontos aos alunos? Por que tanta exigência para que escrevam suas conclusões do jeito que considero correto? Quando colocar limites sem

tolher o diálogo? Por que o medo em admitir o não conhecimento de conceitos relacionados ao fenômeno da flutuação?

Nesses termos, como professora pesquisadora fui impulsionada pela própria ação de pesquisar a tornar-me reflexiva e esse exercício exigiu o permanente pensar sobre a prática, anunciando a necessidade da relação entre ensinar e pesquisar. Segundo John Dewey (apud OLIVEIRA & SERRAZINA, 2002), o pensamento reflexivo e analítico advém quando existem problemas para serem resolvidos em contextos de incertezas, considerando que esse processo possibilita “...uma avaliação contínua de crenças, de princípios e de hipóteses face a um conjunto de dados e de possíveis interpretações desses dados” (OLIVEIRA & SERRAZINA, 2002, p.31) instigando a tomada de decisão, escolhas necessárias para a melhoria da qualidade do trabalho.

Dessa forma, um professor que reflete em ação e sobre sua ação está inserido em um processo investigativo que precisa buscar também um fazer com qualidade. Stenhouse (apud OLIVEIRA & SERRAZINA, 2002, p. 35) pontua aspectos necessários ao exercício da profissionalidade reflexiva e pesquisadora, a saber:

- O empenhamento para o questionamento sistemático do próprio ensino como uma base para o desenvolvimento;
- O empenhamento e as competências para estudar o seu próprio ensino;
- A preocupação para questionar e testar teoria na prática fazendo uso dessas competências;
- A disponibilidade para permitir a outros professores observar o seu trabalho – diretamente ou através de registros e discuti-los numa base de honestidade

Analisando minha própria prática, no exercício pedagógico cotidiano e no contato com meus alunos fui também desafiada a aprender-reaprender sobre a profissão no desenvolvimento de diversas competências relacionadas ao processo de ensinar, destacando-se o conhecimento sobre os conteúdos da disciplina, as características de meus alunos e seus processos de aprendizagem e outras habilidades de ensino (ZEICHNER, 2002)

Ao ensinar o professor também se torna aprendiz. Além de aprender com seus alunos, aprende com seu próprio fazer. Nesse caso, alunos e professores constroem-se como sujeitos epistêmicos a cada momento, direcionando seu pensar e suas ações, testando hipóteses, aprendendo com os erros, construindo conhecimentos cada vez mais complexos através do desenvolvimento de estruturas cognitivas (BECKER, 2007). O professor, por também ser responsável pela aprendizagem do aluno, precisa conhecê-lo, entender como aprende e as melhores estratégias para ensinar e possibilitar a construção do conhecimento. Esse é um movimento que desencadeia de maneira inevitável a pesquisa. Becker (2007, p. 13) nesse sentido, afirma que:

O professor que não reduziu sua função às realizações de uma máquina de ensinar ou aos procedimentos burocratizados de um “ensinador”, constrói e, sobretudo, reconstrói conhecimentos. É o que faz um pesquisador, pois um conhecimento nunca inicia do zero e nunca é levado a termo de forma definitiva. Ele assim procede não para ser pesquisador, mas para ser plenamente professor. Nesse sentido, pesquisar faz parte da função docente. Faz parte da nova concepção de professor.

A pesquisa do professor precisa ser analisada no contexto de seu próprio fazer e sua validade também se insere nessa dinâmica e nesse caso, a grande mudança de foco é que o pesquisador não está alheio ao fenômeno educacional observado, faz parte dele no exercício da pesquisa-ação. Freire (2014) deixa bem claro essa relação entre a ação docente e a pesquisa:

Fala-se hoje, com insistência, no professor pesquisador. No meu entender o que há de pesquisador no professor não é uma qualidade ou uma forma de ser ou de atuar que se acrescente à de ensinar. Faz parte da natureza da prática docente a indagação, a busca, a pesquisa. O de que se precisa é que, em sua formação permanente, o professor se perceba e se assuma, porque professor, como pesquisador (FREIRE, 2014, p. 30).

O professor, mergulhado no cotidiano vai tomando distância através da observação, da autoanálise, buscando desnaturalizar o senso comum, “desnaturalizar a escola internalizada” (ESTEBAN & ZACCUR, 2002), questionando o aparentemente óbvio com o suporte da teoria, no entanto, geralmente a dificuldade encontra-se justamente nesse diálogo entre teoria e prática, pois a formação docente vem historicamente preparando o professor para agir sem o respaldo da teoria e pensar sem a necessária presença da prática.

A clareza desse processo de distanciamento entre a teoria que se aprende e a prática executada foi fundamental para que tomasse consciência do porquê de minhas dificuldades em seguir na prática o que estudava na teoria. Mesmo considerando a aprendizagem como um processo, não pensei duas vezes em explicar conceitos prontos a meus alunos, desconsiderando o processo de construção que estavam iniciando. Na verdade, desde a formação inicial sempre foi um grande desafio articular teoria e prática, pois a teoria era apresentada de maneira isolada, sem articulação com a vivência. As experiências do início da profissão, relatadas no primeiro capítulo deste trabalho, foram significativas, mas não chegaram a criar raízes; precisavam ser reconstruídas.

Esteban & Zaccur (2002, p. 19) posicionam-se da seguinte forma a respeito da formação acadêmica dos professores:

A teoria adquirida nesse movimento, que generaliza por se colocar fora da prática, mostra-se insuficiente para enfrentar os dilemas que dão cor e forma ao cotidiano. A previsibilidade, a homogeneidade, a ordem que caracterizam o processo formativo entram em choque com a imprevisibilidade, a heterogeneidade e o caos que se fazem presentes nas relações.

Em meio ao caos e a imprevisibilidade da ação educativa, alunos e professores tecem seu aprender, constituindo-se sujeitos de conhecimento. O desafio do professor consiste em debruçar-se sobre essa trama de vivências, buscando decifrá-la, entender os significados construídos.

Acredito que sem a possibilidade de pesquisar minha própria prática, não teria tomado consciência de minhas dificuldades e não teria sido mobilizada para a mudança de atitude: processo que não aconteceu de uma hora para outra e ainda está longe de ser concluído. Essa dinâmica de aprendizado sobre a profissão através da pesquisa precisa de tempo para retomada de identidades e acomodação de mudanças (NÓVOA, 2013), pois “a cada nova experiência vai ocorrendo a constituição da identidade formadora consoante a cada história pessoal e os contextos formativos onde ocorrem” (MANFREDO, 2013, p. 185).

Diante do trabalho realizado e das reflexões originadas do repensar sobre o vivido destaco as seguintes possibilidades de crescimento e aprendizagem advindos da pesquisa sobre a própria prática:

- 1– Contribui com a compreensão e/ou mudança da prática
- 2- Ao vivenciar o processo de pesquisa o professor tende a valorizar a ação pesquisadora de seus alunos, possibilitando uma ação pedagógica mais ativa e participativa.
- 3 - Valoriza o professor como agente de mudança e melhoria de sua ação docente.
- 4 – Contribui com a formação do professor para a pesquisa, ampliando sua postura reflexiva e solidificando seu compromisso com os alunos, com a escola e comunidade.
- 5 - Possibilita a formação de comunidades profissionais reflexivas que contribuam com a proposição de novas práticas educativas e projetos institucionais.
- 6 – Tem a possibilidade de fomentar, a médio ou longo prazo, a discussão e quem sabe a construção de uma política docente diferenciada, interferindo na reorganização do tempo e espaço escolar para a inserção da pesquisa pelo professor da escola básica.

Os professores da educação básica, em especial os que atuam nos anos iniciais do Fundamental precisam assumir o protagonismo de seu trabalho através da reflexão permanente sobre suas ações em sala de aula e no espaço escolar. Os encontros com outros professores são também importantes no fortalecimento de projetos e das ações pensadas para a mudança. Sentir-se responsável pelo seu fazer também pressupõe o desejo de aperfeiçoá-lo através do estudo teórico e do olhar criterioso sobre a própria prática através da pesquisa, assumindo os desafios que surgem a cada momento na construção de possibilidades para uma ação docente mais consciente e comprometida com a educação para a cidadania.

O PONTO DE CHEGADA E A CONTINUIDADE DA CAMINHADA

Esta pesquisa provavelmente comporta seus limites por ser resultado de leituras fálveis, de conclusões que poderiam ter sido outras com a mudança do tempo e espaço nas quais foram realizadas as experiências, mas também cabe afirmar sua legitimidade pela relação com os problemas da prática e sua efetividade por ter desencadeado aprendizagens inúmeras advindas da experiência. Faz parte de meu desejo de crescimento enquanto pessoa e como profissional: uma comunicação real com vários outros educadores com suas experiências, também transitórias e em transformação. Esses, entre outros aspectos, fazem com que este trabalho tenha seu valor e sua credibilidade no estabelecimento de sintonia entre educadores pesquisadores que acreditam e investem no seu desenvolvimento profissional.

A proposta de ensinar pela pesquisa foi um desafio que me lançou ao questionamento incessante sobre o trabalho até então realizado, tornando-se um divisor de águas, um marco que indicou o início de um novo processo com seus recuos e avanços, mas definitivamente um novo processo. O olhar curioso da professora pesquisadora norteou essa jornada e provocou o autodesafio e a autocrítica, norteados pelo desejo de crescimento.

Ao assumir as mudanças advindas da pesquisa sobre a própria prática, encontrei-me trilhando esse percurso, investindo em novas perspectivas de ensino nas quais o aluno é valorizado em suas potencialidades de crescimento e conhecimento construídos através do pensar e agir sobre a realidade. Nessa perspectiva, descobri-me em transformação na busca de ser uma professora reflexiva, mesmo que ainda no início de caminhada.

Nessa dinâmica, acredito que o trabalho realizado, visando à problematização dos conhecimentos adquiridos e o incentivo à ação dos estudantes para a construção de novas ideias sobre os objetos de conhecimento, possibilitou o exercício da autonomia com a ampliação significativa das possibilidades de aprendizagem através do diálogo. Nesse tocante, os alunos participaram dando sua opinião, aceitando a opinião dos colegas, tirando conclusões sobre os conhecimentos estudados e refletindo criticamente posturas na relação do homem com o meio ambiente.

A autonomia, pressupôs a construção de novas relações sociais, o respeito à diferença, à voz de quem aprende para a construção da parceria entre os envolvidos (GADOTTI,1995). O respeito e a valorização das ideias dos alunos, encorajou novas iniciativas para expor conclusões provisórias e resultados alcançados em outras ações realizadas durante os experimentos. As crianças perceberam que não deveriam ser meros expectadores e repetidores do que outros ensinavam, mas podiam intervir e levantar hipóteses, criar possibilidades e sugerir soluções para problemas cotidianos.

Nesse contexto, vivenciamos, ainda que de maneira inicial, a construção de uma prática educativa cidadã ao buscar, além da autonomia, a valorização da criatividade e curiosidade dos educandos, aspectos exercitados na relação contínua entre liberdade e os limites necessários ao estabelecimento de uma relação democrática e epistemologicamente curiosa parafraseando Freire (2014).

No percurso da construção do conhecimento, mediada pela elaboração de hipóteses para a resolução dos problemas ou temas apresentados, pude observar e concluir reflexivamente que os conhecimentos prévios trazidos pelos alunos foram gradativamente ampliados e os conceitos já consolidados, usados para a construção de novos significados e a produção de conhecimentos mais elaborados. Nessa dinâmica, a construção de conhecimentos científicos através da pesquisa incentivadora da ação e reflexão pelos estudantes tornou-se o contexto ideal de exercitar a autonomia, a relação dialógica, a criatividade, criticidade e mudanças de atitudes diante da realidade.

No entanto, ao assumir um olhar reflexivo, e crítico sobre a dinâmica com os alunos, cabe reconhecer que, mesmo no exercício do processo investigativo, nem todos os educandos conseguiram construir relações satisfatórias entre o que já se conhece e o que está sendo trabalhado, necessitando de outras oportunidades para dar continuidade ao processo, lançando novos desafios para minha intervenção como professora- pesquisadora.

O movimento de reflexão sobre o próprio trabalho desencadeou a (auto) formação docente, processo evidenciado de maneira significativa durante o desenvolvimento da pesquisa em questão. A mesma dinâmica construída por meus alunos aconteceu também comigo. Precisei rever meus conceitos, crenças e ações cotidianas no trabalho que desenvolvia com a turma; fui desafiada a problematizar o que sabia e propor alternativas de mudança. O exercício da autonomia e do ser cidadão marcaram minha trajetória nesse tempo de reflexão e pesquisa sobre a própria prática. Os desafios surgiram, certamente, mas as possibilidades de ensinar com pesquisa superaram os entraves presentes na caminhada.

O trabalho realizado nesse percurso e contexto da pesquisa sobre a própria prática tornou-se um processo e ao mesmo tempo um produto de minha ação docente no ensino de ciências nos anos iniciais. Essa experiência, resultado do trabalho desenvolvido no mestrado profissional, foi organizada em no vídeo, encartado neste trabalho, cujo objetivo é contribuir com a formação e prática de professores dos anos iniciais do ensino fundamental através da socialização da experiência, por mim e meus alunos, vivenciada. Assistindo ao vídeo, outros professores poderão ter acesso ao desenvolvimento das três S.I. propostas aos alunos, além da fundamentação teórico-metodológica que embasaram as atividades realizadas.

Acredito que tal material poderá contribuir com a formação de futuros professores e também com os que já estão inseridos na profissão por apresentar não um manual ou procedimentos fechados sobre como trabalhar conhecimentos científicos nos anos iniciais do ensino fundamental, mas uma experiência em construção, protagonizada por uma professora e seus alunos que buscava uma nova maneira de aprender e ensinar ciências.

A experiência em materializar através de um vídeo a prática realizada com os alunos, trouxe grandes expectativas para a efetivação de trabalhos futuros, mais elaborados e cada vez mais amadurecidos com as experiências anteriores. O desenvolvimento de uma ação pedagógica investigativa em sala de aula veio apontar caminhos para a continuidade de ações diferenciadas e cotidianas em minha sala de aula e possivelmente nas trocas com outros educadores, buscando fomentar ações coletivas que vislumbre a integração entre pesquisa e ensino.

Dessa forma, o ponto de chegada define-se pela conclusão desta pesquisa a partir dos objetivo de refletir e ressignificar minha atuação docente por meio de um trabalho investigativo com meus alunos, promovendo nesse processo, minha autoformação e a aprendizagem dos estudantes, sendo também um ponto de partida para novas indagações e novos olhares investigativos; a continuidade de um processo que assumiu vida própria, através do envolvimento de alunos e professora em uma dinâmica de construção, aprendizagens e exercício de convivência, reflexão, ação e sistematização de um caminho novo.

Esse processo não pertence somente a uma professora com seu grupo de alunos, mas pode também estar presente em muitas outras escolas e salas de aula onde exista a vontade de fazer diferente e ousar uma nova forma de caminhar fazendo e vivendo a educação no exercício da cidadania.

A pesquisa sobre a própria prática, no desenvolvimento da dinâmica mencionada, assumiu diversos desafios ao longo de seu percurso. A disponibilidade de tempo na escola para a pesquisa de campo, análise de dados e estudo teórico foi um deles; ganhar a confiança dos gestores e demais professores acerca da credibilidade do trabalho também foi desafio diante de um contexto em que o docente é valorizado quando está somente em sala de aula. O trabalho do professor pesquisador ainda precisa ser consolidado nos espaços educativos e valorizado pelas políticas públicas voltadas ao ensino e à pesquisa.

Todavia, as conquistas necessárias à valorização desse trabalho e superação dos desafios existentes precisam ser ampliadas também através da comprovação de que esse tipo de pesquisa é possível e viável. É necessário que cada vez mais outros professores assumam o processo de reflexão sobre sua prática pela pesquisa, experienciando principalmente as possibilidades desse

tipo de trabalho para a melhoria da docência. Através da relação ensino e pesquisa, a prática pode ser compreendida e transformada, os alunos são também valorizados como pesquisadores, além de possibilitar a formação de comunidades reflexivas, através de grupos de professores dispostos a discutir sobre o trabalho coletivo, propondo inclusive a ampliação da pesquisa para o âmbito escolar.

Esse desafio está colocado para todos nós, educadores, que desejamos assumir os riscos das escolhas, buscando um novo olhar sobre a docência e sobre nossa própria prática, educando, nesse processo nossa capacidade de investigar, estudar e sistematizar conhecimentos. Nesse empreendimento, devemos educar o medo e a coragem em mudar a direção. Lidamos com esses dois sentimentos cotidianamente, pois somos convidados a estar vivos, em construção e movimento contínuo, sempre a caminho como sujeitos da vida, pois

Estar vivo é assumir a educação do sonho no cotidiano
Para permanecer vivo, é preciso educar o medo e a coragem.

Medo e coragem em ousar.

Medo e coragem em assumir a solidão de ser diferente

Medo e coragem em romper o velho.

Medo e coragem em construir o novo.

Somos sujeitos porque desejamos, sonhamos, imaginamos e criamos; na busca permanente da alegria, da esperança, do fortalecimento da liberdade, de uma sociedade mais justa, da felicidade a que todos temos direito (FREIRE, 1992, P.13).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRÉ, Marli. **Pesquisa, Formação e Prática Docente** In: ANDRÉ, Marli (org). O papel da pesquisa na Formação e na Prática dos Professores. Campinas, SP: Papirus, 2001.

ASTOLFI, Jean Pierre; PETERFALVI, Brigitte; VÉRIN. **Como as crianças aprendem as ciências**. Porto Alegre: Horizontes Pedagógicos. 1998.

BECKER, Fernando. **Ensino e Pesquisa: Qual a relação?** In: BECKER, Fernando; MARQUES, Fernando. (orgs.). Ser professor é ser pesquisador. Porto Alegre: Ed. Meditação. 2007.

BRASIL. PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: **Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental; Ciências. Brasília: MEC/SEF, v. 4, 1998.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa... /et.al./ **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998. – (Pensamento e ação no Magistério)

_____ ; GIL PÉREZ, Daniel O Saber e o saber fazer do professor. In: CASTRO, Amélia Domingues; CARVALHO, Ana Maria Pessoa. (orgs) **Ensinar a Ensinar: Didática para a Escola Fundamental e Média**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

_____. Critérios Estruturantes para o Ensino das Ciências. In: CARVALHO, Ana Maria Pessoa de (org.). **Ensino de Ciências: Aliando Pesquisa à Prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2004.

_____ ; GIL PÉREZ, Daniel. **Formação de Professores de Ciências: Tendências e Inovações**. 10ª ed. São Paulo: Cortez, 2011 (Questões da Nossa Época; v. 28).

_____. O Ensino de Ciências e a Proposição de Sequências de Ensino Investigativas. In CARVALHO, Ana Maria Pessoa. **Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CACHAPUZ, Antonio F.; PRAIA, João F.; JORGE, Manuela P. **Perspectivas de Ensino das Ciências**. Porto: Centro de Estudos em Ciência (CEEC), 2000.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica: Questões e desafios para a Educação**. 6ª ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2014. (Coleção Educação em Química)

CAMPOS, Silmara de; PESSOA, Valda Inês Fontenele. Discutindo a Formação de Professoras e de professores com Donald Schon. In: GERALDI, Corinta Maria Crisolia; FIORNTINI, Dário; PEREIRA, Elisabete Monteiro (orgs.). **Cartografias do Trabalho Docente: Professor (a) Pesquisador (a)**. Campinas-SP: Mercado de Letras, 1998. (Coleção Leituras no Brasil)

CLANDIN IN, D.J; CONNELLY, E. M. **Pesquisa Narrativa. Experiência e História em Pesquisa Qualitativa**: tradução: Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores/UFU. Uberlândia: EDUFU, 2011.

CONNELLY, E. M; CLANDIN IN, D.J. Relatos de experiência e Investigación Narrativa. In: Larrosa, J. (org.). **Déjame que te Cuente: Ensayos sobre narrativa y Educación**. Editorial Laertes, 1995.

CUNHA, M. I. **Conta-me Agora! As narrativas como alternativas pedagógicas na pesquisa e no ensino**. v. 23, n. 1 - 2, jan. /dec., 1997.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciência**. São Paulo: Cortez, 1990.

ESTEBAN, M. T; ZACCUR, E. **A pesquisa como eixo de formação docente** in: ESTEBAN, Maria Teresa; ZACCUR, Edwirges (orgs.) Professora-pesquisadora: uma práxis em construção. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

FAGUNDES, Susana Margarete Kurzman. Experimentação nas Aulas de Ciências. In: GALIAZZI, Maria do Carmo (org). Construção Curricular em rede na Educação em Ciências: uma aposta de pesquisa na sala de aula. Ijuí. Ed. Unijuí, 2007.

FERREIRO, Emilia. Reflexões Sobre Alfabetização. São Paulo: Cortez, 2000.

FRAIHA-MARTINS, F. **Significação do Ensino de Ciências e Matemática em processos de Letramento Científico-Digital**. 189f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – IEMCI/UFPA, Belém (PA), 2014.

FREIRE, Madalena. O Sentido Dramático da Aprendizagem. In: GROSSI, E. P.; BORDIN, J. (orgs). **Paixão de Aprender**. Petrópolis: Vozes, 1992
 _____ **Educador**. São Paulo: Paz e Terra, 2008.

FREIRE, Paulo. **Ação Cultural Para a Liberdade**. 8ª edição, Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982.

_____ **Pedagogia do oprimido**, 17ª. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

_____; SHOR, Ira. **Medo e Ousadia: Cotidiano do Professor**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

_____ **Professora Sim, Tia Não**. Cartas a quem ousa ensinar. São Paulo: Olho D'água, 1997.

_____ **Pedagogia da Esperança: Um reencontro com a Pedagogia do Oprimido**. 7ª Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.

_____. **Pedagogia da Autonomia**. Saberes necessários à prática educativa. 49ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

FREITAG, Bárbara. Aspectos Filosóficos e sócio-antropológicos do Construtivismo Pós Piagetiano. In: GROSSI, Esther Pillar; BONDIN, Jussara (orgs). **Construtivismo Pós-Piagetiano: Um novo Paradigma sobre Aprendizagem**. Rio de Janeiro: Vozes, 1993

FREITAS, Maria Teresa Menezes; FIORENTINI, Dário. **As possibilidades Formativas e investigativas da narrativa em Educação Matemática**. Horizontes, v.25, n. 1, p.63-71, jan./jun.2007.

FREITAS, Jussara da Rocha. Pressupostos Curriculares para uma escola Cidadã. In: SILVA, Luiz Heron; AZEVEDO, José Clóvis Orgs). **Paixão de Aprender II**. Petrópolis, RJ. Vozes, 1995.

GADOTTI, Moacir. A autonomia como Estratégia da Qualidade de Ensino e a nova Organização do Trabalho na Escola. In: SILVA, Luiz Heron; AZEVEDO, José Clóvis Orgs). **Paixão de Aprender II**. Petrópolis, RJ. Vozes, 1995.

GERALDI, Corinta Maria Grisolia; MESSIAS, Maria da Glória Martins; GUERRA, Miriam Darlete Seade Guerra. Refletindo com Zeichner: Um encontro Orientado por Preocupações Políticas, Teóricas e Epistemológicas. In: GERALDI, Corinta Maria Crisolia; FIORNTINI, Dário; PEREIRA, Elisabete Monteiro (orgs.). **Cartografias do Trabalho Docente: Professor (a) Pesquisador (a)**. Campinas-SP: Mercado de Letras, 1998. (Coleção Leituras no Brasil).

GÓES, Maria Cecília Rafael de. A construção de Conhecimentos e o Conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal. In: MORTIMER, Eduardo Fleury; SMOLKA, Ana Luiza B. (orgs.). **Linguagem, Cultura e Cognição: reflexões para o ensino e a sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011 (Coleção Linguagem & Educação, 7)

GROSSI, Esther Pillar. Só Ensina Quem Aprende. In: GROSSI, Esther; BORDIN, Jussara (orgs). **Paixão de Aprender**. Rio de Janeiro: Vozes, 1992.

HADDAD, Clíce Capelossi. Reflexões de um Professor. In: SILVA, Luiz Heron; AZEVEDO, José Clóvis Orgs). **Paixão de Aprender II**. Petrópolis, RJ. Vozes, 1995.

HARLEN, Wynne. Enseñanza y aprendizaje de las ciências. Madrid: Morata S. L., 2007.

HUBERMAN, Michael. O Ciclo de Vida Profissional dos Professores. In: NÓVOA, António (org). **Vida de Professores**. Portugal: Porto Editora, 2013.

JOSSO, Marie-Christine. Experiências de Vida e Formação. São Paulo: Cortez, 2004

LACERDA, Mitsi Pinheiro de. **Por uma formação repleta de sentido**. In: ESTEBAN, Maria Teresa; ZACCUR, Edwirges (orgs.) Professora-pesquisadora: uma práxis em construção. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

LISITA, Verbena; ROSA, Dalva; LIPOVETSKY, Noêmia Formação de Professores e Pesquisa: Uma relação possível? In: ANDRÉ, Marli (org). **O papel da pesquisa na Formação e na Prática dos Professores**. Campinas, SP: Papyrus, 2001.

LONGHINY, Marcos Daniel. **O Conhecimento do Conteúdo Científico e a Formação do Professor das Séries Iniciais do Ensino Fundamental**. Investigações em Ensino de Ciências. V.13(2), pp 241-253, 2008.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. Temas básicos de Educação e Ensino. – São Paulo: EPU, 1986.

MANFREDO, Elizabeth Cardoso Gerhardt. **Saberes de professores formadores e a prática de formação para a docência em matemática nos anos iniciais de escolaridade**. 233f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – IEMCI/UFPA, Belém (PA), 2013.

MARTINS, João Carlos. **Vygotsky e o Papel das Interações Sociais na Sala de Aula: Reconhecer e Desvendar o Mundo.** 1997. Disponível em www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_28_p111-122_c.pdf. Acesso em 03 , dez, 2014

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Ciência, Técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: Minayo, Maria Cecília de Souza (org). **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade.** 16º ed. Petrópolis, Vozes, 1993. (Coleção: Temas Sociais)

MOITA, Maria da Conceição. Percursos de Formação e de transformação. In: NÓVOA, Antonio. (org). **Vida de Professores.** Portugal: Porto Editora, 2013.

MORAES, Roque. **Ciências para as séries iniciais e alfabetização.** 3ª Ed. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1998.

_____; GALIAZZI, Maria do Carmo; RAMOS, Maurivan. G. Pesquisa em Sala de Aula: Fundamentos e Pressupostos. In: MORAES, Roque de; LIMA, Valderez M. R. (orgs). **Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a educação em novos tempos.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

_____. GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva.** Ijuí: Unijuí, 2007.

MORIN, Edgar; Educação e Complexidade: Os sete saberes e outros ensaios. São Paulo: Cortez, 2002

NACARATO, Adair Mendes; VARANI, Adriana; CARVALHO, Valéria de. O Cotidiano do Trabalho Docente: Palco, Bastidores e Trabalho Invisível...Abrindo as Cortinas. In: GERALDI, Corinta Maria Crisolia; FIORNTINI, Dário; PEREIRA, Elisabete Monteiro (orgs.). **Cartografias do Trabalho Docente: Professor (a) Pesquisador (a).** Campinas-SP: Mercado de Letras, 1998. (Coleção Leituras no Brasil)

NÓVOA, António. Os professores e as Histórias da sua vida. In: NÓVOA, António (org). **Vida de Professores.** Portugal: Porto Editora, 2013.

OLIVEIRA, Carla Marques Alvarenga. O que se fala e se escreve nas aulas de Ciências? In: CARVALHO, Ana Maria Pessoa de (org.). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula.** São Paulo: Cengage Learning, 2013.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky: Aprendizagem e Desenvolvimento: um processo sócio-histórico.** São Paulo: Scipione, 1993. (Serie Pensamento e Ação no Magistério)

OLIVEIRA, Isolina; SERRAZINA, Lurdes. **A reflexão e o professor como investigador.** In: Refletir e Investigar sobre a prática profissional. Grupo de trabalho sobre investigação – Associação de Professores de Matemática, Nov. de 2002.

OLIVEIRA, Rogério de Castro. Descubra-se o que existe, inventa-se o que não existe. In: BECKER, Fernando; MARQUES, Tânia B. (orgs). **Ser Professor é Ser pesquisador.** Porto Alegre: Mediação, 2007.

PALANGANA, Isilda Campaner. **Desenvolvimento e Aprendizagem em Piaget e Vygotsky** (a relevância do Social). São Paulo: PLEXUS Ed. Ltda. 1994.

PRADO, Guilherme do Val e SOLIGO, Rosaura. **Memorial de Formação: Quando as memórias narram a História da Formação**. Mimeo-Unicamp, 2004.

PULASKI, Mary Ann Spencer. **Compreendendo Piaget**. Uma introdução ao Desenvolvimento Cognitivo da Criança. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A, 1986.

SCARPA, Daniela Lopes; SILVA, Maíra Batistoni. A Biologia e o Ensino de Ciências por Investigação: Dificuldades e possibilidades. In: CARVALHO, Ana Maria Pessoa. **Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning. 2013.

SCHON, Donald A. **Educando O Profissional Reflexivo. Um novo design para o Ensino e a Aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SANTANA, Adrine Motley. Memória e Narrativa na Voz de Contadores Itinerantes e Griots. Dissertação (Mestrado em Estudos Literários). Programa de Pós-graduação em Letras – UFPa, Belém (PA), 2015.

SANTOS, Filadelfo Cardoso; SANTOS, Wilma Machado Soares. **Uma análise da Flutuação dos Copos e o Princípio de Arquimedes**. 1997. Disponível em <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/060805.pdf>. Acesso em: 10/06/2015

SANTOS, Wildson Luiz Pereira. **Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica**. Ciência & Ensino, vol. 1, número especial, novembro de 2007

SEDANO, Luciana. Ciência e leitura: um encontro possível. In: CARVALHO, Ana Maria Pessoa. **Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning. 2013.

SOARES, Magda. **Metamemória - Memórias: Travessia de uma Educadora**. São Paulo: Cortez, 2001 – (Col. Educação Contemporânea. Série Memória da Educação)

SOUZA, S. J.; KRAMER, S.; Experiência Humana, história de vida e pesquisa: Um estudo da narrativa, leitura e escrita de professores. In: Souza, S.J.; Kramer, S. (orgs). **Histórias de professores: Leitura, escrita e pesquisa em educação**. São Paulo: Ática, 1996.

SOUZA, Elizeu Clementino de. **O conhecimento de si. Estágio e narrativas de formação de professores**. Rio de Janeiro: DP&A; Salvador, BA: UNEB, 2006.

_____. Acompanhar e formar – mediar e iniciar: Pesquisa (auto) biográfica e formação de formadores. In: PASSEGGI, M.C.; SILVA, V.B. (orgs). **Invenções de vidas, compreensão de itinerários e alternativas de formação**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010 (série Artes de viver, conhecer e formar)

WADSWORTH, Barry J. **A Inteligência e Afetividade da Criança na Teoria de Piaget**. São Paulo: Pioneira, 1993.

VIECHENESKI, Juliana Pinto; LORENZETTI, Leonir; CARLETTO, Marcia Regina. **Desafios e Práticas para o Ensino de Ciências e Alfabetização Científica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. Atas de Pesquisa em Educação - ppge/me v. 7, n. 3, p. 853-876, set./dez. 2012.

VIGOTSKY, Lev Semenovich. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo; Martins Fonte, 1993.

_____. Formação Social da Mente. São Paulo; Martins Fonte, 1994.

ZABALA, Antoni. **A prática Educativa**. Como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZEICHNER, Kenneth M. Para Além da Divisão Entre Professor-Pesquisador e Pesquisador Acadêmico. In: GERALDI, Corinta Maria; FIORENTINI, Dário; PEREIRA, Elisabete Monteiro (orgs). Cartografias do Trabalho Docente. Campinas: Mercado de Letras – ALB, 1998.

_____ **Formando professores reflexivos para uma educação centrada no aprendiz:** possibilidades e contradições in: ESTEBAN, Maria Teresa; ZACCUR, Edwirges (orgs.) Professora-pesquisadora: uma práxis em construção. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

APÊNDICE A

ROTEIRO DO VÍDEO COM O PRODUTO EDUCACIONAL

O trabalho realizado com os alunos no desenvolvimento das três Sequências Investigativas foi o produto organizado e editado em um vídeo, encarte desta dissertação, a ser divulgado e utilizado por outros educadores. Segue o roteiro e os textos presentes no vídeo.

ROTEIRO E TEXTOS DO VÍDEO

1 - Abertura: Fundo musical com o texto:

A pesquisa sobre a própria prática e a construção de conhecimentos científicos nos anos iniciais do Fundamental

Professora Silvia Cristina da Costa Lobato – Mestranda do Programa de Pós Graduação em Docências em Ciências e Matemática - IEMCI – UFPa.
Orientadora: Elizabeth Cardoso Gerhardt Manfredo.

❖ Fala introdutória (Professora):

O objetivo deste vídeo é contribuir para a formação e prática de professores que atuam nos anos iniciais do Fundamental. Ele é um produto educacional, resultado de uma pesquisa de mestrado profissional que realizei sobre minha própria prática e mostrará a realização de Três sequências Investigativas realizadas com meus alunos do 4º ano sobre conhecimentos físicos e educação ambiental. Os conteúdos envolvidos foram a flutuação de corpos na água, trabalhando conceitos de massa, volume e densidade e os prejuízos ambientais causados pelo derramamento de petróleo nos rios e mares.

Os referenciais teórico-metodológicos utilizados para a implementação das aulas tomaram por base o trabalho de autores que tratam sobre práticas investigativas no Ensino de Ciências e que se baseiam nas teorias de Piaget e Vygotsky; Esses referenciais visam a construção do conhecimento pela ação e reflexão da criança, através das trocas sociais e ampliação dos conhecimentos cotidianos para a construção de conhecimentos científicos. Nessa perspectiva, enquanto os alunos são incentivados a pensar sobre o fenômeno ou tema estudado, buscando explicações para suas hipóteses, ocorre o desenvolvimento de habilidades investigativas e a construção de posturas reflexivas, propositivas e autônomas.

Nesse contexto o trabalho será desenvolvido a partir das seguintes etapas: apresentação do problema; ação das crianças para resolver o problema; organização do conhecimento através do diálogo coletivo sobre as ações realizadas e registro individual sobre a atividade.

O desafio de pesquisar sobre minha própria prática nessa perspectiva, trouxe crescimento profissional e pessoal através da superação dos limites e o desejo em valorizar a ação, reflexão e o protagonismo de meus alunos na construção de conhecimentos científicos. Convido você a partilhar comigo essa rica experiência, especialmente você, professor e professora que vem buscando, assim como eu o aperfeiçoamento de seu fazer profissional.

2 - Texto escrito com fotos das atividades (fundo musical)

1º Sequência Investigativa: Atividade experimental

❖ Vídeo das crianças realizando o experimento ao som do texto (áudio):

Para a realização da 1ª Sequência Investigativa desejava que meus alunos, partindo de seus conhecimentos cotidianos e através da manipulação de objetos que afundavam ou flutuavam, pudessem investigar as causas do fenômeno da flutuação de corpos imersos na água. Tudo isso em um contexto que instigasse o pensar, as trocas sociais e o desequilíbrio das hipóteses para que explicações mais refinadas e cada vez mais próximas dos conhecimentos científicos fossem construídas.

- ❖ Texto escrito com fotos (fundo musical)

Materiais do experimento:
Vasilhame plástico transparente com água
Bolas de gude (peteca)
Clipes de metal
Copinhos plásticos (medidas de remédio – 10 ml)
Tampinhas de garrafa pet

- ❖ Texto escrito com fotos (fundo musical)

Exposição do problema:
Como fazer flutuar na água objetos que afundam e como fazer afundar objetos que flutuam?

- ❖ Vídeo explicativo da professora:

Nesse processo, o mais importante são as ações manipulativas que darão condições aos alunos: de elaborar ideias sobre como resolver o desafio proposto, colocar essas ideias em prática e socializar suas descobertas. Dessa forma, o ponto de partida não é o conceito, mas o problema que desafiará os alunos e possibilitará sua participação ativa no desenvolvimento de sua própria aprendizagem. Os conhecimentos dessa forma serão construídos pelos alunos e não simplesmente transmitidos pelo professor.

- ❖ Vídeo da professora anunciando o problema do experimento.
- ❖ Texto escrito com fotos (fundo musical)

Ação para resolver o problema

- ❖ Áudio da professora (com imagens em vídeo das crianças realizando o experimento):

Ao manipular os materiais para a resolução do problema, os alunos desenvolverão atitudes científicas e estarão construindo conhecimentos cada vez mais próximos dos conceitos científicos. Para isso é importante que eles possam variar suas ações com os objetos, buscando alcançar os resultados esperados. Piaget afirma que o conhecimento é construído por aproximações sucessivas ao objeto de conhecimentos através da participação ativa da criança.

- ❖ Texto escrito com fotos (fundo musical)

Organização do conhecimento: Diálogo sobre as ações realizadas

- ❖ Vídeo mostrando o diálogo dos alunos com a professora sobre como resolveram o problema.
- ❖ Vídeo com fala explicativa da professora:

Ao falar sobre como resolveram o problema e escutando os colegas as crianças são desafiadas a relembrar suas ações, organizando o pensamento no contexto da ação manipulativa.

❖ Vídeo mostrando o diálogo da professora com alunos: porque deu certo as ações para resolver o problema

❖ Vídeo explicativo da professora:

Quando os alunos falam sobre o porquê deu certo os procedimentos pra resolver o problema, começa a tentativa de explicar o fenômeno da flutuação. Nesse momento, a ação manipulativa dá lugar à ação intelectual. Eles vão demonstrando por meio dos relatos as hipóteses que deram certo e como foram testadas, exercitando atitudes científicas como a argumentação, o levantamento de dados e a construção de evidências.

❖ Vídeo mostrando o diálogo da professora com os alunos

❖ Vídeo explicativo da professora:

Nesse momento do diálogo, o papel do professor é problematizar, cria, como diz Piaget, conflitos cognitivos que levem à criança a buscar outras formas de compreender o objeto de conhecimento.

❖ Vídeo mostrando o diálogo da professora e alunos.

❖ Texto escrito com fotos (fundo musical)

Registro sobre o experimento

❖ Vídeo da professora dando o comando para o registro sobre a atividade

❖ Vídeo com imagens das crianças escrevendo sobre a atividade (fundo musical)

❖ Vídeo explicativo da professora:

O registro sobre a atividade realizada serve para sistematização individual do conhecimento e servirá, juntamente com a expressão oral para a avaliação pelo professor sobre como está se dando a construção dos conceitos pelos alunos.

❖ Vídeo das crianças lendo suas produções

3 - Texto escrito e imagens (fundo musical)

2º Sequência Investigativa - Atividade experimental

❖ Texto escrito e imagens (fundo musical)

Exposição do problema:

Como fazer a massinha de modelar flutuar na água?

❖ Texto escrito e imagens (fundo musical):

Materiais do experimento: (foto)
Vasilhame transparente com água
Massa de modelar em formato de esfera

- ❖ Vídeo explicativo da professora:

A segunda sequência de ensino teve o objetivo de ampliar um pouco mais os conceitos envolvendo a flutuação dos corpos na água. A ideia era que as crianças pudessem usar os esquemas mentais construídos sobre o fenômeno no primeiro experimento em outros contextos ainda lidando com as variáveis massa e volume para a resolução do novo problema apresentado.

- ❖ Vídeo da professora apresentando o material e o problema para as crianças
- ❖ Texto escrito com imagens (fundo musical)

Ação para resolver o problema

- ❖ Vídeo das crianças realizando o experimento ao som de áudio explicativo da professora:

Para fazer a massinha de modelar flutuar, as crianças precisariam modificar seu volume, distribuindo sua massa. Através da ação manipulativa, as crianças buscavam testar suas hipóteses. A fala virá junto com a IMAGEM – Fala no meio do tempo da imagem- (crianças manipulando os materiais, no grupo).

- ❖ Vídeo explicativo da professora:

O erro é muito importante no desenvolvimento da tarefa, pois é a partir do que não deu certo que as crianças vão eliminando variáveis que não ajudam na resolução do problema e vão selecionando outras maneiras para conseguir concluir o trabalho.

- ❖ Vídeo mostrando as crianças realizando as atividades e interagindo (O erro construtivo)
- ❖ Texto com imagens (fundo musical)

Organização do Conhecimento: Diálogo sobre as ações realizadas.

- ❖ Vídeo explicativo da professora:

Um dos objetivos era que as crianças percebessem que não era somente a massa do objeto (ou o peso, como elas dizem) responsável pela sua flutuação, mas também a maneira como distribuída essa massa.

- ❖ Vídeo das crianças falando sobre como resolveram o problema e porque deu certo
- ❖ Texto escrito com imagens (fundo musical):

Registros sobre o experimento

- ❖ Vídeo explicativo da professora:

Para o registro individual do experimento, deixei claro para que fosse registrado não somente como foi resolvido o problema, mas também a explicação do porquê ter dado certo do jeito que elas fizeram.

- ❖ Vídeo: Crianças lendo o que escreveram.
- ❖ Texto escrito e fotos (fundo musical)

Produção escrita: síntese sobre os conhecimentos construídos
 “O que é preciso para que um corpo flutue na água?”

- ❖ Vídeo explicativo da professora:

Para a construção de uma síntese provisória dos conhecimentos construídos, solicitei que as crianças expressassem através da escrita suas conclusões sobre as condições necessárias à flutuação dos corpos na água. Podemos perceber que para as suas conclusões os alunos realizaram os dois experimentos como referência para o comportamento dos objetos.

- ❖ Vídeo das crianças lendo suas produções:

4 - Texto escrito com fotos (fundo musical)

3º Sequência Investigativa
- Leitura e discussão do texto (NOTÍCIA):
“Superpetroleiro vaza no Japão”

(Adaptado de: Jornal da Tarde, 03/07/1997)

- ❖ Áudio explicativo da professora (com imagens em vídeo da atividade):

Na continuidade do trabalho com os alunos realizamos a terceira SI buscando refletir sobre as ações humanas e suas consequências para o meio ambiente, em especial sobre os danos ambientais causados pelo derramamento de petróleo na água. O trabalho foi realizado a partir da leitura de uma notícia que tratava de um acidente ocorrido no Japão com um petroleiro, derramando grande quantidade de petróleo na água.

O comportamento do petróleo na água foi também discutido e usado como gancho para a introdução da temática ambiental. As crianças realizaram leitura individual do texto e em seguida realizamos a leitura coletiva.

Nesse contexto, a reflexão de problemas cotidianos possibilita a aquisição de conhecimentos da própria ciência e sua relação com os aspectos sociais, econômicos, políticos e socioambientais, objetivando a conscientização e mudanças de atitude e nesse processo, o exercício da cidadania.

- ❖ Texto escrito com fotos (fundo musical):

Apresentação do problema.

Organização do conhecimento diálogo e socialização das ideias.

- ❖ Vídeo da professora anunciando o problema para a turma:

- ❖ Áudio explicativo da professora (com imagens em vídeo das crianças falando)

Durante a discussão sobre a notícia e orientados pelas duas questões geradoras do debate, as crianças posicionaram-se primeiro buscando apoio no texto, mas logo em seguida ficaram mais à vontade para colocar suas opiniões trazendo informações adquiridas na televisão, em revistas e na internet. Para explicar a flutuação do petróleo na água, tomaram por base as experiências que tiveram com a flutuação dos objetos nas duas sequências anteriores, mas aos poucos foram percebendo que o petróleo não era sólido como os objetos e isso fazia grande diferença. Esses conhecimentos, relacionados agora a diferentes tipos de densidade serão aprofundados em momentos futuros

- ❖ Texto escrito com fotos (fundo musical)

Registros sobre a atividade

O que você aprendeu com a leitura e discussão do texto: “Superpetroleiro vaza no Japão”?

❖ Vídeo explicativo da professora:

Após a conversa, pedi que as crianças escrevessem sobre o que aprenderam com o texto trabalhado em sala. Além do comportamento do petróleo na água, os textos produzidos por elas trouxeram interessantes reflexões sobre a problemática ambiental que envolve acidentes com vazamento dessa substância. Os alunos destacaram as características do petróleo, sua utilidade e os males que causa no contato com a água, com os animais e seres humanos.

❖ Exposição de textos escritos pelas crianças

❖ Vídeo explicativo da professora:

A experiência com práticas investigativas no ensino de Ciências trouxe novas possibilidades na organização do trabalho com minhas crianças. Elas conseguiram exercitar a observação, o levantamento de dados, a argumentação e a comunicação de ideias, desenvolvendo nesse processo atitudes científicas na sistematização de diversos conhecimentos; Conseguiram também refletir sobre os problemas ambientais causados pela poluição da água pelo petróleo e conhecer as principais características e utilidades dessa substância para os seres humanos.

Em vez de simplesmente explicar conteúdos para os alunos, o mais produtivo foi ajudá-los a construir esses conhecimentos aos poucos, incentivando-os a pensar, falar e comunicar suas ideias. Acredito que isso é educar para a autonomia e também educar para a cidadania.

❖ Vídeo das crianças falando sobre o que acharam das atividades

❖ Vídeo explicativo da professora:

Nesse trabalho realizado com meus alunos o processo de reflexão permanente sobre minha própria prática foi fundamental. Os desafios estavam presentes em vários momentos, mas também estava decidida em iniciar essa mudança, claro que auxiliada pela fundamentação teórica, pela ajuda de outros profissionais e pela vontade de fazer diferente.

Nesse contexto, a realização de pesquisa pelo professor sobre a própria prática é possível, mesmo diante dos inúmeros desafios porque possibilitou, no meu caso o exercício da autonomia e o protagonismo sobre meu próprio trabalho. Eu e meus alunos fomos sujeitos nesse processo de aprender, refletir e produzir conhecimentos

5 – Momento final: Imagens das atividades e da turma envolvida ao som da música “Sementes do Amanhã”

APÊNDICE B

ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

O roteiro de observação das aulas constará dos seguintes itens que serão levados em consideração e servirão como foco de análises posteriores:

- 1 – Observação dos educandos
 - ✓ Observar o fenômeno estudado identificando alguns detalhes; analisar o problema levantando hipóteses para sua resolução; tirar conclusões sobre as experiências vivenciadas/analizadas;
 - ✓ Participação oral expressando opinião e ideias sobre os conceitos trabalhados/
Comunicação de resultados
 - ✓ Respeito ao ponto de vista dos colegas
 - ✓ Sistematização através da escrita
 - ✓ Compreensão de texto e análise do conteúdo;

- 2- Roteiro de auto-observação (referências para a análise da prática)
 - ✓ Organização do material e recursos necessários ao desenvolvimento das aulas;
 - ✓ Domínio teórico acerca dos conteúdos/problemas envolvidos;
 - ✓ Ressignificação das ações quando for necessário (demanda do grupo e da dinâmica da aula)
 - ✓ Garantia de espaço para a troca entre os alunos, possibilitando a expressão das ideias
 - ✓ Concepção de Ciência que permeia as ações e o discurso.
 - ✓ Encaminhamento do diálogo no grupo;
 - ✓ Construção de combinados e regras com os alunos;
 - ✓ Encaminhamento das atividades de sistematização e avaliação

APÊNDICE C

SEQUÊNCIAS INVESTIGATIVAS

OBJETIVOS

Geral:

Construir conhecimentos através da ação e do pensamento crítico e reflexivo, partindo dos saberes cotidianos na aproximação sucessiva de conhecimentos científicos.

Específicos

- ✓ Manifestar conhecimentos prévios sobre o fenômeno da flutuação e das consequências ambientais advindas da poluição da água pelo petróleo.
- ✓ Elaborar conhecimentos que levem à aproximação de conceitos necessários à compreensão e explicação do fenômeno da flutuação, como massa, volume, densidade e empuxo.
- ✓ Elaborar e testar hipóteses para a resolução de problemas relacionados à flutuação de objetos na água.
- ✓ Manipular variáveis para a mudança de comportamento dos objetos envolvidos na atividade.
- ✓ Refletir sobre os problemas ambientais ocasionados pela poluição da água com o petróleo
- ✓ Conhecer as principais características e utilidades do petróleo para os seres humanos.
- ✓ Desenvolver a leitura, oralidade e escrita na articulação com os conhecimentos científicos visando à socialização de ideias, sistematização gráfica de conclusões e acesso a informações.
- ✓ Construir relações de troca, respeito e ajuda mútua com os colegas, valorizando o conhecimento construído e a participação de todos no processo.

CONTEÚDOS CONCEITUAIS: Flutuação de corpos na água/ Danos ambientais causados pelo derramamento de petróleo na água. Propriedades e características do petróleo.

Conceitos cognitivos envolvidos: Massa, volume, densidade e empuxo / desastre ambiental, petróleo.

CONTEÚDOS PROCEDIMENTAIS: Observação, Resolução de problemas, Construção de hipóteses, Experimentação de hipóteses, comunicação de resultados, trabalho em grupo, leitura individual, identificação de aspectos importantes do texto, compreensão e interpretação de texto, expressão oral, produção escrita.

CONTEÚDOS ATITUDINAIS: Respeito à fala do outro, cuidados com materiais da atividade.

MEODOLOGIA

Foi organizada em quatro etapas: Apresentação do problema; Ação do grupo para resolver o problema; Organização do conhecimento através do diálogo coletivo sobre as ações realizadas; Registro individual sobre a atividade e sobre as conclusões alcançadas.

O ponto de partida é a resolução de problemas que incentivem a ação reflexiva pelos alunos sobre o objeto do conhecimento e valorize seu protagonismo na construção de sua própria aprendizagem.

1ª SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA: Atividade experimental em grupo.

a)-Identificando conhecimentos prévios. Conversa em grupo com o objetivo de levantar os conhecimentos prévios sobre o comportamento de objetos na água.

b)-Apresentação e manipulação dos materiais

Materiais: 02 petecas, 02 cliques, 02 tampinhas de garrafa, 02 copinhos de remédio (medida de 10 ml), uma vasilha com água.

Inicialmente as crianças serão solicitadas a manipular os objetos com a água, identificando os que afundam e aqueles que flutuam. Após a familiarização com o material, o problema será proposto.

c)Lançando o problema que deverá ser resolvido.

Como fazer para que objetos que afundam, possam flutuar na água e objetos que flutuam possam afundar?

d)-Trabalho em grupo

Os alunos iniciam o experimento, manipulando os materiais a partir das hipóteses levantadas, buscando resolver o problema.

e)Conversa entre os grupos.

Através da comunicação oral os alunos são incentivados a explicar as causas do fenômeno da flutuação a partir das perguntas: como vocês resolveram o problema? Por que deu certo do jeito que vocês resolveram?

f)-Registro sobre a atividade:

Os alunos são convidados a registrar através da escrita e do desenho o experimento realizado.

2ª SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA: Atividade experimental em grupo:

a) Diálogo com os alunos para a construção de sínteses sobre o que foi vivenciado no primeiro experimento, incluindo as principais conclusões dos grupos sobre a explicação do fenômeno da flutuação.

b) Apresentação e manipulação dos materiais

Materiais: 02 pedaços de massinha de modelar em formato de bolinha e uma bacia transparente com água para cada grupo.

Será pedido para as crianças colocarem a bola de massinha na água, observando seu comportamento. Diante da conclusão de que a bolinha de massinha afunda na água, será proposto o problema a ser resolvido.

- c) Lançando o problema que deverá ser resolvido.
Como fazer para que a massinha de modelar flutue?
- d) Trabalho em grupo
Os alunos iniciam o experimento, manipulando os materiais a partir das hipóteses levantadas, buscando resolver o problema.
- e) Conversa entre os grupos. Através da comunicação oral os alunos são incentivados a explicar as causas do fenômeno da flutuação a partir das perguntas: como vocês resolveram o problema? Por que deu certo do jeito que vocês resolveram?
- f) Registro sobre a atividade:
Os alunos são convidados a registrar através da escrita e do desenho o experimento realizado.

3ª SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA: Leitura e trabalho com texto jornalístico

O texto escolhido é uma notícia de jornal impresso que trata de um desastre ambiental ocasionado pelo derramamento de petróleo no mar próximo ao Japão. O texto, além de mencionar as consequências do ocorrido para o meio ambiente, também destaca o fato de que o petróleo flutua sobre a água.

- a) Leitura individual do texto
- b) Leitura coletiva do texto
- c) Conversa sobre o texto a partir dos seguintes problemas:
 - ✓ Quais problemas o petróleo trouxe ao meio ambiente?
 - ✓ Por que o petróleo flutua sobre a água?

Exposição de conhecimentos prévios, Levantamento de hipóteses pelos alunos, mediação do professor no sentido de problematizar, quando necessário, as falas dos alunos e contribuir com informações sobre o assunto.

- d) Registro sobre a atividade:
Através do desenho e da escrita os alunos são convidados a registrar suas conclusões sobre a atividade, incluindo os conhecimentos elaborados na discussão.

PRODUÇÃO DE SÍNTESES PELOS ALUNOS

Produção escrita individual orientada pelas questões:

- ✓ O que é preciso para que um corpo/objeto flutue na água?
- ✓ O que você aprendeu com a leitura e discussão do texto: “superpetroleiro vaza no Japão”?

ANEXO I

SUPERPETROLEIRO VAZA NO JAPÃO



Mais de cem navios da marinha japonesa foram enviados ontem de manhã à Baía de Tóquio, numa megaoperação de emergência para tentar amenizar as consequências do pior derramamento de petróleo da história do Japão.

O navio Diamond Grace, que vinha dos Emirados Árabes Unidos com uma carga de 257 mil toneladas de petróleo cru, se chocou contra um dos recifes de coral da Baía de Tóquio.

Com o forte impacto, a apenas 6,5 km da costa da cidade de Yokohama, o navio derramou 15 mil toneladas de petróleo no mar.

A mancha de petróleo cobria uma área de 66,5 km^a no início da noite de ontem, o dobro do tamanho que tinha pela manhã. De um modo geral, o petróleo derramando no mar forma uma grande mancha preta sobre a água, já que ele flutua em vez de afundar.

Por cauda do forte cheiro do petróleo cru derramado no mar, pelo menos 13 crianças tiveram de ser hospitalizadas no bairro de Edogawa, em Tóquio, que fica ao norte do local do acidente. Dezenas de moradores da área reclamaram do cheiro forte, sem falar dos danos causados aos animais e ao meio ambiente.

(Adaptado de: Jornal da Tarde, 03/07/97)