



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

ALESSANDRA RODRIGUES

**PORTFÓLIO: ESTRATÉGIA REFLEXIVA NA FORMAÇÃO CONTINUADA DAS
CIÊNCIAS NATURAIS COM FOCO NAS GEOCIÊNCIAS PARA PROFESSORES
POLIVALENTES**

CAMPINAS
2019

ALESSANDRA RODRIGUES

**PORTFÓLIO: ESTRATÉGIA REFLEXIVA NA FORMAÇÃO CONTINUADA DAS
CIÊNCIAS NATURAIS COM FOCO NAS GEOCIÊNCIAS PARA PROFESSORES
POLIVALENTES**

TESE APRESENTADA AO INSTITUTO DE
GEOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
CAMPINAS PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE
DOUTORA EM CIÊNCIAS.

ORIENTADORA: PROF^a. DR^a. FABIANA CURTOPASSI PIOKER HARA

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL
DA TESE DEFENDIDA PELA ALUNA ALESSANDRA
RODRIGUES E ORIENTADA PELA PROF^a. DR^a. FABIANA
CURTOPASSI PIOKER HARA

CAMPINAS

2019

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca do Instituto de Geociências
Marta dos Santos - CRB 8/5892

R618p Rodrigues, Alessandra, 1972-
Portfólio : estratégia reflexiva na formação continuada das ciências naturais com foco nas geociências para professores polivalentes / Alessandra Rodrigues. – Campinas, SP : [s.n.], 2019.

Orientador: Fabiana Curtopassi Pioker-Hara.
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências.

1. Formação continuada de professor. 2. Ciências naturais - Estudo e ensino. 3. Geociências - Estudo e ensino. 4. Portfólios em educação. I. Pioker-Hara, Fabiana Curtopassi. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Geociências. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Portfolio : reflexive strategy to teacher education for natural sciences with emphasis in geosciences to primary teachers

Palavras-chave em inglês:

Continuous teacher training

Natural sciences - Study and teaching

Earth sciences - Study and teaching

Portfolios in education

Área de concentração: Ensino e História de Ciências da Terra

Titulação: Doutora em Ciências

Banca examinadora:

Fabiana Curtopassi Pioker-Hara [Orientador]

Maria Cristina Silveira Galan Fernandes

Kédima Ferreira de Oliveira Matos

Natalina Aparecida Laguna Sicca

Carlos Alberto Lobão da Silveira Cunha

Data de defesa: 30-08-2019

Programa de Pós-Graduação: Ensino e História de Ciências da Terra

Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0000-0001-5161-9792>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/2783022530632421>



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

AUTORA: Alessandra Rodrigues

**PORTFÓLIO: ESTRATÉGIA REFLEXIVA NA FORMAÇÃO CONTINUADA DAS
CIÊNCIAS NATURAIS COM FOCO NAS GEOCIÊNCIAS PARA PROFESSORES
POLIVALENTES**

ORIENTADORA: Profa. Dra. Fabiana Curtopassi Pioker Hara

Aprovado em: 30 / 08 / 2019

EXAMINADORES:

Profa. Dra. Fabiana Curtopassi Pioker Hara - Presidente

Profa. Dra. Maria Cristina Silveira Galan Fernandes

Profa. Dra. Kédima Ferreira de Oliveira Matos

Profa. Dra. Natalina Aparecida Laguna Sicca

Prof. Dr. Carlos Alberto Lobão da Silveira Cunha

**A Ata de defesa com as respectivas assinaturas dos membros, encontra-se disponível no
SIGA - Sistema de Fluxo de Tese e na Secretaria de Pós-graduação do IG.**

Campinas, 30 de agosto de 2019.

Dedico,

Ao meu marido Ademir, pelo amor e compreensão;

Ao meu filho Leonardo, por existir, dando sentido à minha vida;

Aos meus pais, Rubens e Maria Magdalena, por semear em mim os valores éticos, morais e humanos que orientam minha vida, e por me ensinar que viver em família é a nossa grande felicidade;

Às minhas irmãs Gislaine e Daiana, às sobrinhas Giulia e Laiani, pelas muitas horas de ausência em prol da elaboração desta pesquisa;

À minha orientadora Prof.^a Dr.^a Fabiana, por acreditar em mim;

E, a todos aqueles que lutam por melhorias na educação.

AGRADECIMENTOS

À Deus, luz espiritual que ampara e ilumina meu caminho.

À Professora Doutora Fabiana C. Pioker Hara, minha orientadora, sempre amiga, paciente, motivadora, exemplo de profissionalismo e competência, agradeço pela sabedoria com que me orientou durante os últimos quatro anos. Muito obrigada, Professora!

Aos Professores Doutores Carlos Alberto Lobão da Silveira Cunha, Natalina Aparecida Laguna Sicca, Maria Cristina da Silveira Galan Fernandes e Kédima Ferreira de Oliveira Matos, pelo carinho, gentileza e compromisso com que assumiram a composição desta banca.

Ao Professor Doutor Pedro Wagner Gonçalves, pelo exemplo de profissionalismo e competência.

Aos Professores e funcionários do Curso de Pós-Graduação de Ensino e História de Ciências da Terrado Instituto de Geociências – UNICAMP, em especial ao Professor Doutor Pedro Wagner Gonçalves, pela convivência rica em ensinamento e profissionalismo.

À minha querida amiga Ana Rosa, companheira em todos os momentos das fases desta pesquisa.

Aos meus amigos do Doutorado, pela solidariedade e companheirismo.

Aos meus amigos do Grupo de Pesquisa Interdisciplinaridade e Ciência do Sistema Terra como Eixos para o Ensino Básico.

À equipe de gestão e às professoras/formandas, pela total disponibilidade em colaborar neste estudo.

À minha querida afilhada Lívia.

Às minhas amigas, que me ajudaram e motivaram em “todos” os momentos.

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Enfim, a todos que contribuíram direta ou indiretamente para o desenvolvimento desta pesquisa, minha gratidão.

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar.

Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota”.

Madre Teresa de Calcutá

RESUMO

O presente estudo pretende ser uma contribuição para o desenvolvimento profissional de professores das séries iniciais da Educação Básica. Trata-se da investigação de um programa de formação continuada em serviço. O estudo tem o objetivo de compreender a importância do portfólio como estratégia reflexiva da prática pedagógica de professores polivalentes na formação continuada de ciências naturais, com foco nas geociências. A pesquisa se caracteriza como pesquisa-ação e foi realizada por meio de oficinas elaboradas com diferentes propostas de práticas pedagógicas, com temas voltados aos conteúdos das geociências, com foco em professoras das séries iniciais do ensino fundamental. Participou da formação um grupo de oito professoras que trabalham com esse nível de escolaridade em uma rede municipal de ensino do interior do Estado de São Paulo. Para a coleta de dados, inicialmente aplicou-se um questionário, que possibilitou identificar o perfil das professoras, investigar sobre sua formação, seus conhecimentos e suas práticas no processo de ensino e aprendizagem de ciências naturais, com foco nas geociências. Em seguida, realizamos três oficinas denominadas: “Tempo Geológico”, “Ciclo das Rochas” e “Ciclo da Água”, por meio de atividades teóricas e práticas, no ambiente escolar, e no campo. A proposta de construção de um portfólio procurou trazer a cada professora/formanda à possibilidade da reflexão, da construção, da reelaboração do processo de ensino/aprendizagem, do desenvolvimento da capacidade de avaliar o seu próprio trabalho e possibilitou avaliar as percepções das professoras sobre todo o processo de ensino e aprendizagem compartilhado durante a realização das oficinas. Os resultados obtidos no questionário serviram como referência para organização do programa de formação continuada, e ainda indicou que a maioria das professoras apresentam limitações nos conhecimentos das geociências, possíveis lacunas decorrentes de cursos de formação inicial ou continuada. Apresentaram ainda, indicativos de que para ministrarem conteúdos de Ciências se apropriavam de propostas “conteudistas”, apoiadas em livros didáticos e, portanto, desenvolviam poucas aulas práticas. As discussões e reflexões ocorridas durante as oficinas foram apontadas como desencadeadoras de mudanças das técnicas de ensino de algumas professoras, favorecendo a ampliação do conhecimento das ciências naturais com foco nas geociências. Entretanto, foi possível identificar desde o início da investigação que algumas professoras demonstravam um conhecimento mais amplo sobre a disciplina. Essas profissionais se diferenciavam por possuírem duas habilitações, sendo a primeira em Pedagogia e a segunda em Química ou em Geografia. Essas professoras conseguiram aprofundar a reflexão sobre questões voltadas ao ensino e aprendizagem das ciências naturais, com foco nas geociências, por meio da apropriação de aulas práticas, atividades com uso de vídeos, livros paradidáticos, elaboração de cartazes e desenhos, ao passo que as demais professoras se apropriaram um pouco menos desses recursos. As conclusões obtidas levam à apresentação de linhas orientadoras para formação continuada por meio de propostas mencionadas nesta pesquisa, as quais contribuíram para aproximar a prática profissional dos professores polivalentes da investigação de conhecimentos científicos voltados às ciências naturais, com foco nas geociências, e sinalizaram maior envolvimento, atenção e prazer dos alunos em aprender.

Palavras-chave: Oficinas de Formação Continuada; Ciências Naturais, com foco nas Geociências; Portfólio.

ABSTRACT

This study intends to be a contribution to the professional development of teachers of the initial grades of Basic Education. It is the investigation of a continuing in-service formation program. The study aims to understand the importance of the portfolio as a reflective strategy of the pedagogical practice of polyvalent teachers in the continuing formation of natural sciences, emphasis on geosciences. The research is characterized as action research and was conducted through workshops designed with different proposals for pedagogical practices, with themes focused on the contents of geosciences, aimed at teachers of the early grades of elementary school. A group of eight teachers who work with this level of education in a municipal school system in the interior of the state of São Paulo participated in the training. For data collection, a questionnaire was initially applied, which made it possible to identify the teachers' profile, to investigate their training, knowledge and practices in the teaching and learning process of natural sciences, emphasis on geosciences. Next, we held three workshops called "Geological Time", "Rock Cycle" and "Water Cycle", through theoretical and practical activities, in the school environment and in the field. The proposal of building a portfolio sought to bring each teacher / trainee to the possibility of reflection, construction, re-elaboration of the teaching / learning process, the development of the ability to evaluate their own work and made it possible to evaluate teachers' perceptions of the whole the teaching and learning process shared during the workshops. The results obtained in the questionnaire served as a reference for the organization of the continuing education program, and also indicated that most teachers have limitations in knowledge of geosciences, possible gaps resulting from initial or continuing education courses. They also presented indications that in order to teach science contents they appropriated "content" proposals, supported by textbooks and, therefore, developed few practical classes. The discussions and reflections that occurred during the workshops were pointed as triggering changes in the teaching techniques of some teachers because they favor the expansion of knowledge of the natural sciences, emphasis on geosciences. However, it was possible to identify from the beginning of the investigation that some teachers demonstrated a broader knowledge about the subject, which differed by having two qualifications, the first in Pedagogy and the second in Chemistry or Geography. These teachers were able to deepen their reflection on issues related to the teaching and learning of the natural sciences, emphasis on geosciences, through the appropriation of practical classes, activities using videos, paradigmatic books, elaboration of posters and drawings, while the others teachers appropriated these resources a little less. The conclusions obtained lead to the presentation of guidelines for continuing education through proposals mentioned in this research, which contributed to bring the professional practice of polyvalent teachers closer to the investigation of scientific knowledge focused on the natural sciences, emphasis on geosciences, and signaled greater involvement, attention and pleasure of students in learning. We can also consider that the rapid changes that occur in the current world, lead us to reflect on possible solutions for improving education. Given this, learning and school assessment through portfolio can be thought and reflected as possible alternatives to solve some of the obstacles that we find in the educational process.

Keywords: Continual Education Workshops; Natural Sciences emphasis in Geosciences; Portfolio

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Região Metropolitana de Ribeirão Preto/SP.....	62
Figura 2: Diagrama da duração e sequência das etapas das oficinas de formação continuada.....	74
Figura 3: Escala do tempo geológico.....	101
Figura 4: Realização da atividade prática: “Uma linha do Tempo Geológico”.....	101
Figura 5: Bento Rodrigues antes e depois de ser devastado.....	102
Figura 6: Realizando atividade prática com utilização de imagens.....	103
Figura 7: Biosfera e Esfera Social.....	106
Figura 8: Esferas Terrestres.....	107
Figura 9: Registros de Terremotos.....	107
Figura 10: Estrutura Interna da Terra.....	108
Figura 11: Realização da atividade prática: “De uma Laranja para toda a Terra”.....	109
Figura 12: A - Ruínas de Pompéia; B – Escavações de corpos mumificados.....	110
Figura 13: Imagem Aérea do Vesúvio.....	110
Figura 14: Mapa do Brasil - Éon e Era Geológica e o tipo de Formação Rochosa.....	111
Figura 15: Granito de diferentes cidades do estado de São Paulo/SP.....	113
Figura 16: Pedreira de Basalto desativada – Ribeirão Preto/SP.....	114
Figura 17: Realização da atividade prática: “Classificação de Rochas Magmáticas Intrusivas e Extrusivas”.....	115
Figura 18: Atividade Prática “Vulcão de Parafina”.....	116
Figura 19: Parque da Rocha Mountonnêe.....	117
Figura 20: Atividade Prática: Simulação de Dobramento por meio de força de Pressão.....	119
Figura 21: Parque do Varvito – Itu/SP.....	123
Figura 22: Fósseis - Registro de um Dinossauro de Pescoço Longo.....	124

Figura 23: Fósseis em Rocha Calcária.....	125
Figura 24: Registros do Pré-Campo (Identificação dos Pontos de Paradas).....	127
Figura 25: Desenvolvimento da Atividade Prática “Classificação de Amostras de Rochas: Magmáticas, Metamórficas e Sedimentares”.....	128
Figura 26: Primeiro Ponto de Parada – Morro do Cruzeiro.....	131
Figura 27: Segundo Ponto de Parada – Colônia Baixa.....	132
Figura 28: Terceiro Ponto de Parada – Pedreira de Calcário.....	133
Figura 29: Atividade Prática “Ciclo da Água na Natureza”.....	138
Figura 30: Atividade Prática: Realização de um desenho sobre o Ciclo da Água.....	141
Figura 31: Imagens adaptadas a partir do Portfólio P(1).....	154
Figura 32: Imagem adaptada a partir do Portfólio P(2).....	155
Figura 33: Imagem adaptada a partir dos Portfólios P(4 e 5).....	157
Figura 34: Imagem adaptada a partir do Portfólio P(6).....	158
Figura 35: Imagem adaptada a partir do Portfólio P(1).....	163
Figura 36: Imagens adaptadas a partir dos Portfólios P(2) - A, P(6) – B e P(4 e 5) – C.....	164
Figura 37: Imagem adaptada a partir dos Portfólios P(2, 4, 5 e 6).....	167
Figura 38: Imagens adaptadas a partir do Portfólio P(7).....	167
Figura 39: Imagens adaptadas a partir do Portfólio P(1).....	168
Figura 40: Imagem adaptada a partir do Portfólio P(2).....	168
Figura 41: Imagens adaptadas a partir dos Portfólios P(4) e P(5).....	169
Figura 42: Imagens adaptadas a partir do Portfólio P(6).....	169
Figura 43: Imagens adaptadas a partir do Portfólio P(7).....	170
Figura 44: Imagens adaptadas a partir dos Portfólios: P(1) - A e P(2) – B.....	171
Figura 45: Imagens adaptadas a partir dos Portfólios P(7) - A e P(4 e 5) – B.....	172
Figura 46: Imagens adaptadas a partir dos Portfólios P(2) - A e B, P(6) C e D.....	172
Figura 47: Imagens adaptadas a partir dos Portfólios P(2) - A e P(6) – B.....	173

Figura 48: Imagens adaptadas a partir dos Portfólios P(1) - A, P(2) - B, P(4) - C, P(5) - D, P(6) - E e P(7) - F.....	174
Figura 49: Imagens adaptadas a partir do Portfólio P(6).....	175
Figura 50: Imagem adaptada a partir do Portfólio P(7).....	175
Figura 51: Imagens adaptadas a partir do Portfólio P(1).....	178
Figura 52: Imagens adaptadas a partir do Portfólio P(1).....	178
Figura 53: Imagens adaptadas a partir dos Portfólios P(4) - A, P(5) - B, P(6) - C, P(1) - D, P(2) - E.....	179
Figura 54: Imagens adaptadas a partir do Portfólio P(1).....	180
Figura 55: Imagens adaptadas a partir dos Portfólios P(4) - A e P(5) - B.....	181
Figura 56: Imagens adaptadas a partir do Portfólio P(6).....	181
Figura 57: Imagens adaptadas a partir dos Portfólios P(5) - A, P(6) - B, P(7) - C e P(1) - D.....	182
Figura 58: Imagens adaptadas a partir do Portfólio P(2).....	183
Figura 59: Imagem adaptada a partir do Portfólio P(2).....	184
Figura 60: Imagem adaptada a partir do Portfólio P(5).....	186
Figura 61: Imagens adaptadas a partir do Portfólio P(5).....	186
Figura 62: Imagens adaptadas a partir do Portfólio P(7).....	187
Figura 63: Imagem adaptada a partir do Portfólio P(6).....	189
Figura 64: Imagem adaptada a partir dos Portfólios P(4 e 5).....	190
Figura 65: Imagens adaptadas a partir do Portfólio P(1).....	190
Figura 66: Imagens adaptadas a partir do Portfólio P(1).....	192
Figura 67: Imagens adaptadas a partir do Portfólio P(4 e 5).....	191
Figura 68: Imagens adaptadas a partir dos Portfólios P(6).....	192

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: 1º Ponto de Parada: Morro do Cruzeiro - Aspectos observados pelas professoras sobre o local visitado (Seis professoras participaram da saída de campo).....	134
Tabela 2: 2º Ponto de Parada (Colônia Baixa) - Aspectos observados pelas professoras sobre o local visitado (Seis professoras participaram da saída de campo).....	135
Tabela 3: 3º Ponto de Parada (Mineradora de Calcário) – Aspectos observados pelas professoras sobre o local visitado (Seis professoras participaram da aula de saída de campo).....	135
Tabela 4: Categorias que identificaram possíveis locais que se encontra água na natureza..	139
Tabela 5: Relação entre as categorias que identificaram os conceitos norteadores na descrição dos processos que a água passa de um lugar para o outro.....	140
Tabela 6: Relação entre categorias e os conceitos norteadores, interpretada nos desenhos das professoras sobre o ciclo da água.....	141
Tabela 7: Identificação dos fatores de influência que representam os diferentes componentes do ciclo da água e da influência de um fator sobre o outro.....	142
Tabela 8: Análise dos processos de mudanças de substâncias e sua correspondência com dois outros sistemas.....	143
Tabela 9: Resultado da compreensão das Professoras/Formandas sobre a importância do portfólio como estratégia reflexiva de sua prática pedagógica na formação continuada de ciências naturais, com foco nas geociências.....	196

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Matriz Curricular Básica para o Ensino Fundamental.....	49
Quadro 2: Matriz Curricular Básica para o 1º Segmento do Ensino Fundamental -1º ao 5º ano.....	50
Quadro 3: Características e objetivos das perguntas do questionário usado no diagnóstico das concepções.....	67
Quadro 4: Períodos de Formação Continuada e Objetivos.....	75
Quadro 5: Planejamento dos Respetivos Encontros de Formação Continuada.....	79
Quadro 6: Caracterização dos portfólios quanto à organização geral e elaboração de projeto para abordagem dos conteúdos.....	152
Quadro 7: Metodologias, Recursos didáticos e estratégias elaboradas e utilizadas pelas professoras/formandas para abordarem conteúdos voltados ao Projeto “O Tempo Geológico”	166
Quadro 8: Recursos didáticos e estratégias elaboradas e utilizadas pelas professoras/formandas para apresentação do “Ciclo da Água”.....	188

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CONDEPHAAT	Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico
LRDG-DGAE	Laboratório de Recursos Didáticos em Geociências
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas/SP
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
HTPC	Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
PNLD	Programa Nacional do Livro e do Material Didático
RMRP	Região Metropolitana de Ribeirão Preto/SP
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria/SC
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
EJA	Educação de Jovens e Adultos
IGE	Instituto de Geociências
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação e do Desporto
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
USP	Universidade Estadual de São Paulo
BR	Brasil
EF	Ensino Fundamental
MG	Minas Gerais

SP	São Paulo
P(1)	Professora 1
P(2)	Professora 2
P(3)	Professora 3
P(4)	Professora 4
P(5)	Professora 5
P(6)	Professora 6
P(7)	Professora 7
P(8)	Professora 8

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	20
1. O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NAS SÉRIES INICIAIS.....	27
1.1. A Importância das Ciências Naturais desde as Séries Iniciais da Educação Básica.....	27
1.2. Importância dos conceitos geocientíficos para o ensino de Ciências.....	30
1.3. Ensino de Ciências e a Formação de Professores Polivalentes.....	36
1.4. Sinalizando algumas alternativas de mudanças.....	39
2. LEGISLAÇÃO BRASILEIRA E O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	42
2.1. Breve Apresentação do Currículo de Ciências nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental no Estado de São Paulo.....	49
2.2. Tendências para o desenvolvimento de Formação Continuada no Final Século XX e Início do Século XXI.....	52
3. O PERCURSO METODOLÓGICO.....	58
3.1. O Plano de Pesquisa.....	58
3.2. O Local de Realização da Pesquisa.....	59
3.2.1. Características da Rede Municipal de Ensino.....	63
3.2.2. A Proposta para a Coleta dos Dados.....	63
3.3. Questionário.....	66
3.3.1. Caracterizações das professoras/formandas participantes das Oficinas de Formação Continuada (Primeira parte do Questionário).....	66

3.3.2. Recolha e Tratamento dos Dados do Questionário Investigativo.....	68
3.4. Desenvolvimento da Pesquisa e Organização das Oficinas.....	69
3.5. Linhas Orientadoras das Oficinas de Formação Continuada.....	71
3.5.1. Objetivos do Programa Formação Continuada por meio de Oficinas.....	73
3.5.2. Períodos do Programa Formação Continuada.....	73
3.5.3. Estratégias e Metodologias das Oficinas Formação Continuada.....	76
3.5.4. O Planeamento para Efetivação dos Encontros das Oficinas de Formação Continuada para Professoras Polivalentes.....	78
3.5.5. Propostas Desenvolvidas nas Oficinas de Formação Continuada.....	80
3.5.5.1.1ª Oficina de Formação Continuada: “O Tempo Geológico”..	80
3.5.5.2.2ª Oficina de Formação Continuada: “O Ciclo das Rochas”....	80
3.5.5.3. 3ª Oficina de Formação Continuada: “O Ciclo da Água”.....	81
3.6. Análise dos Dados Coletados com o Questionário Investigativo.....	82
3.7. O Portfólio.....	83
3.7.1. Propostas de Elaboração do Portfólio.....	85
3.7.2. A Análise e o Tratamento dos Dados Coletados no Portfólio	86
4. ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS COM O QUESTIONÁRIO INVESTIGATIVO E NAS OFICINAS DE FORMAÇÃO CONTINUADA.....	88
4.1. Análise das Respostas Obtidas na Parte I do Questionário: Caracterização do Ponto de Vista Pessoal e Profissional das Professoras que frequentaram as Oficinas.....	88
4.2. Análise das Respostas Obtidas na Parte II do Questionário: Caracterização dos Conhecimentos das professoras/formandas voltados aos aspectos das Ciências Naturais, com foco nas Geociências.....	90

4.3. Análise das Respostas Obtidas na Parte III do Questionário: Caracterização das Técnicas de Ensino utilizadas pelas Professoras para abordarem conteúdos voltados às Ciências Naturais, com foco nas geociências.....	95
4.4. Dados Coletados durante a realização das Oficinas de Formação Continuada.....	98
4.4.1.1ª Oficina: “O Tempo Geológico”.....	99
4.4.2. 2ª Oficina: “O Ciclo das Rochas”.....	111
4.4.3. 3ª Oficina: “O Ciclo da Água”.....	137
 5. PORTFÓLIOS ELABORADOS PELAS PROFESSORAS/FORMANDAS APÓS A REALIZAÇÃO DAS OFICINAS DE FORMAÇÃO CONTINUADA COM CONTEÚDOS DAS CIÊNCIAS NATURAIS, COM FOCO NAS GEOCIÊNCIAS.....	148
5.1. Análise dos Dados Coletados nos Portfólios.....	151
 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	203
 REFERÊNCIAS.....	208
 APÊNDICES.....	227
APÊNDICE A.....	227
APÊNDICE B.....	231
APÊNDICE C.....	233
APÊNDICE D.....	236
APÊNDICE E.....	258

INTRODUÇÃO

O presente estudo trata de uma investigação inserida na Linha de Pesquisa de Formação de Professores, do Programa de Pós Graduação em Ensino e História das Ciências da Terra do Instituto de Geociências da Unicamp.

Meu interesse pela temática do “Portfólio: estratégia reflexiva na formação continuada das ciências naturais, com foco nas geociências, para professores polivalentes” teve origem em minha trajetória profissional. Pretendo contribuir, com meu estudo, para a melhoria do ensino de ciências nas séries iniciais da Educação Básica.

Minha trajetória profissional é caracterizada por atividades docentes e no cargo de Direção Escolar e de Departamento Municipal de Educação. Essas linhas de atuação deram origem a questões voltadas para o ensino de Ciências, de onde surgiram muitas dúvidas e lacunas, principalmente, no que diz respeito à contribuição da educação para a formação do cidadão.

Paralelamente às atividades profissionais fui traçando minha formação continuada com cursos de complementação pedagógica e várias especializações.

Os diferentes momentos de minha trajetória profissional propiciaram a percepção de vários conflitos na construção da política curricular da educação municipalizada, fator esse que me levou a fazer Mestrado em Educação no período de 2006 a 2008. Nessa ocasião, realizei pesquisa sobre a construção da política curricular e a realização da formação continuada dos professores, após a municipalização do Ensino Fundamental na região de Ribeirão Preto, interior do Estado de São Paulo.

Minha participação no grupo de estudos e pesquisa colaborativa

No ano de 2011 comecei a participar de um grupo de estudos de pesquisa colaborativa, denominado “*Interdisciplinaridade e Ciência do Sistema Terra como Eixos para o Ensino Básico*”. O grupo é coordenado pelo professor Dr. Pedro Wagner Gonçalves, do Instituto de Geociências da Unicamp, em colaboração com a professora Dra. Natalina Aparecida Laguna Sicca, do Programa de Mestrado em Educação do Centro Universitário Moura Lacerda, de Ribeirão Preto.

O grupo de estudos é composto por professores pesquisadores da Unicamp, UFSCar (Universidade Federal de São Carlos), e Centro Universitário Moura Lacerda, além

dos professores da rede pública federal, estadual e municipal, que ministram aulas nas áreas de Ciências da Natureza (Biologia, Física, Química, Ciências e Matemática), e das Ciências Humanas (Geografia e História), tanto no município de Ribeirão Preto, quanto na região metropolitana da referida cidade. O grupo de estudos existe desde o ano de 2003 e durante sua trajetória realizou diversas investigações voltadas **ao ciclo da água, ciclo da areia e ciclo do ferro**. Essas investigações se apresentaram por meio de objetivos que caracterizassem as relações existentes entre sociedade local e a natureza.

Minha participação possibilitou a compreensão do ambiente como um todo, a partir dos conteúdos abordados sobre as Ciências do sistema Terra, os quais se relacionavam aos ciclos: hidrológico, geológico, areia, e que ainda eram relacionados ao local e a cidade.

No ano de 2013, fui convidada a assumir o cargo de Diretora de Educação do Departamento Municipal de Educação da cidade de Luís Antônio, interior do Estado de São Paulo. No entanto, continuei participando ativamente do grupo de estudos.

Por entender que uma formação continuada de professores nos moldes da que vinha sendo desenvolvida em nosso grupo de pesquisas tende a promover um currículo temático com características integradoras na busca da interdisciplinaridade, tomei a decisão de buscar condições para que todos os professores da educação municipal de Luís Antônio pudessem participar.

Neste sentido, em uma das reuniões do referido grupo de pesquisa, solicitei a colaboração dos membros para a realização do programa de formação continuada em Luiz Antônio. O desafio foi lançado e os professores da educação básica participantes da pesquisa passaram a assumir a tarefa de formadores de professores ao mesmo tempo em que assumiram o desafio de construir metodologias de ensino que promovessem a comparação entre dados da cidade de Ribeirão Preto e de Luiz Antônio sobre a temática do ciclo da água.

No início do segundo semestre do ano 2013, os integrantes do grupo de pesquisa realizaram várias discussões sobre os temas científicos e de tecnologia, que envolveram questões sociais associadas ao ambiente. O planejamento para as atividades a serem desenvolvidas em Luiz Antônio inseriu, além da revisão de dados levantados nos diferentes estudos e projetos de ensino já realizados em Ribeirão Preto, discussões sobre conceitos científicos a serem trabalhados e aspectos tecnológicos a eles relacionados. Tal enredo foi sucedido por dois trabalhos de campo no município de Luiz Antônio.

O programa de formação continuada: “Luiz Antônio: Objeto de estudos e ensino” teve a duração de três semestres; iniciou-se em 2014 e finalizou no segundo semestre de 2015. Os encontros ocorriam nas dependências da secretaria municipal de educação mensalmente,

coordenados pelo Prof. Dr. Pedro Wagner Gonçalves. Durante esse período, foram abordados tópicos voltados à temática do ciclo da água. Alguns desses tópicos foram: ocupação da região de Luís Antônio no século XIX; ciclo da água e tempo geológico no ambiente urbano; ciclo da água e tempo geológico no ambiente urbano e etapas de desenvolvimento; ciclo da água: infiltração e dissolução; além disso, discutimos as perguntas “Que ciclo da água ensinar? O que ensinar do ciclo da água a partir de Luiz Antônio?”

Os professores participantes eram provocados a analisarem questões inerentes à contextualização do ensino por meio do ambiente (examinando desde a perspectiva do tempo profundo, do local, da cidade, e da teoria de sistemas); eram auxiliados pelos professores integrantes do grupo de pesquisa colaborativa na solução dos problemas apresentados, no resultado do diagnóstico realizado. Importantes também foram as discussões sobre o desenvolvimento de diferentes metodologias a serem inseridas nas aulas e os problemas encontrados na prática pedagógica.

A finalização do programa de Formação Continuada se deu por meio de um workshop, no qual foram expostos os resultados dos trabalhos de pesquisa desenvolvidos no cotidiano escolar pelos professores da educação básica de Luiz Antônio. Em todos os trabalhos foram contemplados conceitos das geociências, com abordagens interdisciplinares.

No ano de 2015, ingressei no Programa de Pós-graduação de História e Ensino de Ciências da Terra do Instituto de Geociências da Unicamp, para cursar o doutoramento.

A minha opção por uma formação acadêmica mais efetiva na área de Ciências da Terra ocorreu a partir das experiências e das reflexões proporcionadas pelas reuniões do grupo de estudos, viagens de campo, participações em oficinas e minicursos. Nessas ocasiões, pude perceber a importância da pesquisa e da troca de informações e experiências entre professores de distintas disciplinas.

As temáticas discutidas e desenvolvidas durante os 16 anos do grupo de estudos resultaram na elaboração e na apresentação de artigos publicados em congressos nacionais e internacionais, além de pesquisas de natureza qualitativa (*Stricto Sensu*). Publicamos também um capítulo no livro “Entrelaçando Saberes a partir da Ciência do Sistema Terra: Formação Continuada de Professores por meio de pesquisa”, reunindo as pesquisas do grupo até então.

Considero que todo o percurso constituído na minha vida acadêmica, as disciplinas cursadas nos programas de pós-graduação, além da participação em workshops, congressos, simpósios e principalmente nos encontros semanais do grupo de estudos de pesquisa colaborativa, possibilitaram um aprimoramento na minha formação pessoal e profissional. A partir dos estudos desenvolvidos no grupo, começaram a surgir algumas

questões que permaneceram inquietantes, relacionadas à formação de professores polivalentes. Quais práticas pedagógicas os professores polivalentes utilizam para ministrar Ciências Naturais nas séries iniciais da Educação Básica? Será que no currículo de Ciências deste segmento de ensino há conteúdos das ciências naturais com foco nas geociências?

Pesquisadores em diferentes países tem chamado a atenção para a formação de professores e suas ligações com as políticas curriculares.

Segundo Zeichner (2003), muitas das reformas consideradas como “centradas no aluno” têm concebido o professor apenas como “técnico eficiente”, motivo que ele indica ser uma das causas da “resistência e subversão às mudanças” por parte dos professores. Tais mudanças só ocorrerão de fato na sala de aula quando os professores as compreenderem e as aceitarem como suas.

Outro problema a ser apresentado refere-se ao currículo dos cursos de formação de professores, visto que a descrença e as dificuldades de realização de implementações curriculares parecem relacionadas a essa questão.

Zeichner (2010) nos revela que uma série de mecanismos operantes em vários países para promover transferência de recursos públicos ao setor privado acabam interferindo no currículo de formação de professores, degradando a profissão.

Assim, por considerar que o currículo deve ser democrático, elaborado pelo professor e que deve possibilitar a participação dos alunos como leitores críticos da realidade, procuramos realizar investigações sobre as questões relacionadas à formação de professores polivalentes e ao ensino das Ciências Naturais, com foco nas geociências, nas séries iniciais da Educação Básica. As crianças, desde cedo, devem ser capazes de conhecer e interpretar os fenômenos naturais, situando-se no universo em que estão inseridas e interpretando a Natureza.

A disciplina de Ciências poderá possibilitar a todas as crianças uma formação científica básica, preparando-as a desenvolver competências necessárias para se nortear socialmente, compreenderem o que ocorre à sua volta e tomarem decisões. Ao mesmo tempo, pode incentivá-las a prosseguir seus estudos nos campos da ciência.

Desta maneira, estaremos possibilitando condições para que as crianças estejam preparadas para exercer sua cidadania. “Para o exercício pleno da cidadania, um mínimo de formação básica em ciências deve ser desenvolvido, de modo a fornecer instrumentos que possibilitem uma melhor compreensão da sociedade em que vivemos” (DELIZOICOV & ANGOTTI, 1990, p.56).

Além disso, é a partir da apropriação e compreensão de significados apresentados no ensino das ciências naturais que a criança construirá conceitos e apreenderá de modo significativo o ambiente em que vive.

Na perspectiva de trabalhar com professoras polivalentes, consideramos que a formação continuada por meio de oficinas promova o aprofundamento do conhecimento científico e que contribua para o desenvolvimento pessoal e profissional do professor.

Assim, com o intuito de promover uma formação científica e incrementar a divulgação das ciências naturais, com foco nas geociências, entre professoras polivalentes e alunos, organizamos e concretizamos três oficinas de formação continuada, com conteúdos voltados às ciências naturais. São elas: “Tempo Geológico”, “Ciclo das Rochas” e “Ciclo da Água”.

De acordo com Gonçalves e Sicca (2018), a abordagem de conteúdos relacionados ao Tempo geológico é fundamental. Os autores consideram que o futuro curso de mudanças do ambiente está inter-relacionado às atividades sociais, econômicas e culturais da humanidade, de modo que a previsão de suas tendências depende da identificação dos fatos ocorridos no passado da Terra.

Já Carneiro, Gonçalves e Lopes (2009) afirmam que é imprescindível entender a complexidade e as interações dos processos naturais e humanos na história do planeta, assim, conseguiríamos antever suas possíveis consequências. O Ciclo das Rochas faz parte desse conteúdo dinâmico; seu estudo permite até mesmo fazer previsões de acontecimentos futuros em relação à agricultura, ao solo, ao clima, aos oceanos, e à disponibilidade de recursos minerais.

Para que ocorra a compreensão significativa do Ciclo da Água, deve-se ter uma visão sistêmica das camadas externas e internas da Terra, estudando as relações entre hidrosfera e geosfera, hidrosfera e atmosfera e entre hidrosfera, biosfera e atmosfera.

De acordo com Ben-Zvi-Assarf e Órion (2007), tópicos ambientais relacionados à hidrosfera devem ser tratados junto a outros componentes do sistema Terra. O ciclo da água é um sistema complexo cujo estudo exige que os alunos compreendam os nexos entre as esferas Terrestres e: a) hidrosfera e geosfera (via de intemperismo, dissolução e precipitação de minerais na água do mar); b) hidrosfera e atmosfera (evaporação e condensação); c) hidrosfera, biosfera e atmosfera (transpiração) (BEN-ZVI-ASSARF E ORION, 2005, *apud* GONÇALVES E SICCA 2018, p. 62).

Após o período de formação continuada, optamos por utilizar o portfólio como instrumento de coleta de dados. Esse instrumento nos possibilitou compreender se as

professoras desenvolveriam e criariam aptidões para definir estratégias de caráter reflexivo na construção de saberes e de competências estruturantes da aprendizagem.

Para tanto, o portfólio, em seu conjunto, nos possibilitou analisar uma amostra das atividades que foram desenvolvidas em sala de aula. Elas se referem: - à capacidade das professoras polivalentes de relacionar a teoria à prática na disciplina de ciências naturais, com foco nas geociências; - ao planejamento das aulas com uso de recursos tecnológicos; - à organização do documento, e; - à capacidade de refletir sobre suas práticas pedagógicas.

Hernández e Ventura (1998, p.100) define portfólio como sendo um continente de diferentes classes de documentos (notas pessoais, experiências de aula, trabalhos pontuais, controle de aprendizagem, conexões com outros temas fora da escola, representações visuais, etc.) que proporciona evidências do conhecimento que foi construído, das estratégias utilizadas e da disposição de quem o elabora em continuar aprendendo.

Participar de um processo de aprendizagem, tendo o portfólio como instrumento pedagógico, permite “[...] obter uma imagem, tão nítida quanto possível, das aprendizagens que [as crianças] desenvolveram ao longo de um dado período de tempo, de suas experiências, dificuldades e progressos” (FERNANDES, 2009, p. 103).

Assim, o portfólio pode ser considerado como um importante instrumento de avaliação. Os autores Canavarro, Martins e Rocha (2007) consideram o portfólio como um instrumento de avaliação de muita relevância; suas informações, segundo eles, possibilitam ao pesquisador verificar todo o processo contínuo de aprendizagem. .

Após a entrega dos portfólios, e com os registros que constituíam esse documento, procuramos responder a seguinte pergunta:

Na perspectiva dos professores polivalentes, em que medida o portfólio foi um instrumento facilitador da reflexão da prática pedagógica após a formação continuada de ciências naturais, com foco nas geociências?

Tendo em vista esse questionamento, o objetivo geral desta investigação foi o de:

Compreender a importância do portfólio como estratégia reflexiva da prática pedagógica de professores polivalentes na formação continuada de ciências naturais, com foco nas geociências.

A partir deste conteúdo, traçamos os objetivos específicos, nos quais procuramos:

- Verificar quais saberes foram mobilizados através da formação continuada no conteúdo da sala de aula.
- Identificar se as professoras se apropriaram das práticas pedagógicas sugeridas durante os encontros das Oficinas de Formação Continuada e da formação em sala

de aula para construírem novas propostas voltadas para o Ensino de Ciências Naturais, com foco nas geociências, em sua rotina escolar; se foram elaborados projetos de ensino que contemplassem conceitos das geociências para a compreensão da natureza.

- Analisar se o portfólio, enquanto instrumento reflexivo, promoveu o desenvolvimento pessoal e profissional das professoras polivalentes.

Deste modo, o portfólio, na presente pesquisa, foi um instrumento de análise de dados de grande importância para avaliar a formação continuada de professoras polivalentes, realizada por meio de oficinas de formação continuada, com conteúdos das ciências naturais, com foco nas geociências.

Neste sentido, acreditamos que o desenvolvimento profissional pode ocorrer juntamente com o pessoal, por meio de um processo de formação continuada orientada e acompanhada de um pesquisador.

1. O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NAS SÉRIES INICIAIS

Nesta seção, fazemos algumas considerações sobre o ensino de Ciências Naturais nas séries iniciais da Educação Básica e sobre a importância das geociências para esse ensino, destacando os principais problemas e sinalizando algumas alternativas de mudanças.

1.1. A Importância das Ciências Naturais desde as Séries Iniciais da Educação Básica

Pesquisas voltadas às séries iniciais da Educação Básica têm apontado que é neste segmento de ensino que os alunos estabelecem os saberes e habilidades específicas das ciências naturais.

De acordo com Gonçalves e Sicca (2018, p. 5), há um intercâmbio de noções entre conhecimento científico cultural popular e conhecimento escolar. Os autores sinalizam ainda que o currículo está cada vez mais permeável à influência da cultura popular, cujas expressões mais significativas são os meios de comunicação de massa (televisão, jornais, internet).

Diante disso, temos que nos atentar ao desenvolvimento do processo de escolarização da disciplina de ciências, visto que esta poderá ajudar a desenvolver a formação do pensamento crítico no aluno desde as primeiras séries da Educação Básica.

Para o processo de escolarização em ciências, Carvalho *et al.* (2010) defende que se o primeiro contato com a disciplina for agradável e prazeroso, certamente fará sentido para os alunos. Desta forma, provavelmente, os alunos gostarão de Ciências. Enfatizam ainda que o ensino somente se realiza e merece esse nome se for eficaz, se fizer com que o aluno de fato aprenda. No entanto, se este ensino exigir memorização de conceitos além do adequado à faixa etária e se for descompromissado com a realidade do aluno, será muito difícil eliminar a aversão que eles terão pelas ciências.

De acordo com os autores Frizzo e Marin (1989), para que o processo de escolarização seja eficaz, é necessário o desenvolvimento de um ensino de ciências que tenha como foco desde as séries iniciais “a ação da criança, a sua participação ativa durante o processo de aquisição do conhecimento, a partir de desafiadoras atividades de aprendizagem” (p. 14).

No processo de alfabetização do ensino de ciências, Fumagalli (1998) nos chama a atenção a três pontos que devemos considerar como principais: o direito das crianças de aprender ciências como sujeitos integrantes da sociedade que elas saibam dar significado ao

mundo que as rodeia; o dever social obrigatório da escola fundamental de disseminar conhecimento científico de forma adequada; o valor social do conhecimento científico, que deve contribuir para a formação de indivíduos críticos e conscientes dos seus atos.

Além dos pressupostos acima citados para a eficácia no processo de escolarização da disciplina de ciências, os autores Lorenzetti e Delizoicov (2001) nos chamam a atenção sobre a importância da alfabetização científica, que deve ser desenvolvida mesmo antes que as crianças saibam ler e escrever. “Nesta perspectiva o ensino de Ciências pode se constituir num potente aliado para o desenvolvimento da leitura e da escrita, uma vez que contribui para atribuir sentidos e significados às palavras e aos discursos” (p.13). Os autores complementam afirmando a importância do ensino das ciências naturais desde as séries iniciais, visto que estes podem ser observados na linguagem corrente, na mídia, nas brincadeiras das crianças e em muitas outras situações do cotidiano.

Fracalanza (1986), ao discutir o ensino de ciências, afirma que que, além de contribuir para o domínio da leitura e escrita, o aprendizado deverá permitir o uso dos conceitos básicos das ciências naturais e a aplicação de seus princípios no cotidiano; ademais, possibilitar a compreensão das relações entre a ciência e a sociedade e dos mecanismos de produção e apropriação dos conhecimentos científicos e tecnológicos. O autor aponta também a importância da construção e da sistematização dos saberes e da cultura regional e local.

Ao referir-se à alfabetização científica, Lorenzetti e Delizoicov (2001, pp. 8 - 9) afirmam que a alfabetização científica deve ser entendida “[...] como o processo pelo qual a linguagem das ciências naturais adquira significados, constituindo-se um meio para o indivíduo amplie o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade”.

Neste sentido, Cachapuz *et al* (2005), destaca:

Por trás da ideia de alfabetização científica não deve ver-se, pois, um “desvio” ou “rebaixamento” para tornar acessível à ciência à generalidade dos cidadãos, mas antes uma reorientação do ensino absolutamente necessária também para os futuros cientistas; necessária para modificar a imagem deformada da ciência hoje, socialmente aceite e lutar contra os movimentos anti-ciência, que daí derivam necessária, inclusivamente para tornar possível uma aquisição significativa dos conceitos. (p.32)

Assim, se faz necessário fomentar a alfabetização científica tanto nos níveis formais, quanto nos níveis não formais. O primeiro caso está diretamente relacionado às instituições de ensino (escolas, universidades,...), que deverão propor e desenvolver estratégias que permitam a aproximação entre o aluno e a informação produzida pelos cientistas.

Uma possível estratégia para o desenvolvimento de competências que envolvam a alfabetização científica a nível formal seria a sua inserção no planeamento escolar docente.

Segundo Sasseron e Carvalho (2011), o planeamento escolar no ensino de ciências desde as séries iniciais deverá ser cerceado de saberes, noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico, que permitam que os alunos interajam com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos. Para tanto, o ensino e a aprendizagem precisam ser entendidos como dois lados de uma mesma moeda, duas faces de uma mesma aula. Sabemos que não é suficiente que os alunos apenas se apropriem do conhecimento, eles precisam aprender a articulá-los. Ensinar ciências é inquietar o aluno, desafiá-lo a refletir e a ser questionador.

É necessário um ensino que desenvolva atividades em sala de aula voltadas à discussão entre alunos e professor, de acordo com Sasseron e Carvalho (2011). Os autores mencionam também a importância do estabelecimento de hipóteses, e a construção de argumentos que as fundamentem, justificativas consistentes das afirmações feitas e explicações sobre o tema em investigação.

Outro questionamento presente no ensino de ciências está relacionado ao desenvolvimento de práticas pedagógicas. Em relação à questão, Krasilchik (1988) defende que é apenas por meio da elaboração de situações de conflito que o professor ajudará a formar cidadãos que possam decidir por si próprios, que empreendam ações em busca do bem comum e da consecução das mudanças necessárias. Educar para a cidadania é a grande tarefa com que se defrontam hoje os professores.

Neste sentido, o ensino de ciência deve ser impulsionado de diversas formas e nas mais diversas idades, pois “Para o ensino de Ciências Naturais é necessária a construção de uma estrutura geral da área que favoreça a aprendizagem significativa do conhecimento histórico acumulado e a formação de uma concepção de Ciência, suas relações com a Tecnologia e com a Sociedade”. (BRASIL, 1997, p. 31)

Quanto ao nível não formal, a alfabetização científica poderá ser proposta pelas instituições de ensino (museus, oficinas experimentais, passeios científicos,...), ou seja, por atividades elaboradas por meio de projetos educacionais voltados ao ensino das ciências naturais.

Nesta perspectiva, os autores Lorenzetti e Delizoicov (2001, p.7), sugerem a criação de propostas educacionais voltadas às abordagens sistemáticas de conteúdo das Ciências Naturais por meio de atividades diversificadas. São exemplos: a visita a museus e

teatros; leitura de revistas e jornais; excursões e saídas a campo; o uso do computador e da Internet; aulas práticas com atividades experimentais.

Além das argumentações de diferentes propostas educacionais acima citadas, é necessária também, segundo Reigosa e Jiménez (2000), a ocorrência de abordagens sistêmicas de conteúdo, da realização de testes, discussões sobre os resultados, e o registro das conclusões obtidas. Tais etapas seriam fundamentais no ensino das ciências, e aproximariam os alunos da prática científica.

Segundo Libânio (1994), o uso de metodologias alternativas no ensino das ciências, como aulas vivenciais e textos científicos, facilitam a assimilação ativa dos conhecimentos compartilhados.

Carmo (1991, p.146), complementa que “o propósito mais geral do ensino das Ciências deverá ser incentivar a emergência de uma cidadania esclarecida, capaz de usar os recursos intelectuais da Ciência para criar um ambiente favorável ao desenvolvimento do Homem como ser humano”.

Já segundo Morin (2005):

“A educação deve favorecer a aptidão natural da mente em formular e resolver problemas essenciais e, de forma correlata, estimular o uso total da inteligência geral. Este uso total pede o livre exercício da curiosidade, a faculdade mais expandida e a mais viva durante a infância e adolescência, que com frequência a instrução extingue e que, ao contrário se trata de estimular ou, caso esteja adormecida de despertar” (MORIN, 2005, p.39).

Assim, é preciso que o ensino de ciências com foco nas geociências, tanto a nível formal, quanto a nível não formal, ocorra por meio de uma função alfabetizadora adequada, na qual ocorra a elaboração e abordagem de propostas educacionais de maneira contextualizada. Nesses casos, é importante que a criança seja vista como o sujeito de seus conhecimentos; deve-se também incentivá-la a buscar explicações científicas: pesquisar o assunto discutido e registrá-lo.

1.2. Importância dos conceitos geocientíficos para o ensino de Ciências

As geociências integram uma área interdisciplinar, e segundo Toledo *et al* (2005), se constituem dos seguintes conteúdos: origem e evolução da Terra, formação de seus materiais e de seus ambientes; condições prováveis da origem da vida; registro sedimentar da história geológica da vida e dos processos de interferência da biologia no planeta, e da geologia na evolução da vida; condições de concentração dos recursos naturais (minerais,

hídricos e energéticos) e sua possibilidade de renovação; condições sustentáveis de utilização dos recursos, entre outros.

Por defendermos que as geociências e suas argumentações podem contribuir com o desenvolvimento de vários temas que necessitam de interpretação integrada dos conhecimentos, e por concordarmos com os autores (CARNEIRO; TOLEDO; ALMEIDA, 2004; LACREU, 2009, ÓRION, 2009; GONÇALVES, 2006, entre outros), discutiremos ao longo dessa pesquisa a importância das geociências desde as séries iniciais da Educação Básica.

No Brasil, discussões sobre a necessidade da inserção de temas geológicos no currículo da Educação Básica vêm se fortalecendo pouco a pouco. Tal conscientização é observada também em outros países, devido à crescente interação das atividades humanas com a dinâmica do meio natural e o aumento populacional ocorrido no século XX (CARNEIRO; TOLEDO; ALMEIDA, 2004).

Temas geológicos permitem examinar os processos terrestres como um todo e em suas partes, abrindo um campo de pesquisa que possibilita estudar a Terra de forma integrada, além de analisar e diferenciar impactos ambientais de acidentes naturais.

Nesse modo realista de ver a ciência, que enfatiza aspectos éticos (da filosofia e da história), diversos problemas gerais do ambiente e temas como mudança climática global e desafios globais relacionados com a sustentabilidade da vida humana no planeta são tratados como diferentes aspectos da interação dinâmica do homem com o planeta. O aprofundamento da crise ambiental põe em risco a preservação da espécie humana e seu nível atual de civilização, requerendo tratamento interdisciplinar dos problemas e aprofundamento dos estudos nas diversas áreas do conhecimento. Isso revela a clara necessidade de uma atitude ética frente à sociedade e à natureza, “para contemplar os direitos e as potencialidades do homem para interagir com a natureza” (CARNEIRO *et al*, 2005).

Autores ligados ao ensino das geociências em outros países (LACREU, 2009; ÓRION, 2009) também têm discutido sobre a importância dos currículos da Educação Básica contemplarem temas relacionados aos sistemas terrestres (hidrosfera, geosfera, atmosfera e biosfera) como forma de auxiliar os alunos a pensarem de maneira sistêmica e ambientalmente sustentável. Isso pode, em muitos casos, contribuir para que a reflexão sobre problemas ambientais locais, regionais e globais.

Em outro momento, Lacreu (2000) argumenta que as Geociências, ou Ciências da Terra, abrangem um conjunto de disciplinas científicas que têm como principal objeto de estudo a Terra; que buscam compreender e explicar os processos envolvidos na história do planeta, bem como sua evolução. Os mesmos conhecimentos são utilizados na busca e

avaliação de recursos naturais, no desenvolvimento de técnicas que aprimoram seu aproveitamento e na prevenção de riscos ambientais.

São vários os estudos que sinalizam a necessidade de incluir, no currículo de ciências, conteúdos voltados às ciências naturais com foco nas geociências. Por meio de aprendizagens significativas, proporcionar-se-ia aos alunos o desenvolvimento da criticidade, da reflexão sobre o uso consciente de recursos naturais, além de questões éticas, políticas e estéticas, implícitas na relação entre a Ciência e a sociedade.

Carneiro, Toledo e Almeida (2004) descreveram razões pelas quais justificam a inclusão das geociências no ensino brasileiro:

(1) O Currículo de Ciências do EF é fragmentário e superficial. (2) A formação humanista, inerente ao exercício das Ciências da Terra, deve incutir atitudes solidárias e humanistas nas novas gerações, e desenvolver pensamento crítico e capacidade de observação/indagação. (3) Visão de conjunto do funcionamento do Sistema Terra, necessária para o entendimento da complexa dinâmica do planeta. Traz ainda, em seu corpo teórico, uma (4) perspectiva temporal das mudanças que afetaram nosso planeta e os seres vivos que o povoaram. Como a única ciência que vivenciou uma revolução científica no século XX, a Geologia oferece (5) formação sobre causas dos riscos geológicos e suas consequências para a humanidade, e proporciona exemplos recentes sobre (6) a participação da Geologia em descobertas modernas da Ciência. Introduce ainda a discussão atualíssima da (7) questão dos recursos disponíveis versus sustentabilidade do planeta, além de constituir (8) preparação e orientação para estudos posteriores ou para a reflexão crítica da atividade humana do planeta. O conhecimento da base metodológica da Geologia favorece (9) formação de variados procedimentos científicos. A Sociedade Informática, cujo papel dominante se faz sentir em todos os setores da atividade humana, constitui a décima razão: (10) as Geociências ajudam a formar uma perspectiva planetária (CARNEIRO; TOLEDO; ALMEIDA, 2004, p. 553).

Essas razões nos proporcionam observar o mundo que nos cerca de forma integrada, e a possibilidade de identificar e realizar inter-relações nas esferas (hidrosfera, geosfera, atmosfera e biosfera), bem como as modificações geradas pelo homem no meio ambiente.

Dessa forma, as geociências, fundamentadas na compreensão integrada e interdependente de todas as ciências que integram o Sistema Terra, deveriam ser incluídas desde os anos iniciais da Educação Básica, por meio de atividades que buscassem aproximações com situações cotidianas dos alunos. Os autores ainda insistem que “o entendimento da evolução geológica do planeta, desde a escola básica, poderá culminar na formação de uma perspectiva planetária e exigirá visão ampla da posição ocupada pela Terra nos sistemas mais amplos” (CARNEIRO; TOLEDO; ALMEIDA, 2004, p. 556).

A importância do ensino das geociências tem sido tema de diversas discussões realizadas por pesquisadores da área em todo o mundo, havendo uma concordância em incluir temas relacionados às Ciências Naturais, com foco nas geociências, desde as Séries Iniciais.

Embora haja concordância de opiniões, atualmente as geociências não são uma disciplina presente no currículo da Educação Básica brasileira, apesar de encontrarmos conteúdos a elas relacionados nos Parâmetros Curriculares Nacionais.

De acordo com o documento dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) o ensino de Ciências Naturais deverá “mostrar a ciência como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e as suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo”. (BRASIL, 1997, p. 23). O texto também defende que:

“A apropriação de seus conceitos e procedimentos pode contribuir para o questionamento do que se vê e ouve, para a ampliação das explicações acerca dos fenômenos da natureza, para a compreensão e valorização dos modos de intervir na natureza e de utilizar seus recursos, para a compreensão dos recursos tecnológicos que realizam essas mediações, para a reflexão sobre questões éticas implícitas nas relações entre Ciência, Sociedade e Tecnologia” (BRASIL, 1997, p. 23-24).

Com as constantes modificações e a presença das novas tecnologias, se faz necessário que todos os sujeitos tenham acesso aos conhecimentos, para que possam compreender melhor o mundo, realizar escolhas conscientes e intervir responsavelmente no meio em que vivem. (AULER & DELIZOICOV, 2001).

À vista disso, é necessário apresentar possibilidades e condições para que o aluno exerça sua cidadania. “Para o exercício pleno da cidadania, um mínimo de formação básica em ciências deve ser desenvolvido, de modo a fornecer instrumentos que possibilitem uma melhor compreensão da sociedade em que vivemos” (DELIZOICOV & ANGOTTI, 1990, p. 56).

Assim, o ensino das geociências assume um papel muito importante, visto que possibilita o desenvolvimento dos sujeitos enquanto cidadãos ativos, consumidores e usuários responsáveis da tecnologia existente.

Ao analisarmos os conteúdos relacionados às geociências nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), identificamos que estão previstos no currículo desde as séries iniciais da Educação Básica aqueles que se relacionam ao ciclo da água, mineração, formação e conservação dos solos, recursos energéticos, petróleo, dentre outros. Esses são alguns dos temas ministrados pelos professores deste segmento de ensino.

Apesar dos Parâmetros Curriculares apresentarem conteúdos relacionados às geociências, Toledo (2005) assinala que o que ocorre de concreto no desenvolvimento integral das Geociências é que os alunos possuem conhecimentos privados que não são suficientes para adquirir uma visão de funcionamento global e interdependente da natureza. Dessa forma, correm o risco de desenvolverem uma visão imediatista da natureza, isto é, que a vejam enquanto meio físico que proporciona soluções às necessidades modernas humanas, tanto de materiais, quanto de energia. Esse tipo de pensamento não reflete sobre os problemas de degradação, que não são compreendidos como respostas naturais às ações da interferência humana nos ciclos naturais.

Para uma pessoa desenvolver uma visão adequada da natureza e ser considerada com pleno conhecimento em ciências da Terra), terá que alcançar os seguintes objetivos, segundo Pedrinaci (2013):

- Apresentar visão geral de como a Terra funciona e saber utilizar este conhecimento básico para explicar, por exemplo, a distribuição de vulcões e tremores de terra, as características mais gerais do relevo, ou para entender alguns dos fatores que podem gerar mudanças globais do planeta;
- Dispor de certa perspectiva temporal sobre as profundas mudanças que afetaram o nosso planeta no passado e dos organismos que o tem povoado, de modo a proporcionar uma melhor interpretação do presente;
- Entender algumas das principais interações entre a humanidade e o planeta, os riscos naturais que podem afetá-lo, sua dependência para obter recursos e a necessidade de favorecer o uso sustentável destes;
- Ser capaz de buscar e selecionar informações relevantes sobre alguns dos processos que afetam a Terra, formular perguntas pertinentes sobre eles, avaliar se determinadas evidências apoiam ou não uma determinada conclusão, etc.;
- Saber utilizar os princípios geológicos básicos e procedimentos mais elementares e usuais da geologia e saber avaliar a sua importância para a construção do conhecimento científico.

Os objetivos apresentados nos conduzem a abordar dilemas importantes, visto que vários recursos naturais correm o risco de se esgotarem. A riqueza gerada pela exploração desses recursos é apropriada por uma pequena minoria, e as práticas ambientais irracionais têm contribuído para uma degradação da qualidade de vida de muitos seres humanos; portanto, a (sobre)vivência das gerações futuras encontra-se ameaçada.

Nesta direção, Moreira (2007, p. 287) nos adverte sobre o processo de construção curricular, no qual os focos destinados à criação e à cultura, ainda que indispensáveis, são insuficientes. Não basta abrir a escola a diversas manifestações culturais, não basta ter medo.

Os problemas que encontramos no ensino das ciências naturais podem ser associados aos elementos indicados por Fracalanza (1986, p. 8). O autor se refere ao descompasso entre o que se ensina em sala de aula e a realidade dos alunos, tornando as aulas de ciências naturais irrelevantes e sem significado, já que as aulas não se baseiam nos

conhecimentos já construídos pelos educandos. “Na maioria das escolas, o ensino de ciências não trabalha com a identificação, o reconhecimento e a compreensão do mundo físico e do mundo dos seres vivos, não faz relação entre o dia-a-dia da criança e a ciência que se estuda”.

Segundo Toledo (2005), com raras exceções, os tópicos geocientíficos, quando abordados, o são de forma fragmentada, dispersa e desatualizada. Assim, não se consegue promover a compreensão da Terra como um sistema complexo e dinâmico.

Diferentes autores (CARVALHO 2004, 2005, SICCA 1998) têm manifestado diversos pontos de vista para o ensino de Ciências na perspectiva de suprir esse quadro desestimulador. Sugerem um ensino pelo qual os alunos são estimulados a participar, relatar, discutir e refletir sobre suas ideias, possibilitando aproximar o aluno do ensino de Ciências de forma que o conhecimento científico apresentado pela escola não ocorra apenas por meio de nomes e fórmulas sem sentido, mas que possibilite ao aluno a aproximação do conhecimento científico.

Na literatura, são considerados científicos os conhecimentos produzidos por instituições de pesquisa, que seguem rígidos métodos de confiabilidade que os diferem dos conhecimentos não científicos.

Certamente, incluir no currículo de ciências naturais conteúdos voltados às geociências e à alfabetização científica desde as séries iniciais da Educação Básica poderá proporcionar aos alunos o desenvolvimento de competências para leitura e a escrita: compreender, questionar, explicar as transformações do mundo, enfrentar os desafios da vida e realizar escolhas responsáveis em seu cotidiano. Sendo assim, se faz necessário analisar o desenvolvimento do conhecimento científico nos cidadãos. Segundo Shen (1975), isso ocorre pela concepção de três categorias:

A primeira denominada de prática deve estar presente na resolução de problemas básicos de saúde e alimentação, desde que envolvam o conhecimento científico (p. 265);

A segunda, denominada de cívica, a qual inclui o conhecimento básico para compreender os problemas sociais ligados à ciência e à tecnologia e a possibilidade de poder expressar-se sobre as políticas públicas de saúde, energia, alimentação, meio ambiente, recursos naturais e comunicação (p. 266).

A terceira categoria, denominada cultural, a qual propõe a possibilidade de conhecer a ciência enquanto maior realização humana (p. 267).

As concepções de Shen nos conduzem a caracterizar que um cidadão terá o pleno desenvolvimento do conhecimento científico se, além de ser letrado, manifestar preocupação com as inferências dos riscos e dos benefícios que os avanços da ciência e da tecnologia proporcionarão à sociedade.

Segundo Alho (1991), a atual sociedade, a do século XXI, encontra-se em permanente mudança, o que justifica a necessidade de uma cultura de aprendizagem sobre o conhecimento científico, permanente e contínua, para todos os cidadãos.

Assim, a ciência não pode ignorar o seu contexto social. Esse contexto, portanto, deverá ser compartilhado com os cidadãos comuns.

Ainda sobre a sociedade do século XXI, Sampaio (1998) apresenta que a comunicação realizada por meio de termos coletivos em ciência é imprescindível, pois essa é uma sociedade de participação conjunta, em que quem não participa, não existe.

1.3. Ensino de Ciências e a Formação de Professores Polivalentes

Nas pesquisas e estudos que contemplam o Ensino de Ciências nos Anos Iniciais, ainda nos deparamos com defasagens na formação de profissionais.

De acordo com Ovigli e Bertucci (2009), o Ensino de Ciências nos Anos Iniciais da Educação Básica apresenta características próprias, caso o comparemos aos anos subsequentes; neles, o professor configura-se como polivalente, responsável também pelo ensino de outras disciplinas.

Assim, surge outro obstáculo. De acordo com Ramos e Rosa (2008), o docente dos anos iniciais, “se sente incapaz e inseguro” para proporcionar aos alunos uma aprendizagem significativa em ciências. Por não conhecer apropriadamente o conteúdo a ser trabalhado, o professor polivalente fica com poucas opções de abordagem, e acaba se apropriando apenas do livro didático como única fonte de recurso pedagógico. Tal material, geralmente apresenta reprodução fragmentada e acrítica dos conteúdos. Isso prejudica a visão do ambiente como um todo, o que poderá afastar o interesse do aluno por essa área disciplinar.

Os autores Ramos e Rosa (2008), em outro momento, apresentaram que os professores que atuam neste segmento de ensino têm realizado poucas atividades de experimentação com os alunos, embora reconheçam a importância de tais atividades. Os fatores que influenciam essa postura estão relacionados à falta de apoio e de orientação pedagógica, falta de materiais para realização das atividades, ausência de forma coletiva de trabalho entre os pares na escola e falta de preparo dos docentes nos cursos de formação inicial e continuada.

Frente a essa questão, os autores Lima e Maués (2006, p. 164) argumentam que “é relativamente consensual nas pesquisas o diagnóstico relativo à baixa qualidade de ensino,

quanto à ineficácia das estratégias metodológicas adotadas e, principalmente, sobre o “precário” conhecimento de conteúdo apresentado pelos professores”.

Ainda nesta perspectiva, Carneiro, Toledo e Almeida (2004) complementam que os conteúdos das ciências naturais devem ser inseridos no Ensino Básico de forma eficiente. Os autores ainda fazem referência à atualização do professor:

É urgente atualizar todo o professor que ministra aulas de Ciências Naturais e de Geografia, para que não deixem de apresentar os tópicos de Geologia/Geociências quando for o caso, e que o façam sem fragmentação, com exatidão e dentro da visão moderna das Ciências da Terra (p. 559).

As contribuições apresentadas pelos autores conduziram a caracterizar que o ensino de ciências naturais das séries iniciais da maioria das escolas brasileiras, encontra-se apresentado de maneira fragmentada. Temos também críticas relacionadas às práticas pedagógicas utilizadas pelos professores polivalentes e à formação inicial e continuada desses profissionais.

Pesquisas voltadas à formação inicial de professores polivalentes no Brasil revelam que existe uma série de fragilidades na estrutura curricular dos cursos de pedagogia, inclusive nas disciplinas da área de ciências naturais. Temos, por exemplo, os trabalhos de Esteves (2015), Gonçalves e Sicca (2005) e Frizzo e Marin (1989), dentre outros.

De acordo com Esteves (2015), essa fragilidade surge com as várias alterações que ocorreram na estrutura e finalidades da Legislação Nacional Brasileira voltada à formação de professores polivalentes. Segundo o autor, a marca de tal legislação é a falta de identidade. Isso é devido às várias mudanças que ocorreram desde a origem das primeiras Escolas Normais até o ano de 1996, com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, vigente até os dias atuais, e que estabeleceu que a formação de professores desse nível de ensino deveria ocorrer em nível médio e em outros momentos, em nível superior.

No que se refere às geociências no currículo de formação de professores, segundo Gonçalves e Sicca (2005):

A precária, limitada e fragmentada concepção de Geociências não capacita os professores para desenvolver de forma sistêmica, hipotética e temporal a desejável integração de informações ambientais na perspectiva geológica, sob abordagem de uma natureza em permanente transformação. Isso sugere a necessidade de se desenvolver metodologias para avançar o conhecimento dos professores sobre o planeta. (GONÇALVES E SICCA, 2005)

Nas últimas três décadas, as autoras Pimenta, Lima (2004), Rosa e Schnetzler (2003), além de nos chamar a atenção para a necessidade de mudanças no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de ciência em sala de aula, também apresentam pesquisas voltadas aos cursos de formação inicial dos professores. Segundo elas, há grande quantidade de profissionais que possuem uma visão muito simplista da sua prática pedagógica e que não se consideram bem preparados e seguros para trilharem suas jornadas como docentes.

Na perspectiva dos autores Frizzo e Marin (1989), a prática pedagógica dos professores é influenciada diretamente pela sua formação deficiente, tornando as aulas de Ciências teóricas baseadas nos livros texto que estão descontextualizados da realidade dos alunos. As experiências, quando realizadas, não desenvolvem o raciocínio lógico e não contribuem para a construção de outros conhecimentos. Deseja-se a formação de um bom professor de Ciências, com “conhecimento de ciências, conhecimentos científicos dos conteúdos desenvolvidos para que possa conduzir o processo de aprendizagem da criança e levá-la à busca, ao questionamento e à investigação” (FRIZZO & MARIN, 1989, p. 16).

Para os autores Dias-da-Silva (2005) e Schnetzler (2002), existem ineficiências nos cursos de licenciaturas, esses cursos formariam seus professores baseados em uma racionalidade técnica, que se caracteriza pela separação entre a teoria e a prática.

Além da racionalidade técnica, outro problema que gera dificuldades para a contextualização do ensino de ciências naturais, se relaciona ao uso exclusivo do livro didático, dando ênfase nos conteúdos da área de Biologia e propostas reduzidas de atividades experimentais (LONGHINI, 2008; ROSA; PEREZ e DRUM, 2007; BRANDI & GURGEL, 2002).

Uma das justificativas é de que nas séries iniciais, o ensino de todas as disciplinas é realizado por um único professor, denominado polivalente.

O professor polivalente é o profissional de quem geralmente se espera o domínio de áreas diversas do conhecimento, como português, matemática, ciências, história, artes, etc. (BIZZO, 2007; LONGHINI, 2008).

Segundo Longhini (2008), são preocupantes as dificuldades que os professores polivalentes apresentam em relação aos conteúdos específicos de ciências. Em sua investigação, realizada junto a licenciados de um curso de pedagogia, o autor verificou que devido à carência de conhecimentos, o livro didático acaba ganhando lugar de destaque na prática dos professores; além de servirem como fontes de pesquisa, tais livros também servem

como “fonte de sugestões” sobre como ensinar o conteúdo em questão. Se interfere, desse modo, nas estratégias de ensino empregadas em sala de aula.

Ao analisarmos o planejamento de ensino de ciências das 4º e 5º anos, observamos que esse documento é uma cópia idêntica dos conteúdos curriculares apresentados no livro didático adotado pela unidade escolar.

O livro didático, de acordo com Fracalanza (1986), “padronizou propostas curriculares de ciências, acabou por subjugar o ensino de ciências, tornando-se seu orientador exclusivo, e transformou-se de auxiliar didático em ditador de planejamento” (p. 18).

As fragilidades que os cursos de formação de professores das séries iniciais apresentam certamente contribuem para o distanciamento das propostas educativas e a sua concretização na disciplina de ciências naturais, com foco nas geociências. O professor, por não conhecer apropriadamente os conteúdos específicos a serem trabalhados, e por não dominar diferentes práticas metodológicas voltadas à disciplina de ciências, fica com poucas opções de abordagem, além da reprodução acrítica desses contextos apresentados pelos livros didáticos isso pode afastar o interesse do aluno por essa área disciplinar.

Diante disso, se faz necessário uma revisão nos conteúdos curriculares de Ciências, desde as séries iniciais da Educação Básica. Os conteúdos voltados às geociências poderiam auxiliar a criança na compreensão da Terra enquanto um sistema, contribuir para a integração dos conhecimentos científicos e tecnológicos, e preparar os indivíduos para utilizar a ciência na melhoria de suas vidas e para lidar com um mundo cada vez mais tecnológico.

Consideramos também que o ensino das Geociências está diretamente relacionado com a formação do professor polivalente. Este também precisa de um novo olhar em seu processo formativo, que possibilite a construção e ampliação do conhecimento, de descobertas, de investigações e ainda a elaboração de propostas de aulas criativas e diversificadas, que contribuam no processo de ensino-aprendizagem de qualidade e no entendimento dos problemas socioambientais.

1.4. Sinalizando algumas alternativas de mudanças

A partir das discussões sobre os principais problemas que geram deficiências no ensino de Ciências Naturais nas séries iniciais da Educação Básica, temos que considerar a importância de aperfeiçoar a Formação Continuada com conteúdos das geociências.

Frente a essas questões, se faz necessário que o professor das séries iniciais desenvolva um ensino de ciências adequado; para tanto, os autores Carvalho e Gil-Pérez nos apresentam os seguintes aspectos:

- 1 - A ruptura com visões simplistas sobre o ensino de ciências;
 - 2 - Conhecer a matéria a ser ensinada;
 - 3 - Questionar as ideias docentes de 'senso comum' sobre o ensino e aprendizagem das ciências;
 - 4 - Adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das ciências;
 - 5 - Saber analisar criticamente o 'ensino tradicional';
 - 6 - Saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva;
 - 7 - Saber dirigir o trabalho dos alunos;
 - 8 - Saber avaliar;
 - 9 - Adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática.
- (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 1998, p. 5).

Assim, surgem desafios para a profissão docente, que exige dos professores a contínua necessidade de se atualizarem frente aos novos conhecimentos, principalmente os que se encontram voltados às ciências naturais, com foco nas geociências, e à alfabetização científica, desde as séries iniciais da educação básica.

Gonçalves e Sicca (2018) concebem que há um intercâmbio de noções entre o conhecimento científico, cultura popular e conhecimento escolar. De fato, o currículo está cada vez mais permeável a influência da cultura popular, cujas expressões mais significativas são os meios de comunicação de massa (televisão, jornais, internet) (GONÇALVES E SICCA, 2018, p. 37)

Diante das noções do conhecimento científico e a permeabilidade do currículo, temos que considerar que a capacidade de pensar e agir cientificamente requer a vivência de situações significativas e estimuladoras desde os primeiros anos de idade.

Assim, a escola deverá desenvolver atividades que propiciem às crianças situações de problematização, de sistematização e de organização do conhecimento científico.

Segundo Bodmer (1986), as pessoas em suas vidas cotidianas precisam de algum entendimento de ciência para a sua própria satisfação pessoal e bem-estar. Sendo membros de uma sociedade democrática, se exigirá que elas se engajem em discussões abertas sobre assuntos que envolvem a Ciência e a Tecnologia.

Neste sentido, podemos destacar a importância do papel da escola e do professor na construção do conhecimento escolar das ciências naturais, que poderá orientar na tomada de decisões adequada sem assuntos relacionados ao meio ambiente e à Tecnologia.

Assim, acreditamos que as iniciativas de formação continuada para professores polivalentes com conteúdos voltados às geociências, apontadas nesta pesquisa, poderão ser

utilizadas para ampliar o processo de alfabetização científica dos alunos das séries iniciais da Educação Básica.

A proposta de oficinas de formação continuada para professores polivalentes surgiu após analisarmos as referências bibliográficas que discutem o ensino de ciências naturais. Nesse material, encontramos várias críticas às práticas pedagógicas utilizadas pelos profissionais, que costumam ser pedagogos, com sólida formação na área educacional, mas com pouco conhecimento das ciências naturais. Por não conhecer apropriadamente o conteúdo a ser trabalhado, o professor fica com poucas opções de abordagem, além da reprodução acrítica dos conteúdos do livro didático. Como já dissemos, o livro didático em geral apresenta uma abordagem muito reduzida, ou até a ausência de conteúdos das geociências; isso pode afastar o interesse do aluno por essa área.

Para Gonçalves (2006), avanços nos modelos conceituais dos professores puderam ser observados à medida que estes buscavam o desenvolvimento de determinados conceitos juntamente aos seus alunos.

Assim, parto do pressuposto que cursos de formação continuada para professores polivalentes sejam uma viável possibilidade para provocar mudanças no ensino das ciências naturais, com foco nas geociências. Acredito, pois, que nesse caso o professor terá oportunidade de desenvolver projetos de mediação didática e, a partir destes, promover dinâmicas de aprendizagem diferenciadas.

Considerando a especificidade do interesse de discutir o Ensino das Ciências Naturais, com foco nas geociências, nas séries iniciais da Educação Básica no Brasil, apresentamos na próxima seção um breve relato deste Ensino na Legislação Educacional Brasileira, uma breve apresentação do currículo de ciências nas séries iniciais da Educação Básica no Estado de São Paulo, e na sequência, as tendências para o desenvolvimento de formação continuada no Final Século XX e Início do Século XXI.

2. LEGISLAÇÃO BRASILEIRA E O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

No contexto da educação brasileira, é a partir da década de 1950 que o ensino de ciências passa a fazer parte de maneira mais significativa do currículo escolar. Esse fato é observado após a promulgação da Lei LDB 4.024 de 21 de dezembro de 1961, que ampliou a participação das ciências no currículo escolar: passam a ser ministradas desde o 1º ano do curso ginásial. No curso colegial, houve também substancial aumento da carga horária das disciplinas de Física, Química e Biologia, as quais passavam a ter a função de desenvolver o espírito crítico com o exercício do método científico. (KRASILCHIK, 2000).

A partir da década de 1980, as pesquisas cresceram no campo educacional, visando a necessidade de uma democratização da sociedade, da qualidade no ensino e da busca de novas metodologias. No caso específico do ensino de Ciências, porém, ainda existia uma forte influência do pensamento racionalista (SILVA, 2011).

No final da década de 1980 ocorre a promulgação da constituição federal, e seu artigo 211 estabeleceu a descentralização da educação. De acordo com Oliveira (1999), o referido artigo estabeleceu que “União, os Estados, o Distrito Federal e municípios” deveriam organizar “em regime de colaboração seus sistemas de ensino”, cabendo aos municípios à atuação no Ensino Infantil e Fundamental.

No entanto, apesar da Educação Infantil e o Ensino Fundamental estarem sob a responsabilidade dos municípios, cabe a União “estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os municípios, competências e diretrizes para a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum” (BRASIL, 1996).

Na década de 1990, foi aprovada a LDB 9.394/96, estabelecendo bases comuns aos currículos. De acordo com o artigo 26: "os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum, a serem complementados pelos demais conteúdos curriculares especificados nesta Lei e em cada sistema de ensino".

O ensino de ciências naturais passa a ser um direito das crianças, estabelecido nos artigos 16 e 32:

Art. 16: § 1º. Os currículos a que se refere o caput devem abranger, obrigatoriamente, o estudo da Língua Portuguesa e da Matemática, o conhecimento do mundo físico e natural e da realidade social e política, especialmente do Brasil.

Art. 32: O ensino fundamental, com duração mínima de oito anos, obrigatório e gratuito na escola pública, terá por objetivo a formação básica do cidadão, mediante:

- I - o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo;
- II - a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade.

Com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) pelo Ministério da Educação em 1997, o currículo do Ensino Fundamental e Médio, estabelecido na Lei nº 9.394/96 foi reorganizado.

Dentre o conjunto de dez volumes destinados as séries iniciais do Ensino Fundamental, publicados pelo MEC em 1997 (BRASIL, 1997, 1997), o quarto volume é dedicado às Ciências Naturais (BRASIL, 1997), sendo dividido em duas partes que apresentam brevemente a discussão dos seguintes assuntos:

- (i) a primeira contém uma análise histórica do ensino de Ciências Naturais no Brasil a partir da década de 1960; um esboço da área e de alguns elementos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem: a escola, os ciclos de ensino, os objetivos e conteúdos do ensino, o papel do professor e do aluno e a avaliação de ensino;
- (ii) a segunda parte é composta de orientações e sugestões de conteúdos a serem ensinados e de critérios de avaliação para o 1.º e 2.º ciclos de ensino (1º ao 5º anos). Finalmente, constam orientações didáticas ao professor que leciona Ciências Naturais.

Na 1.ª parte do documento são apresentados os objetivos gerais do ensino de Ciências Naturais para o EF:

- compreender a natureza como um todo dinâmico, sendo o ser humano parte integrante e agente de transformações do mundo em que vive;
- identificar relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida, no mundo de hoje e em sua evolução histórica;
- formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos das Ciências Naturais, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar;
- saber utilizar conceitos científicos básicos, associados a energia, matéria, transformação, espaço, tempo, sistema, equilíbrio e vida;
- saber combinar leituras, observações, experimentações, registros, etc., para coleta, organização, comunicação e discussão de fatos e informações;
- valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento;
- compreender a saúde como bem individual e comum que deve ser promovido pela ação coletiva;
- compreender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas, distinguindo usos corretos e necessários daqueles prejudiciais ao equilíbrio da natureza e ao homem (BRASIL, 1997b, p. 31).

Os PCN para o ensino fundamental na área de ciências naturais são constituídos de dois volumes, cada um dedicado a um período da escolarização obrigatória. O primeiro

volume destina-se às séries iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano) e o segundo às séries finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano). Os dois documentos seguem os mesmos princípios gerais e se organizam de forma semelhante, o que possibilita a discussão conjunta.

Para a escolha dos critérios utilizados para selecionar os conteúdos, os PCN elegem três:

- (i) os conteúdos devem se constituir de fatos, procedimentos e atitudes compatíveis com o nível intelectual do aluno;
- (ii) devem favorecer o desenvolvimento de uma visão de mundo constituído por um todo formado por elementos relacionados entre si, entre os quais o ser humano, agente de transformação, e
- (iii) devem ser relevantes do ponto de vista social e “ter revelados seu reflexo na cultura”, para permitir ao aluno compreender seu cotidiano (BRASIL, 1997b, p. 34).

Após o estabelecimento dos critérios para a seleção dos conteúdos, se estabelece a organização do ensino de ciências a partir dos seguintes eixos temáticos: Ser Humano e Saúde, desenvolvido em todo o Ensino Fundamental (1º ao 9º ano); Vida e Ambiente, que é denominado Ambiente para séries iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano); Tecnologia e Sociedade, apresentado como Recursos Tecnológicos nas séries iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano); e Terra e Universo, exclusivo para as séries finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano).

De acordo com Macedo (2001), os eixos temáticos que pretendem constituir-se em áreas de integração das diferentes ciências naturais, fixam-se, na realidade, na biologia. Apenas no eixo Terra e Universo são trabalhados conteúdos de astronomia e alguns poucos conceitos físicos como a gravidade. A física volta a ser tratada no eixo tecnologia e sociedade, com os conceitos de energia e máquinas; a química restringe-se, no mesmo eixo, a processos de separação de misturas e a procedimentos de conservação de alimentos. Certamente, essa abordagem tópica dos conceitos da física e da química não permite aos alunos a construção de uma compreensão dos seus sistemas conceituais. Tal procedimento poderia ser justificável, na medida em que não se está advogando a manutenção da abordagem disciplinar; no entanto, o mesmo tipo de tratamento não ocorre em relação à biologia.

No ano de 2006, a LDB nº 93.94/1996 sofreu significativas alterações, ampliando o Ensino Fundamental para nove anos de duração, com a Lei 11.274 (BRASIL, 2006). Diante disso, ficou estabelecido que os Estados e Municípios deveriam atender o ingresso da criança de seis anos de idade no Ensino Fundamental, a partir do ano de 2010.

Assim, a Educação Básica brasileira ficou estabelecida em três etapas:

I – a Educação Infantil: primeira etapa da Educação Básica atende alunos de 0 (zero) a 5 (cinco) anos de idade;

II – o Ensino Fundamental, obrigatório e gratuito, com duração de 9 (nove) anos, atende alunos em dois segmentos de ensino, sendo o primeiro com duração de 5 (cinco) anos iniciais e o segundo segmento com duração de 4 (quatro) anos;

III – o Ensino Médio, com duração de 3 (três) anos (BRASIL, 2013).

Em decorrência do ensino fundamental de nove anos, em 2012, o MEC aprovou e publicou o documento Elementos Conceituais e Metodológicos para a Definição dos Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental, firmando compromisso entre a União e municípios e Estados interessados em aderir o Pacto Nacional de Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) (BRASIL, 2012). Após a adesão ao PNAIC, as escolas dos municípios brasileiros passaram a participar de uma nova proposta de alfabetização para os três primeiros anos escolares da Educação Básica, ou seja, um processo de escolarização em ciclo de três anos.

Para a área das Ciências da Natureza, foi apontado que é importante aprender e compreender os conceitos científicos relacionados aos avanços da ciência e da tecnologia que vêm marcando profundamente a economia, a cultura e as relações sociais (BRASIL, 2012).

Assim, são apontados como Direitos de Aprendizagem para a Área de Ciências da Natureza:

- I. Encantar-se com o mundo e com suas transformações, bem como com as potencialidades humanas de interagir com o mundo e de produzir conhecimento e outros modos de vida mais humanizados.
- II. Ter acesso a informações pertinentes à Ciência e conhecê-la como processo que envolve curiosidade, busca de explicações por meio de observação, experimentação, registro e comunicação de ideias.
- III. Compreender as relações socioambientais locais para construção de uma cultura de pertencimento e de convivência sustentável, em dimensões universais.
- IV. Assumir atitudes e valores de admiração, respeito e preservação para consigo, com outros grupos, com outras espécies e a natureza.
- V. Conhecer ações relacionadas ao cuidado, para consigo mesmo, com a sociedade, com o consumo, com a natureza, com outras espécies, como um modo de proteger a vida, a segurança, a dignidade, a integridade física, moral, intelectual e ambiental.
- VI. Inventar, perguntar, observar, planejar, testar, avaliar, explicar situações, interagindo socialmente para tomar decisões éticas no cotidiano. (p. 106).

Esses Direitos encontram-se relacionados no Ciclo de Alfabetização a 4 eixos: Vida nos Ambientes; Ser Humano e Saúde; Materiais e Transformações; Sistema Sol e Terra. A seguir apontamos os objetivos de aprendizagem, específicos a todos os eixos a serem priorizados nas escolas.

Para o eixo Vida nos Ambientes: conhecer usos e transformações que ocorrem no solo, na água, no ar, as características da diversidade animal e vegetal e da sua conservação

e manejo, ciclos de vida de animais e plantas, germinação e metamorfose; reconhecer os diferentes comportamentos de animais em relação à alimentação, locomoção, reprodução e ao revestimento do corpo. Em relação às plantas, o objetivo é priorizar a observação das variedades de sementes, dos tipos de dispersão e do desenvolvimento, a altura de uma planta, o habitat e a sua importância na cadeia alimentar, na ornamentação e na cultura, além das modificações ocorridas nos ambientes próximos das crianças como resultados da intervenção humana (BRASIL, 2012).

Para o eixo Ser Humano e Saúde: estimular a compreensão de nós mesmos no mundo como indivíduos e como espécie; hábitos de higiene; cuidados com a alimentação e a saúde; a importância da vacinação e da prática de atividades físicas; cuidados com o corpo e com a segurança física e emocional, individual ou coletiva.

No eixo Materiais e Transformações: compreender e reconhecer a diversidade dos materiais e identificar de que as coisas são feitas, bem como as propriedades dos materiais e das matérias primas para a fabricação de objetos.

Para o eixo Sistema Sol e Terra: entender o funcionamento do universo e do planeta Terra como os fenômenos naturais; força e gravidade; astronomia, luz, dia e noite; pontos cardeais; medidas para contar o tempo; fases da lua; zonas climáticas; movimentos da Terra (rotação e translação); por fim, o sol e sua influência sobre o planeta Terra.

No entanto, nem sempre as escolas têm incluído nos seus currículos os saberes e fazeres científicos.

Atender às determinações e orientações apresentadas nos documentos oficiais exige uma visão ampliada do ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, para que o aluno seja efetivamente alfabetizado cientificamente.

Além da publicação do documento Elementos Conceituais e Metodológicos para a Definição dos Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental, ainda no ano de 2012, o MEC publicou os Cadernos de Formação do Pacto Nacional de Alfabetização na Idade Certa, subsidiando a formação do professor alfabetizador. O documento leva em conta concepções, conceitos, procedimentos e avaliações de aprendizagem, na direção de alfabetizar as crianças do ciclo de alfabetização (BRASIL, 2012, p. 12).

A formação continuada para os professores alfabetizadores foi elaborada a partir de um curso presencial, com duração de dois anos, com carga horária de 120 horas por ano, cuja metodologia foi elaborada com estudos e atividades práticas. Os encontros foram conduzidos por orientadores de estudo, professores das redes de ensino, que fizeram curso de

formação específica, com 200 horas de duração por ano, ministrado por universidades públicas (BRASIL, 2013, p.12).

No ano de 2014 foi aprovado o Plano Nacional de Educação (PNE), pela Lei nº 13.005. O plano tem a finalidade de direcionar esforços e investimentos para a melhoria da qualidade da educação no país, por meio de diretrizes, estratégias e vinte metas, sendo que quatro dessas tratam da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2014).

O processo de apresentação da BNCC se caracterizou por meio de três versões: a primeira publicada em 2015; a segunda, de 2016; e a versão atual, com 472 páginas, aprovada pelo Conselho Nacional de Educação em 15 de dezembro de 2017. A BNCC é um documento de caráter normativo e deverá ser implementada na Educação Infantil e no Ensino Fundamental nas escolas brasileiras, a partir do ano de 2020. Destacamos que o ciclo de alfabetização de três anos passou a ser compreendido em dois anos.

A estrutura da Base Nacional Comum Curricular foi elaborada a partir da definição dos Componentes Curriculares Básicos, Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Está subdividida nas áreas de: Ciências da Natureza, Ciências Humanas, Linguagens e Matemática; tanto para as escolas públicas ou privadas (BRASIL, 2015, p. 13).

Os autores Araujo & Toledo (2014) observam que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), suportes da BNCC, já apresentavam a necessidade de serem trabalhados com os alunos da educação básica temas de Astronomia, Meteorologia, Geologia, dentre outros. Esses conhecimentos não eram oferecidos na maioria dos cursos de formação básica de professores de ciências naturais.

Conteúdos voltados às Ciências da Terra, Biologia, Física e Química deverão ser abordados desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, e encontram-se organizados em unidades temáticas: “Matéria e Energia”, “Vida e Evolução”, “Terra e Universo” (BRASIL, 2017). No que se refere à área da Ciência da Natureza, o documento assegura aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos, por meio do desenvolvimento de possibilidades para observar o mundo de forma integrada, e da organização de questões desafiadoras que estimulem o interesse do aluno pela área, a curiosidade científica e o desenvolvimento de uma postura investigativa (BRASIL, 2017).

Os quatro eixos que orientaram a proposição da base curricular das Ciências da Natureza foram formulados em: conhecimento conceitual, contextualização social e histórica dos conhecimentos, processos e práticas de investigação e linguagens nas ciências da natureza. Os eixos são apresentados a seguir.

1. Conhecimento conceitual das ciências da natureza - dá ênfase aos conhecimentos específicos que fazem parte de cada componente curricular, os conceitos, leis, princípios, modelos e teorias que constituem os campos do saber presentes nesses componentes.
2. Contextualização, social, cultural e histórica das Ciências da Natureza - este eixo orienta a elaboração de currículos para o estabelecimento de relações entre os conhecimentos das ciências da natureza e contextos sociais, culturais, ambientais e tecnológicos; o desenvolvimento histórico da ciência e da tecnologia, tendo em vista a compreensão da ciência como uma construção humana e social.
3. Processos e práticas de investigação em Ciências da Natureza - este eixo dá ênfase para que sejam abordados, nas orientações curriculares, processos investigativos como: formulação de questões, identificação e investigação de problemas, de proposição de hipóteses, planejamento e realização de experimentos, de pesquisas de campo, de análise de dados e informações, de elaboração de explicações e de comunicação de suas conclusões.
4. Linguagens nas Ciências da Natureza - neste eixo, as linguagens específicas das ciências da natureza e as diferentes linguagens envolvidas na comunicação de conhecimentos científicos são evidenciadas. Cada campo científico apresenta uma linguagem específica, cuja apropriação facilita a compreensão e a comunicação. Ainda, as ciências da natureza utilizam outros recursos da linguagem, como gráficos, imagens, representações pictóricas, importantes para a compreensão de muitos dos conhecimentos científicos.

Para os anos iniciais do Ensino Fundamental, as ciências da natureza fazem parte do processo de letramento das crianças, considerando que muitos de seus interesses estão voltados para fenômenos e situações que se relacionam com as ciências da natureza. Porém, as ciências da natureza estão presentes como um componente curricular específico apenas nos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º anos).

A BNCC apresenta também possibilidades de ampliação da área reservada às ciências da natureza; as alterações, no entanto, devem estar previstas na parte diversificada do currículo e relacionar-se com as características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos.

Assim, com a implantação da BNCC, se faz necessário discutir, além das habilidades e competências presentes na referida legislação, os fatores que podem dificultar a ampliação da área das ciências da natureza nas séries iniciais da Educação Básica, tais como: a conservação de propostas curriculares organizadas a partir da reprodução de conteúdos propostos no livro didático; o distanciamento entre o conhecimento científico e a realidade do aluno; a estrutura das escolas; a falta de recursos pedagógicos e tecnológicos; por fim, a formação inicial e continuada para professores polivalentes, por meio da análise de seus saberes docentes e de suas necessidades formativas, a partir das perspectivas atuais de formação.

2.1. Breve Apresentação do Currículo de Ciências nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental no Estado de São Paulo

Analisando a legislação voltada às políticas públicas de elaboração das propostas curriculares da Educação Básica no Estado de São Paulo, podemos identificar as Matrizes Curriculares para o Ciclo I, conforme apresentado no quadro 1.

Quadro 1: Matriz Curricular Básica para o Ensino Fundamental
Ciclo I -1º ao 5º ano

Disciplinas		Ano/Aula %				
		1º ano	2º ano	3º ano	4ºano	5ºano/ 4ªsérie
Base Nacional Comum	Língua Portuguesa	60%	60%	45%	30%	30%
	História/Geografia	-	-	-	10%	10%
	Matemática	25%	25%	40%	35%	35%
	Ciências Físicas e Biológicas	-	-	-	10%	10%
	Educação Física/Arte	15%	15%	15%	15%	15%
Total Geral		100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: Adaptado a partir de São Paulo (2012, p.126)

Podemos identificar que nas escolas Estaduais de São Paulo, o ensino de Ciências é introduzido cada vez mais tarde na grade curricular, apesar das orientações previstas nos Parâmetros Curriculares Nacionais. O adiamento do ensino ciências é uma possibilidade real quando se observa as Orientações Curriculares do Estado, que apresenta como objetivo auxiliar os conteúdos a serem garantidos ao longo das cinco séries (Ciclo I).

Ainda podemos considerar que na Educação Estadual paulista, há dois currículos: o oficial, estabelecido por meio da elaboração de material didático destinado aos alunos; e outro, que apresenta orientações sobre como os professores devem conduzir a prática docente.

Diante desta realidade, os autores Ungaro e Sicca (2015), ao analisarem o currículo de uma escola do Estado de São Paulo, identificaram que perdura um estreitamento curricular no ciclo de alfabetização, o qual tem priorizado a leitura, a escrita e os cálculos matemáticos; as aulas de Ciências da Natureza ficam, assim, restringidas. .

Com essa realidade, podemos considerar que o currículo da rede estadual de educação é decidido, em nível central, não em termos das Diretrizes Básicas, da legislação vigente, ao invés disso, dá-se ênfase para o ensino da língua pátria e da Matemática. Isso

sugere que, no currículo de ciências, ocorre a fragmentação de conteúdos das naturais/geociências e da alfabetização científica, desde as séries iniciais.

Assim, podemos observar que surge outro problema: a redução da autonomia do professor a respeito do desenvolvimento e planejamento curricular das séries iniciais do Ensino Fundamental de acordo com as Diretrizes Básicas. Em algumas áreas, ocorre direcionamento político caracterizado por uma gestão de racionalidade técnica.

Para Giroux (1997, p. 160),

As racionalidades tecnocráticas e instrumentais operam dentro do próprio campo de ensino, e desempenham um papel cada vez maior na redução da autonomia do professor com respeito ao desenvolvimento e planejamento curricular e o julgamento e implementação de instrumento em sala de aula. Isto é bastante evidente na proliferação do que tem se chamado pacotes curriculares, os quais reservam aos professores o simples papel de executar procedimentos de conteúdo e instrução predeterminados. O método e objetivo de tais pacotes é legitimar o que chamo de pedagogias de gerenciamento.

O professor torna-se refém dessa situação, sendo controlado e obrigado a trabalhar em função de objetivos com que muitas vezes não concorda. Assim, observamos a perda da função profissional de educador: deixa-se de selecionar o que, como e para que ensinar.

Diante disso, realizamos análise do currículo oficial da rede municipal de educação onde se deu a formação continuada, conforme a Matriz Curricular do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano), mediante a Lei Municipal 3.330/2008, referente à Municipalização (DOE 11/04/2008). A referida matriz apresenta módulo de 25 aulas semanais, com duração de 50 minutos cada hora aula.

Quadro 2: Matriz Curricular Básica para o 1º Segmento do Ensino Fundamental -1º ao 5º ano.

Disciplinas		Ano/Aula				
		1º ano	2º ano	3º ano	4ºano	5ºano/ 4ªsérie
Base Nacional Comum	Língua Portuguesa	12	12	10	09	09
	História	01	01	01	01	01
	Geografia	01	01	01	01	01
	Matemática	06	06	07	08	08
	Ciências Físicas e Biológicas	01	01	02	02	02
	Educação Física	02	02	02	02	02
	Arte	02	02	02	02	02
Total Geral		25	25	25	25	25

Fonte: Adaptado a partir da Lei Municipal 3.330/2008

Podemos identificar que nas escolas da rede municipal, apesar do ensino de Ciências ser introduzido a partir do 1º ano na grade curricular, a ênfase continua sendo para as disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática. Ao analisar a elaboração da proposta curricular da disciplina de ciências desta rede de ensino, identificamos que a elaboração ocorre a partir das propostas do livro didático. Assim, podemos considerar que as professoras seguem de forma rigorosa o desenvolvimento de cada item indicado no livro didático; que este se apresenta como definidor das estratégias de ensino, planejamento e desenvolvimento dos conteúdos em sala de aula, tornando-se um condutor da prática docente.

Embora o livro didático seja um importante recurso do professor, acessível a todos os estudantes, ele não é suficiente, sendo necessária a apropriação de outras fontes de informação. Estas devem auxiliar na aprendizagem dos conteúdos abordados, visto que grande parte dos livros didáticos apresentam conteúdos das ciências naturais de forma descontextualizada.

Diante disso, o currículo de ciências não possibilita aos alunos uma discussão sobre as causas do fenômeno, nem as possíveis relações entre elas. Assim, o conteúdo de ciências é apresentado ao aluno de forma não conectada e não integrada ao cotidiano, o que poderá prejudicar o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa.

De acordo com Carvalho (2005, p.50),

[...] A ciência é mais do que uma coleção de conceitos ligados por uma teoria, como é tradicionalmente ensinado. A ciência busca uma explicação para problemas sobre a natureza, sendo a coleção de fatos e teorias o subproduto mais importante dessa excitante tarefa de procurar explicar com seu próprio raciocínio um fenômeno da natureza.

Neste contexto é necessário e urgente que ocorram aulas de Ciências planejadas de forma a contemplar a cultura científica alargada nas geociências, proporcionando momentos para o diálogo e reflexões na busca de compreensão sobre o modo de funcionamento e a dinâmica do nosso planeta. Assim, os alunos poderão assumir uma atitude ambiental consciente e responsável, contribuindo desta forma para que o nosso planeta suporte as necessidades das gerações presentes e futuras.

Portanto, percebemos a existência de diversos enfoques e abordagens cujos objetivos recaem, em geral, na necessidade de promover revisão no currículo do ensino de Ciências em todos os níveis da Educação Básica brasileira.

Outra possibilidade de melhoria educacional das escolas públicas seria compreender como é desenvolvido o ensino de ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental, a partir das concepções do professor polivalente.

2.2. Tendências para o desenvolvimento de Formação Continuada no Final Século XX e Início do Século XXI

Nas duas últimas décadas do século XX, a globalização, as novas tecnologias e a velocidade das transformações apresentaram exigências específicas, tanto a nível educacional, como socioprofissional e econômico.

Neste cenário de transformações, há uma ênfase para a educação e para a formação inicial de professores de forma efetiva, visto que nos encontramos inseridos em um contexto histórico de avanços e retrocessos.

Com a necessidade de permanente formação de professores, o Brasil ganhou novos rumos, os quais se processaram de várias formas, em tempos e espaços distintos, por meio de cursos superiores, licenciaturas como o curso de pedagogia, ou de cursos de nível médio. No entanto, estes cursos de formação têm sofrido várias alterações curriculares, sendo assim motivo de inúmeros questionamentos e problematizações referentes aos seus objetivos, estrutura curricular e ao tipo de profissional que pretende formar.

Segundo Esteves (2015), os cursos de pedagogia no Brasil têm passado por inúmeras mudanças e fragilidades na estrutura curricular, desde sua criação em 1939. Tais fragilidades foram também evidenciadas no currículo da disciplina de ciências naturais, visto que este é constituído com baixa quantidade de carga horária. Assim, se faz necessário prever maior carga horária para esse componente curricular.

Como consequência do estreitamento da formação do professor polivalente, esse profissional acaba recorrendo a um único instrumento de ensino e aprendizagem, geralmente o livro didático. Isso sugere que a docência ocorra apenas a partir da reprodução de conceitos; assim o aluno é condicionado a ser apenas um receptor de conteúdos.

Nesta perspectiva, Candau (2001) afirma que nenhuma formação inicial, mesmo a oferecida em nível superior, é suficiente para o desenvolvimento profissional.

Partimos do pressuposto que um ensino de qualidade depende também da qualificação dos professores. Possivelmente, uma das causas da crise do ensino está nas dificuldades da formação inicial, e também na falta de oportunidades para os docentes em exercício manterem-se em processos de aprendizagem contínuos.

Conhecer o professor, sua formação básica e como ela se constrói ao longo de sua carreira profissional é fundamental para que se compreendam as práticas pedagógicas dentro das escolas. Entendemos que tornar-se professor é um processo de longa duração, de novas aprendizagens e sem um fim determinado (NÓVOA, 1995).

Diante disso, pensar em educação exige que se reflita sobre a formação, os percursos constituintes da identidade do professor, bem como suas formas de manifestar as práticas pedagógicas. Conhecer o professor, sua formação básica e quais saberes são apropriados no processo de ensino e aprendizagem, são passos fundamentais para que se compreenda as práticas pedagógicas dentro da escola. Como já dissemos, a formação do professor acontece durante toda atividade docente, não existindo um fim estabelecido.

Assim, a formação continuada, entendida como parte do desenvolvimento profissional que acontece ao longo da atuação docente, pode estar ligada diretamente ao papel do professor. Além de possibilitar mudanças e transformações em suas práticas pedagógicas, esse processo contribui para que essas ocorram por meio de articulações de antigos e novos saberes.

Imbernón (2010) ressalta que a formação continuada como fomento de desenvolvimento pessoal, profissional e institucional dos professores, elevando seu trabalho para transformação de uma prática. Tal prática está para além das atualizações científicas, didáticas ou pedagógicas do trabalho docente; supõe um balizado na teoria e na reflexão, para mudança e transformação no contexto escolar. Assim:

O conhecimento profissional consolidado mediante a formação permanente apoia-se tanto na aquisição de conhecimentos teóricos e de competências de processamento da informação, análise e reflexão crítica em, sobre e durante a ação, o diagnóstico, a decisão racional, a avaliação de processos e a reformulação de projetos (IMBERNÓN, 2010, p.75).

Para tanto, se faz necessário que os professores polivalentes sejam inseridos em um processo de aperfeiçoamento contínuo voltado aos saberes científicos, onde o objetivo seja o de assegurar uma ação docente efetiva, e ainda possibilitar a obtenção de práticas de aprendizagem significativas e essenciais à atividade docente.

Diante disso, a formação continuada pode ser entendida como parte do desenvolvimento profissional que acontece ao longo da atuação docente, podendo possibilitar um novo sentido à prática pedagógica, e um novo significado a atuação do professor. Trazer novas questões da prática e buscar compreendê-las sob o enfoque da teoria e na própria prática, permite articular novos saberes na construção da docência, dialogando com os

envolvidos no processo que envolve a formação (IMBERNÓN, 2010). Ou seja, é importante que a formação continuada ocorra por meio da valorização do cotidiano escolar.

Dentro desta perspectiva, Candau (2001) apresenta que é necessário pensar em uma formação continuada que valorize tanto a prática realizada pelos docentes, no cotidiano da escola, como também o conhecimento que provém das pesquisas realizadas na universidade, de modo a articular teoria e prática na formação e na construção do conhecimento profissional do professor.

Na mesma direção, Nóvoa (1991) considera que a escola, além de local de trabalho, deve ser espaço de formação docente contínua, e “deve estar articulada com o desempenho profissional dos professores, tomando as escolas como lugares de referência”(p. 30).

A ideia de o ambiente escolar ser visto como o local propício para a realização de formação continuada deve-se à possibilidade da ocorrência da troca de experiências entre os pares.

Outro fator importante da formação continuada é apresentado por Bernardo (2004). De acordo com o autor, a formação continuada deve ser tida como necessária não somente para tentar minimizar as lacunas da formação inicial, mas por ser a escola um espaço (lócus) privilegiado de formação e de socialização entre os professores, onde se atualizam e se desenvolvem saberes e conhecimentos docentes e se realizam trocas de experiências entre pares (pp. 1-2).

Gadotti (2005) chama a atenção para a possibilidade de se transformar cursos de formações continuada do professor em mera aprendizagem de novas técnicas, receitas pedagógicas ou aprendizagens de inovações tecnológicas. Ao contrário, deve ser espaço de pesquisa, ação, descoberta, fundamentação, revisão e construção teórica.

Na mesma direção, Brzezinski e Garrido (2001) defendem que a formação continuada de profissionais da educação não deve se resumir a encontros e cursos intensivos e rápidos, “massificados; nem aos chamados “pacotes encomendados”, produzidos à distância das salas de aula, e que não valorizam os saberes construídos pelos professores, não relacionam os aspectos teóricos aos problemas concretos vividos pelos docentes e propõem atividades descontextualizadas do projeto político-pedagógico da escola (p.87).

Certamente que a experiência dos professores, o dia-a-dia na sala de aula, são essenciais para a formação. É nesse cotidiano que o professor aprende, desaprende, reestrutura o aprendizado, faz descobertas e, portanto, elabora e constrói sua formação. Nesse sentido, concordamos com Nóvoa (1991), que afirma afirmar que:

A formação continuada deve estar articulada com o desempenho profissional dos professores, tomando as escolas como lugares de referência. Trata-se de um objetivo que só adquire credibilidade se os programas de formação se estruturam em torno de problemas de projetos de ação e não em torno de conteúdos acadêmicos (p.30).

Na mesma perspectiva, Arroyo (2007) complementa que a escola precisa preparar-se para bem socializar os conhecimentos escolares e facilitar o acesso do estudante a outros saberes, que constituem direito de todos.

Arroyo (2000), em outro momento, ainda conclui que deve ocorrer:

O Desenvolvimento de políticas coerentes de carreira e de salários, as quais garantam a estabilidade dos professores. Criação de espaços de trabalho e de reserva de tempo de estudo e pesquisa para os professores, de modo que lhes seja possível inventar novas práticas (p.140-141).

Assim, a criação de reserva de tempo de estudo pode possibilitar parcerias entre a Universidade e a Escola. Neste tempo, podem ser realizados cursos de formação continuada e de oficinas, as quais possam ser ministradas como um projeto pedagógico de desenvolvimento profissional. Tal projeto deverá ser capaz de produzir mudanças pessoais e profissionais nos professores, e também ocasionar mudanças na própria escola; os resultados, por fim, seriam apresentados em sala de aula.

Na perspectiva de desenvolvimento de um projeto pedagógico, cuja proposta é a de romper com paradigmas da pedagogia profissional, ou seja, da exposição de conteúdos; diante da possibilidade do professor adotar uma postura de pesquisador, Martins (2007, p.39) afirma que:

O importante para o professor é reconhecer que há necessidade de mudanças de atitudes, de renovação corajosa e busca de novos procedimentos didáticos. Tudo isso implica optar por novo estilo docente – ou, melhor dizendo, pelo ‘reaprender’ a ser professor.

Hargreaves (2002) nos diz que a formação continuada é um processo que envolve aprendizado, planejamento e reflexão. Envolve valores, propósitos e conceitos associados ao que está sendo modificado. Há, dessa forma, a necessidade de se fazer parte constituinte dessas mudanças e as ir elaborando dentro de um contexto mais amplo de reflexão. Desta forma:

Os professores não alteram e não devem alterar suas práticas apenas porque uma diretriz lhes é apresentada, e eles se sentem forçados a cumpri-las. Eles não podem evocar novas práticas a partir de nada ou transpô-las de imediato do livro didático para a sala de aula. Os profissionais necessitam de chances para experimentar a observação, a modelagem, o treinamento, a instrução individual, a prática e o *feedback*, a fim de que tenham a possibilidade de desenvolver novas habilidades e de torná-las uma parte integrante de suas rotinas de sala de aula. (HARGREAVES, 2002, p.114).

A formação continuada pode ser entendida como uma perspectiva de mudança das práticas tanto dos docentes quanto da escola. Ao professor, possibilita conhecer práticas pedagógicas inovadoras, a partir de suas experiências; a mudança, por sua vez, deve ser realizada no ambiente escolar.

A prática pedagógica, segundo Sacristán (1999, p. 74), “é, então, sinal cultural de saber fazer composto de formas de saber como, ainda que ligado também a crenças, a motivos e a valores coletivos”.

Assim, podemos considerar que a prática pedagógica está diretamente relacionada à experiência histórica das ações e das consolidações no desenvolvimento da atividade docente, e que a formação continuada é um meio de articular antigos e novos conhecimentos nas práticas dos professores, possibilitando mudanças e transformações.

A partir dessa perspectiva, uma possibilidade para o ponto de partida, e para que ocorra o desenvolvimento do professor, apresenta-se por meio da implementação de oficinas voltadas à Formação Continuada. Essa prática pode apresentar várias denominações: oficinas de ensino; oficinas pedagógicas; e oficinas pedagógicas interdisciplinares (LIMA, 2007).

Nesta pesquisa, utilizaremos o termo Oficina Pedagógica.

De acordo com Candau, citada por Moita e Andrade (2006), a Oficina Pedagógica deve ser considerada como um ambiente que proporcione a construção coletiva de saberes, por meio de trocas de experiências e de debates. Assim, um ponto importante é que tais oficinas apresentem alguma restrição quanto ao número de participantes.

Segundo Severino, citado por Pralon (2004), as oficinas referem-se a reuniões mais restritas em termos de número de expositores e de participantes, destinadas à apresentação de trabalhos, de experiências e de pesquisas, com o intuito de proporcionar divulgações e debates.

No entanto, a prática docente que o professor utiliza, não deve ser considerada quanto à aplicação do conhecimento produzido por outros. Assim, as oficinas de formação continuada devem ser construídas de tal maneira que coloquem em foco a subjetividade do docente.

De acordo com Franzoni (2002), a exploração da subjetividade leva ao contato com a troca e formação de saberes a partir da experiência dos outros participantes; pode, assim, gerar amadurecimento profissional. Espera-se que o contato com suas crenças e a reflexão sobre suas representações ajude os participantes a reconhecerem os saberes que eles colocarão em ação no exercício de sua profissão.

Neste sentido, acreditamos que a realização de formação continuada no ambiente escolar, promovida por meio de oficinas, seja uma possibilidade para que o professor das séries iniciais atualize seu conhecimento em áreas específicas, de forma rápida, dinâmica, atrativa. Acreditamos ainda que, nesse processo, ele realize reflexões sobre sua prática docente no ensino de ciências naturais, com foco nas geociências.

3. O PERCURSO METODOLÓGICO

De acordo com Martins (2007), pesquisas de investigação devem ser construídas por meio de metodologia científica que possibilite que a recolha, tratamento e análise dos dados se processem de acordo com normas devidas, para que no final as conclusões obtidas apresentem elevados padrões de qualidade.

Sendo assim, apresentamos esta seção em seis subseções. São elas: Plano de Pesquisa; Local de Realização da Pesquisa; Questionário; Desenvolvimento da Pesquisa e a Organização das Oficinas; Linhas Orientadoras das Oficinas de Formação Continuada e Portfólio.

3.1. O Plano de Pesquisa

Nesta pesquisa, o percurso metodológico foi construído a partir dos objetivos. As seções foram elaboradas a partir da recolha, do tratamento e da análise dos dados relevantes para a compreensão do tema e para a obtenção das respostas dos questionamentos que surgiram com a pesquisa.

Para a elaboração do percurso metodológico, optamos por adotar a metodologia qualitativa, que facilita a compreensão do conteúdo de ensino-aprendizagem.

Pesquisas de modelo qualitativo, segundo Triviños (2017), apresentam a possibilidade de trabalhar com os dados por meio da busca de seu significado, tendo como base a percepção do fenômeno dentro do seu contexto. Para tanto, o uso da descrição qualitativa procura captar não só a aparência do fenômeno, mas também sua essência; explicar sua origem, relações e mudanças, além de buscar intuir as consequências.

Os autores Bogdan e Biklen (1994) afirmam que, em investigações qualitativas, a organização deve ocorrer por meio de três categorias: investigação avaliativa e decisória, investigação-ação e investigação pedagógica.

Na investigação avaliativa e decisória o investigador tem o objetivo de proceder à descrição e avaliação de um determinado programa de mudança, com o intuito de melhorá-lo ou eliminá-lo. O processo avaliativo representa a forma mais conhecida de investigação aplicada; na decisória, o investigador é normalmente contratado por um órgão governamental ou privado, interessado num problema ou serviço social específico.

Na investigação-ação, os investigadores agem como cidadãos que pretendem influenciar o processo de tomada de decisão através da recolha de informações. O objetivo é o

de promover mudança social que seja consistente com as suas crenças. Recorrendo aos dados recolhidos, realizam-se folhetos, conferências de imprensa, discursos, pareceres legais, programas de televisão e outro tipo de exposições com o propósito de promover a mudança.

Na investigação pedagógica, o investigador é um praticante (um professor, administrador ou especialista educacional) ou alguém próximo da prática pedagógica, e que pretende utilizar a abordagem qualitativa para aperfeiçoar aquilo que faz. O indivíduo deseja tornar-se mais eficaz no trabalho pedagógico; na qualitativa, dá contribuição através da reflexão sobre a eficácia pessoal e seu aperfeiçoamento.

A opção pelo modelo qualitativo nos possibilita também desenvolver caracterização interpretativa. Para Coutinho (2013), este modelo, além de se caracterizar pela interpretação, é marcado também pela compreensão dos significados da ação humana num determinado contexto. Assim, possibilita investigar ideias e descobrir significados nas ações individuais, a partir das interferências num processo de formação continuada.

A partir desta perspectiva, optamos por utilizar a metodologia qualitativa que abranja o contexto da pesquisa-ação. Essa opção metodológica nos possibilitou realizar o enquadramento de intervenções escolares, por meio da realização de três oficinas de formação continuada, realizadas para professoras polivalentes. As oficinas foram elaboradas a partir de conteúdos voltados às ciências naturais, com foco nas geociências, e que foram utilizados como proposta para a coleta dos dados.

Após o período de formação continuada, utilizamos o portfólio como instrumento de recolha de dados. Isso nos possibilitou analisar a compreensão do conteúdo formativo vivenciado pelas professoras polivalentes durante o período de formação continuada; Identificamos, assim, os conteúdos das ciências naturais, com foco nas geociências, dos quais os professores se apropriaram para elaborar e desenvolver atividades teóricas, práticas e de campo nas aulas de ciências.

3.2. O Local de Realização da Pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida em escolas do primeiro segmento do Ensino Fundamental (1º ao 5º anos), de autarquia de um município do interior do estado de São Paulo.

As participantes desta pesquisa foram professoras polivalentes que ministravam aulas nos 4ºs e 5ºs anos (alunos na faixa etária entre 9 a 12 anos) e que, após participarem das

Oficinas de Formação Continuada, poderiam ampliar o currículo de ciências, inserindo conteúdos teóricos, atividades práticas e de campo.

A seleção do local para a realização da investigação obedeceu a dois critérios básicos por nós estabelecidos.

O primeiro critério foi estabelecido pela autarquia de todas as matrículas do primeiro segmento do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano). Neste critério, a administração e elaboração das políticas curriculares é de total responsabilidade da Secretaria Municipal de educação.

No segundo critério, analisamos o processo de articulação das políticas educacionais municipais voltadas à elaboração do currículo escolar, as quais deveriam ser constituídas por meio de uma gestão democrática, com permanente participação das professoras.

Segundo Vieira (2006), a gestão democrática representa um importante desafio de operacionalização das políticas educacionais do cotidiano escolar, sendo sempre discutidas entre os educadores a partir dos princípios de participação, autonomia e transparência.

Após a definição dos critérios realizamos investigações em sites como o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa (INEP). Nosso objetivo foi o de realizar a seleção de municípios que se enquadravam nos critérios por nós estabelecidos.

Com a análise no INEP, selecionamos três municípios que atendiam aos critérios por nós estabelecidos e acima citados.

Depois disso, realizamos agendamento de visita com o Diretor Municipal de Educação do primeiro município selecionado para apresentarmos o Projeto de Pesquisa. No dia da visita ao município, fomos recepcionados por um representante da equipe pedagógica, para a qual realizamos explanação sobre o projeto de pesquisa, com apresentação dos objetivos e da justificativa. Entregamos uma cópia do documento para que o representante da equipe pedagógica apresentasse ao diretor municipal de educação o projeto. No término do diálogo foi acordado um prazo de quinze dias para a apresentação do parecer de aprovação.

Aguardamos ansiosamente o retorno do parecer da equipe pedagógica por 30 dias; após esse período, entramos em contato novamente com o diretor de educação. Fomos informados que o diretor de educação e a equipe pedagógica haviam sido substituídos por outras pessoas, devido à mudança do prefeito municipal. Como a nova equipe não tinha conhecimento do projeto de pesquisa, não aprovou seu desenvolvimento.

Definimos que apresentaríamos o projeto de pesquisa para o Diretor Municipal de Educação do segundo município selecionado. Realizamos várias tentativas de agendamento para apresentar o projeto ao Diretor de Educação e, no entanto, não tivemos sucesso.

Optamos por entrar em contato com a Diretoria Municipal de Educação do Terceiro Município selecionado, no qual conseguimos horário na agenda do Diretor Municipal de Educação. Na visita, apresentamos a ele a proposta de Formação Continuada por meio de Oficinas voltadas às Ciências Naturais, com foco nas geociências, e os seus respectivos objetivos. Justificamos que, por meio do processo de formação continuada, envolveríamos diretamente as professoras e indiretamente os alunos da rede pública municipal, em estudos que estimulariam a realização de aprofundamentos teóricos, por meio de conceitos científicos, a partir das necessidades e dos desafios do cotidiano da sala de aula e da escola.

O Diretor Municipal elogiou a iniciativa da pesquisa e prontamente concordou com a realização.

Assim, o cenário da investigação foi o município que, de acordo com dados do IBGE (2010), localiza-se a uma latitude 22°28'22" sul, e a uma longitude 47°21'47" oeste, no interior do estado de São Paulo, com altitude de 675 metros. No censo (2010), identificamos os dados populacionais do local, vinte e três mil, oitocentos e sessenta e dois (23.862) habitantes, com estimativa de aumento populacional em 10,3%, ou seja, de 2460 pessoas. Para o ano de 2018, portanto, a previsão é de uma população de 26.322 pessoas.

O município faz parte da Região Metropolitana de Ribeirão Preto (RMRP)/SP, em específico da Sub-Região três, sinalizada na (figura 1) pela cor verde.



Figura 1: Região Metropolitana de Ribeirão Preto

Fonte: <https://www.emplasa.sp.gov.br/RMRP>. Acesso em: 14 ago. 18

Ao analisarmos a geologia do local em estudo, identificamos que a região do município faz parte do Subgrupo Irati, unidade basal do grupo Passa Dois, bacia do Paraná (RICARDI-BRANCO; CAIRES; SILVA, 2006). O Subgrupo Irati, no estado de São Paulo, apresenta considerável distribuição geográfica, aflorando quase continuamente desde o nordeste do estado até o limite com o estado do Paraná. A correlação entre os afloramentos é facilitada pela observação de suas características litológicas e paleontológicas. Pesquisas apontam que o subgrupo Irati vem sendo explorado continuamente desde o século XX, por apresentar camadas ricas em bens minerais principalmente, os afloramentos de calcário (“banco dolomítico”), (RICARDI-BRANCO; CAIRES; SILVA, 2006).

A exploração de calcário na pedreira proporcionou a exposição de estromatólitos gigantes de cerca de 260 milhões de anos, do período Permiano médio. Evidências confirmaram que boa parte do Estado de São Paulo era coberta pelas águas do mar Irati (RICARDI-BRANCO; CAIRES; SILVA, 2006).

3.2.1. Características da Rede Municipal de Ensino

Além do primeiro segmento, a rede municipal de ensino atende a cinco unidades escolares de Educação Infantil (berçário à pré-escola); ademais, em uma das unidades de ensino fundamental, além do Ensino Fundamental regular, oferece a Educação de Jovens e Adultos (EJA) na modalidade presencial.

Dentre as matrículas do Ensino Fundamental regular, 140 são destinadas para atender alunos de 4ºs e 5ºs anos. As vagas estão distribuídas em 07 salas de 4ºs anos e 10 salas de 5ºs anos, com aproximadamente 20 alunos em cada sala. Para esse público, foram contratadas, por meio de concurso público, 17 professoras polivalentes.

As nove unidades escolares municipais encontram-se localizadas em distintos bairros, sendo a matrícula realizada de acordo como endereço do aluno. Cada unidade escolar possui uma equipe de gestão composta por Diretor, Vice-Diretor e Coordenador Pedagógico.

A maioria das unidades escolares atendem os alunos em dois distintos períodos (manhã e tarde), sendo que o primeiro se inicia às 7h da manhã e finaliza às 12h. O segundo inicia-se às 12h30min e finaliza às 17h30min. A unidade escolar que também atende matrículas da Educação de Jovens e Adultos (EJA) inicia as atividades às 19 horas e finaliza às 22h.

3.2.2. A Proposta para a Coleta dos Dados

A problematização que deu início à implementação da proposta de realização de oficinas de formação continuada contemplou a necessidade de inserir conteúdos das ciências naturais, com foco nas geociências, no currículo escolar de ciências das séries iniciais do Ensino Fundamental.

Essa proposta, a nosso ver, implicou no desenvolvimento de um trabalho pedagógico que considerou a autonomia da professora, a diversidade e a criatividade pedagógica. Buscamos a criação de possibilidades para a elaboração de propostas que envolvessem abordagens científicas das ciências naturais, com foco nas geociências, no contexto da sala; a proposta teve como ênfase o tema da construção de uma sociedade sustentável.

No processo de implementação de propostas de oficinas de formação continuada, a pesquisa-ação tem considerável importância, pois contribui para a formação da professora reflexiva a partir da investigação e modificação da própria prática pedagógica.

Os autores Bogdan e Biklen (1994) defendem que a investigação é uma forma de ação. Sobre esse caráter de ação, Barbier (2002) defende que a pesquisa-ação parte de uma inquietação de transformação deliberada da realidade, e se apresenta por meio de um duplo objetivo: transformar a realidade e produzir conhecimentos relativos a essa transformação; a prática possui, assim, um aspecto extremamente pedagógico e político.

A partir desta perspectiva, optamos por utilizar a metodologia de pesquisa-ação educacional, por ser a metodologia que melhor se enquadra dentro da perspectiva da realização de Oficinas de Formação Continuada para professoras.

Segundo Elliot (2000), a pesquisa-ação pode ser realizada por meio da “coleta de evidências a respeito de práticas e pressupostos críticos, crenças e valores subjacentes a elas” (p. 209).

Dentro do contexto da investigação educacional, Tripp (2005, p. 445) argumenta que a pesquisa-ação educacional é uma estratégia para o desenvolvimento de professores e pesquisadores, na busca de alicerçar seus conhecimentos diante de grandes estruturas educacionais. O autor complementa ao afirmar que o sistema deve agir de modo que eles possam utilizar suas pesquisas para aprimorar seu ensino e, em decorrência, o aprendizado de seus alunos.

Estudamos, por meio de pesquisa-ação, um grupo de professoras polivalentes realizando oficinas de formação continuada articuladas com conteúdos das ciências naturais, com foco nas geociências, no período de um semestre. Assumimos que após recolher dados não faríamos generalizações; ou seja, que os dados apenas nos auxiliariam na compreensão e na fundamentação dos conceitos apresentados no processo da formação.

Barbier (2002), ao citar os autores Carr e Kemmis (1986), observa que os docentes apresentam interesse em participar de pesquisas que envolvam diretamente os problemas que enfrentam no cotidiano escolar. Assim, de maneira progressiva, esses docentes percebem a ineficiência das pesquisas clássicas, feitas por outros e impostas a eles, que tendem a transformá-los em educadores meramente técnicos.

Dentre as diferentes formas de investigação, a pesquisa-ação tem merecido destaque, segundo Alarcão (2002), em situações que se encontram implícitas a uma abordagem de ideias de que as experiências práticas reflexivas e conceitualizadas apresentam

um grande valor formativo. A autora complementa que o impulso para a formação é o desejo de resolver os problemas encontrados na prática cotidiana.

Assim sendo, a metodologia de pesquisa-ação possibilita que a professora desenvolva um pensamento de reflexão, para que possa avaliar constantemente suas ações enquanto profissional comprometida com a melhoria da qualidade do processo de ensino-aprendizagem.

A partir do desenvolvimento do pensamento de reflexão, Elliot (1998) afirma que o professor torna-se um autor prático do conhecimento sobre o ensino.

Neste contexto, o desenvolvimento da reflexão permitirá que o professor planeje e re-planeje suas ações.

A prática pedagógica reflexiva é caracterizada, segundo Carvalho (2006),

pelo vínculo entre teoria e prática, apresenta um elevado grau de atividade consciente, é inquieta, intuitiva e criadora; é pela prática reflexiva que os sujeitos cognoscentes, coletivamente e em comunhão, reconhecem a realidade cognoscível crítica e aprofundadamente, produzindo nela, e a partir dela, transformações que correspondem aos anseios da comunidade (p.14).

Schön (2000) nos apresenta a discussão da prática reflexiva ancorada nos conceitos de reflexão na ação, reflexão sobre a ação e reflexão sobre a reflexão na ação.

A realização da prática reflexiva possibilita ao professor emancipar-se das práticas mecanicistas e acríticas que, segundo Contreras (2002), sustenta ingenuamente. O autor observa ainda que a partir desta prática reflexiva, a sala de aula torna-se espaço de possibilidade de transformação da instituição educacional espaço social democrático.

Apesar desta perspectiva, sabemos que o processo de reflexão não é fácil, visto que a reflexão sobre a prática ocorre a partir de um processo de construção de um novo saber.

Tripp (2005) nos chama a atenção para a modalidade de pesquisa de investigação educacional, que deve ser constituída e elaborada a partir de três fases: antes (planejamento), ação (implementação) e avaliação.

Para tanto, optamos por realizar Oficinas de Formação Continuada, elaboradas não só a partir de novos conteúdos explicitados nos textos de autores dessa corrente. Ao invés disso, buscamos uma forma de atuar junto às professoras polivalentes, que em vários momentos se apresentaram em processos de desconstrução e reconstrução dos pressupostos teóricos das ciências naturais, com foco nas geociências.

3.3. Questionário

Procuramos elaborar o questionário de administração direta, sendo a maioria das questões fechadas, voltadas à situação profissional e ao nível de conhecimento dos conteúdos das ciências naturais.

Geralmente os questionários são elaborados por questões abertas, em que o entrevistado pode responder livremente no quadro das questões formuladas, ou por questões fechadas, em que o entrevistado tem que escolher entre uma lista tipificada de respostas (LIMA, 2000).

O questionário pode ser considerado instrumento de administração indireta quando o próprio pesquisador o completa a partir das respostas fornecidas pelo entrevistado, no outro caso, chama-se instrumento de administração direta, quando é o próprio entrevistado que preenche o questionário (QUIVY & CAMPENHOUDT, 2005).

A opção pelo questionário de administração direta requer o cuidado e a garantia do anonimato do respondente (PARDAL & LOPES, 2011);

Na elaboração do questionário foram seguidas também as orientações que constam na literatura de Pardal & Lopes (2011), segundo a qual as perguntas podem ser caracterizadas (abertas, fechadas ou de escolha múltipla), e ainda pode-se optar por um tipo específico de perguntas (explícitas, de índice, de fato, de intenção ou de opinião).

Neste estudo o questionário foi utilizado como instrumento de administração direta, o que possibilitou diagnosticar quais os conceitos e o uso curricular das Ciências Naturais, com foco nas geociências, que as professoras polivalentes classificavam como necessários no ensino das ciências. Para tanto, o questionário foi elaborado nas três partes se seguem.

3.3.1. Caracterizações das Professoras/Formandas participantes das Oficinas de Formação Continuada (Primeira parte do Questionário)

Para caracterizar os conhecimentos prévios das professoras polivalentes, recorremos a um questionário, foi precedido por um texto introdutório no qual as professoras foram informados do seu objetivo, sobre a garantia de anonimato assim solicitávamos sua colaboração. Cada uma das partes do questionário era precedida por uma nota introdutória que apresentava as instruções relacionadas ao preenchimento; o questionário era respondido individualmente e na presença da formadora.

Na elaboração do questionário, foram pontuados aspetos voltados às informações que se pretendia recolher sobre o tempo geológico, ciclo das rochas e ciclo da água. Foram considerados aspectos como: o tipo de pergunta (aberta ou fechada) e a extensão e clareza das perguntas. Pretendemos que fossem apresentadas de forma precisa e organizadas.

A elaboração das perguntas e os objetivos foram planejados de maneira que permitisse que todos os aspetos relevantes para a investigação fossem contemplados.

Apresentamos a seguir o tipo, a modalidade e os objetivos das perguntas do questionário aplicado para identificar os conhecimentos prévios das professoras/formandas.

Quadro 3: Características e objetivos das perguntas do questionário usado no diagnóstico das concepções.

Pergunta	Tipo	Modalidade	Objetivos
Parte I - Caracterização pessoal e profissional das professoras			
1	Fato	Aberta	Caracterizar o perfil pessoal e profissional das professoras.
2		Fechada	
3		Fechada	
4		Fechada	
5		Fechada	
6		Fechada	
7		Fechada	
8		Aberta	
Parte II – Levantamento dos conhecimentos das professoras/formandas voltadas aos aspectos das Ciências Naturais, com foco nas geociências.			
1	Opinião	Fechadas	Identificar os conhecimentos das professoras sobre os conceitos das ciências naturais, com foco nas geociências, voltados ao Tempo Geológico, Ciclo das Rochas e Ciclo da Água, e a inserção desses conceitos das atividades curriculares.
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			

25		Fechadas	Conhecer as percepções das professoras, identificar se já participaram de atividades de campo e se integram esse tipo de atividade em suas aulas, complementado o processo de ensino e de aprendizagem.
26			
27			
28			
Parte III: Caracterização das Metodologias utilizadas pelas professoras para abordarem conteúdos voltados às Ciências Naturais, com foco nas Geociências.			
1	Opinião	Fechadas	Identificar os instrumentos que as professoras utilizam na avaliação e no processo de ensino/aprendizagem.
2			
3			
4			
5			
6			
7			

3.3.2. Recolha e Tratamento dos Dados do Questionário Investigativo

Responderam ao questionário as 8 (oito) professoras F(1 a 8), participantes das Oficinas de Formação Continuada, tendo sido mantido o seu anonimato. Para analisar as respostas do questionário, recorremos à técnica de tratamento de dados por meio de análise quantitativa, com recurso do programa Word 2010, para a organização dos dados e elaboração dos quadros de resultados que serão apresentados para cada pergunta. As perguntas foram organizadas nos grupos: caracterização pessoal e profissional das professoras; caracterizações dos conhecimentos prévios das professoras/formandas voltadas aos conteúdos das ciências naturais, com foco nas geociências; e caracterização das metodologias utilizadas pelas professoras para abordarem conteúdos voltados às ciências naturais, com foco nas geociências. Os resultados encontram-se apresentados no APÊNDICE A.

A primeira parte do questionário, composta por sete perguntas, nos permitiu recolher os elementos necessários e fundamentais para realizar a caracterização pessoal e profissional das professoras, tendo como referência os seguintes aspectos: idade; Formação no Ensino Médio (Magistério); Formação Superior; Pós Graduação Lato Sensu; Pós Graduação Stricto Sensu (Mestrado); Pós Graduação Stricto Sensu (Doutorado); cursos de Formação Continuada caracterizados como relevantes para a atividade docente (jornada de até 180 h), tempo de efetivo exercício na atividade docente – Magistério; e Magistério como principal atividade profissional.

A segunda parte do questionário foi composta por vinte e sete questões fechadas. As questões (1ª à 24ª) se referiram aos conhecimentos de aos aspectos voltados ao Tempo Geológico, aos Ciclos das Rochas e da Água, ou seja, conteúdos das Ciências Naturais, com foco nas Geociências.. Encontram-se indicados:

- **V:** para afirmações verdadeiras;
- **F:** para afirmações Falsas;
- **I:** para afirmações irrelevantes para entender conteúdos geológicos;
- **NS:** não sei.

As quatro últimas questões (25ª a 27ª), também fechadas, faziam referência aos conhecimentos prévios das professoras sobre aspectos voltados ao Tempo Geológico, aos Ciclos das Rochas e da Água, novamente, conteúdos das Ciências Naturais, com foco nas Geociências. Foram indicadas por meio de respostas:

- **S:** para afirmações positivas;
- **N:** para afirmações negativas.

A terceira e última parte do questionário, composta por sete questões fechadas, se referia às metodologias, utilizadas pelas professoras, voltadas à aplicabilidade de: aulas expositivas; práticas em laboratório; práticas ao ar livre; leitura do livro didático; leitura de jornais e revistas; desenvolvimento de projetos; trabalhos em grupo. As respostas foram indicadas pelas alternativas:

- Nunca Uso;
- Uso às Vezes;
- Uso com Frequência.

Os resultados das três partes que compõem o questionário encontram-se apresentados na seção 5.

Na sequência, apresentamos o local, os ambientes, e as etapas de aprendizagem que foram utilizadas na implementação das Oficinas de Formação Continuada; as possíveis datas e horários de aplicação.

3.4. Desenvolvimento da Pesquisa e Organização das Oficinas

A partir da perspectiva metodológica de pesquisa-ação, convidamos professoras polivalentes, que ministravam aulas para alunos de 4ºs e 5ºs anos, para participarem de um encontro; o objetivo era o de apresentar o processo de formação continuada. Com a adesão de oito professoras polivalentes, apresentamos o desenvolvimento de todo o processo de

investigação, incluindo a quantidade, o local, os possíveis horários e as datas das oficinas. Os estudos seriam aprofundados a partir das necessidades e dos desafios do cotidiano da sala de aula.

Nas oficinas, foram abordados conteúdos voltados para o ensino de ciências naturais, com foco nas Geociências, por meio de aulas teóricas, atividades práticas e visitas de campo aos arredores da cidade. Os conteúdos programáticos proporcionaram a formação de uma cultura para a abordagem da questão da sustentabilidade, por meio de referências à escala do Tempo Geológico e aos Ciclos da Água e das Rochas.

Segundo Piranha e Carneiro (2009), as práticas educativas para a formação de uma cultura para a sustentabilidade podem ter seu embasamento nos conhecimentos das Ciências da Terra. Também desenvolver nos alunos um raciocínio sistêmico e integrado, voltado às questões do cotidiano, preparando-os para enfrentar os problemas ambientais atuais.

Ao abordar as práticas docentes reflexivas desses profissionais, analisamos as condições e os efeitos pelos quais as práticas adotadas se desenvolveram, a fim de que as professoras se tornassem sujeitos transformadores do seu fazer docente.

Para aprofundar essa discussão, Smyth (*apud* CONTRERAS, 2002, propõe um trabalho de reflexão, a partir de quatro fases de ação: descrever, informar, confrontar e reconstruir.

Assim, participamos de reuniões de Horas de Trabalho Pedagógico Coletivo (HTPC), para estabelecer contato com as professoras. No primeiro encontro, optamos por aplicar um questionário com questões voltadas às ciências naturais, o qual possibilitou que analisássemos os conceitos prévios das professoras do 1º segmento do Ensino Fundamental (4º e 5º anos) sobre as Ciências da Terra. O estudo e análise destes dados permitiram oferecer informações básicas acerca da atuação da professora nas aulas de ciências, além da definição dos conteúdos de Ciências da Terra que foram abordados nas oficinas de formação continuada.

Realizamos doze encontros com as professoras, cada qual com um conteúdo específico; propusemos o uso de metodologias focadas nas geociências.

Optamos também por dar voz às professoras, que realizavam e compartilhavam reflexões sobre as experiências vivenciadas, as dificuldades e os sucessos alcançados com seus alunos.

Todas as oficinas foram registradas por meio de imagens (fotografias), com prévio consentimento das professoras participantes.

Dentre o material teórico que utilizamos na formação continuada, destacamos:

- O livro “Ciência Hoje na Escola”, volume 10, que apresenta textos e atividades sobre “GEOLOGIA”. Por meio de uma visão atual e empolgante, os autores do livro preocupam-se em apresentar informações que normalmente não fazem parte do currículo escolar tradicional, com o objetivo de despertar a curiosidade nos alunos para que possam compreender melhor o mundo em que vivemos;
- O modelo proposto por Nir Órion (2003) para as saídas de campo e a abordagem do ciclo da água (Planeta Azul);
- Atividades do projeto Geoideias, organizadas pelo Laboratório de Recursos Didáticos em Geociências (LRDG-DGAE) do IG-Unicamp;
- O livro Decifrando a Terra – Wilson Teixeira (6ª edição).

A construção das Oficinas de Formação Continuada foi um processo que levou em consideração as questões e objetivos da pesquisa, a experiência da própria pesquisadora como professora e formadora, os indicadores e as dificuldades curriculares da graduação, fornecidas pelas pesquisas educacionais; e a apropriação de conhecimentos das ciências naturais, com foco nas geociências.

As oficinas foram construídas com embasamento teórico-científico e em interação com especialistas nas áreas de Geologia e Biologia.

Os instrumentos usados na elaboração, execução e na avaliação das Oficinas de Formação Continuada serão apresentados de forma detalhada na seção quatro. Na sequência, para facilitar a compreensão, apresentaremos o processo de construção das Oficinas de Formação Continuada, por meio dos seguintes tópicos:

- Linhas Orientadoras das Oficinas de Formação Continuada;
- Objetivos do Programa de Formação Continuada;
- Períodos do Programa de Formação Continuada;
- Estratégias das Oficinas de Formação Continuada.

3.5. Linhas Orientadoras das Oficinas de Formação Continuada

As oficinas de formação continuada, dentro da perspectiva de Ciências do Sistema Terra, implicaram não só na elaboração de novos conteúdos a serem explicitados a partir dos textos de autores dessa corrente, mas também numa forma de atuar junto às professoras

polivalentes, que participaram do processo de desconstrução e reconstrução dos conteúdos teóricos das ciências naturais.

As oficinas de formação aplicadas nesta pesquisa refletiram orientações no modelo de formação reflexiva, crítica e ecológica (SÁ-CHAVES, 2011), valorizando a reflexão, a criticidade e a criatividade das professoras em formação; de modo que esses estudos fossem aprofundados a partir das necessidades e dos desafios do cotidiano da sala de aula e da escola.

A pesquisa foi integrada por meio de várias atividades planejadas (teóricas, práticas e de campo), nas quais procuramos dar resposta às necessidades do grupo das professoras em formação. Essas atividades em alguns momentos ocorriam de forma geral, e em outros de forma individual. Procuramos dar apoio às professoras, com o objetivo de contribuir com sua prática educativa e de valorizar o seu processo de aprendizagem profissional, individual e coletivo, por meio de uma prática docente reflexiva.

Ao analisar as práticas docentes reflexivas desses profissionais, observamos as condições e os efeitos em que as práticas adotadas se desenvolviam, pudemos observar se as professoras tornaram-se sujeitos transformadores do seu fazer docente. Conforme já citado anteriormente, para aprofundar essa discussão, Smyth (apud CONTRERAS, 2002) propõe um trabalho de reflexão a partir de quatro fases de ação: descrever, informar, confrontar e reconstruir.

No que se refere às práticas educativas voltadas às ciências naturais, os autores Piranha e Carneiro (2009) observam que práticas voltadas para a formação de uma cultura e para a sustentabilidade podem ter seu embasamento nos conhecimentos das ciências da Terra; essas últimas desenvolverão nos alunos um raciocínio sistêmico e integrado, voltado às questões do cotidiano, e preparando-os para enfrentarem os problemas ambientais atuais.

Com as atividades propostas, procuramos focar na aprendizagem das professoras, articulando: experiências profissionais, avaliação e reflexão; conhecimento prévio e de novas experiências; diversidade de estratégias formativas, de acordo com as necessidades das professoras/formandas.

Neste contexto, procuramos centrar as oficinas de formação continuada na professora, buscando promover a valorização, a construção e a reconstrução do conhecimento profissional e também a reflexão.

3.5.1. Objetivos do Programa de Formação Continuada por meio de Oficinas

A metodologia qualitativa nos possibilitou identificar os resultados referentes às concepções das professoras polivalentes da Educação Básica, além de promover um programa de formação continuada que teve como objetivo levar as professoras a:

- serem capazes de criar possibilidades de construir, ou reconstruir, o seu conhecimento profissional voltado às ciências naturais, com foco nas geociências, e;
- criarem propostas por meio de atividades teóricas, práticas e de campo, baseadas nas oficinas de formação continuada, que contribuam na melhoria da qualidade do ensino e das aprendizagens científicas dos alunos da Educação Básica.

Após o processo e a execução das oficinas, procuramos avaliar as professoras, por meio dos registros que compunham os portfólios. Procuramos verificar se poderiam ser consideradas alfabetizadoras em ciências naturais/geociências; para tanto, nos apoiamos em Pedrinaci (2013).

3.5.2. Períodos do Programa de Formação Continuada

A aplicação das oficinas de formação continuada, com conteúdos das ciências naturais e foco nas geociências, ocorreu no segundo semestre de 2016. Foram realizados doze encontros presenciais, cada qual com um conteúdo específico; esses encontros possibilitaram que as professoras/formandas elaborassem propostas de aulas e/ou projetos. Posteriormente, deveriam ser realizadas discussões e reflexões com as demais professoras em formação, sobre a atividade proposta aos alunos.

Na figura abaixo apresentamos, por meio de diagrama, a duração e a sequência das etapas das oficinas de formação continuada.

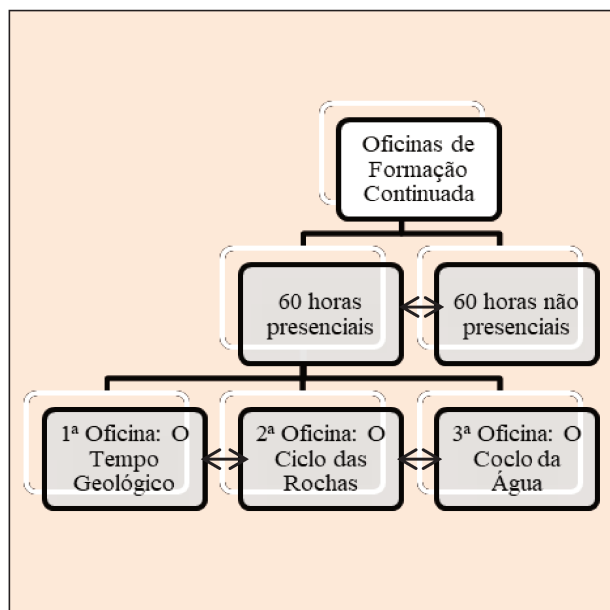


Figura 2: Diagrama da duração e sequência das etapas das Oficinas de Formação Continuada. (As flechas entre as caixas representam a interligação entre os conteúdos, fazendo referência ao currículo em espiral.). Fonte: Elaboração da pesquisadora.

A concepção de recursividade encontrada na proposta do currículo em espiral, de acordo com Bruner (2006), possibilita que as ideias sejam elaboradas e reelaboradas em sucessivas aproximações, permitindo a construção de uma compreensão ampliada.

Optamos por realizar sessenta horas de encontros presenciais, nos quais nos apropriamos de conteúdos das geociências voltados ao tempo geológico, ao ciclo das rochas e ao ciclo da água. As demais sessenta horas, consideradas não presenciais, se referiram ao período que as professoras dedicaram para a elaboração e execução dos conteúdos das geociências. Após serem registrados pelas professoras/formandas, tais conteúdos fizeram parte da elaboração dos portfólios.

No quadro 4, apresentamos os períodos e os objetivos por nós elaborados para a execução das oficinas de formação continuada.

Quadro 4: Períodos de Formação Continuada e Objetivos

1º Período de Formação Continuada: Construção de um quadro Teórico voltado as Oficinas de Formação Continuada em Ciências Naturais, com foco nas geociências.	
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> – inquirir quais os conhecimentos prévios das professoras sobre Oficinas de Formação Continuada, e o desenvolvimento de atividades teóricas, práticas e de campo que apropriadas no ensino de ciências; – identificar o ponto de vista das professoras sobre a maneira como usam as propostas curriculares no ensino das ciências; - esclarecer possíveis dúvidas sobre o programa de Oficinas de Formação Continuada; – Auxiliar no processo de aprendizagem/pesquisa voltado aos saberes científicos, possibilitando a promoção de discussões e de reflexões sobre a importância de desenvolverem atividades práticas e de campo no ensino das ciências naturais, com foco nas geociências; – Promover momentos de compartilhamento de experiências entre as professoras polivalentes sobre as metodologias e estratégias utilizadas nas aulas de ciências, proporcionando reflexões. - Levar as professoras/formandas a compreenderem que ensinar Ciências Naturais, com foco nas Geociências, exige uma visão ampla e crítica da realidade.
2º Período de Formação Continuada: Construção do conhecimento acerca da análise, da adaptação e do emprego dos conteúdos compartilhados durante o desenvolvimento das três Oficinas de Formação Continuada (Tempo Geológico, Ciclo das Rochas e Ciclo da Água):	
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> • Tempo Geológico: - Estudar as eras geológicas por meio de um instrumento que possibilite a compreensão da escala de tempo, ou seja, a formação e as transformações da Terra. - Diferenciar Idade das Eras Geológicas (1ª era: Pré-cambriana, 2ª era: Paleozoica, 3ª era: Mesozoica e a 4ª era: Cenozoica); - Avaliar a importância do estudo do tempo geológico para o ensino das geociências. - Estabelecer relações sobre os saberes dos alunos referentes à escala do tempo geológico local, regional e global;
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> • O Ciclo das Rochas - Analisar o passado geológico, que é vastíssimo e só pode ser percebido por meio de evidências indiretas encontradas nas rochas. - Possibilitar que as professoras/formandas identifiquem que o ciclo das rochas apresenta diversas possibilidades de transformação, que estas podem ser observadas a partir do reconhecimento de que algo que está diferente daquilo que foi observado ao redor. - Por meio de amostras de rochas, levar as professoras a realizarem testes e posteriormente classificarem tais amostras em Magmáticas, Metamórficas e Sedimentares; - Proporcionar às professoras, por meio do estudo dos tipos de rochas, a possibilidade de percepção sobre os processos da natureza - esses são dinâmicos e ocorrem por meio de

	<p>várias transformações, em uma escala temporal bastante diferente daquela a que estamos acostumados a observar.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Levar a professora a refletir sobre a exploração de recursos naturais, a que deve ocorrer de maneira consciente; - Levar a professora a refletir sobre a importância de criar e planejar situações de aprendizagem e metodologias que envolvam a elaboração e utilização de materiais didáticos, atividades práticas e de saída de campo, como forma de aproximar o aluno da realidade concreta.
Objetivos:	O Ciclo da Água:
	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar associações entre o surgimento da água e o Tempo Geológico; - Reconhecer a importância da água para a vida e suas diversas utilidades; - Identificar como acontece o ciclo da água ou ciclo hidrológico; - Avaliar o comportamento presente, com relação ao uso da água; assim, desenvolver estratégias para ensinar a importância da preservação da água como recurso natural em situações futuras.
Objetivos:	Construção e Implementação de materiais didáticos para saídas de campo.
	<p>Envolver as professoras coletivamente e auxiliá-las a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Idealizar, realizar e avaliar uma saída de campo; • Construir roteiro de campo; • Conhecer metodologias de trabalho de saída de campo; • Atualizar-se cientificamente, de forma a estarem mais aptas a realizarem atividades de campo na sua articulação com o conhecimento científico.

3.5.3. Estratégias e Metodologias das Oficinas de Formação Continuada

Após a elaboração dos objetivos referentes ao processo de construção do quadro teórico e da construção do conhecimento sobre a análise, a adaptação e o emprego dos conteúdos compartilhados nas oficinas de Formação Continuada, recorreremos à concretização de diversificadas estratégias e metodologias.

Procuramos usar estratégias e metodologias que possibilitassem realizar o alinhamento entre os conteúdos e as atividades curriculares; que fossem coerentes com o processo de ensino e de aprendizagem. Procuramos também utilizar estratégias e metodologias que valorizassem o conhecimento e as dificuldades das professoras polivalentes em formação, partindo de seus saberes, suas vivências e de suas experiências profissionais.

- **1º Período: Apresentação de temas**

O período de apresentação e de introdução à formação continuada ocorreu em uma sala de aula de uma unidade escolar. Caracterizou-se pelo compartilhamento dos conceitos voltados às ciências naturais, com foco nas geociências, e dos argumentos que sustentavam as temáticas das oficinas de formação continuada. As apresentações orais eram intercaladas com atividades de troca de ideias e reflexão; todas essas ocorreram em um encontro de Hora de Trabalho Pedagógico Coletivo (HTPC).

Como apresentado anteriormente, grande parte das professoras polivalentes utilizam os conteúdos apresentados nos livros didáticos como roteiro para aulas de ciências, sendo este o único material pedagógico utilizado. Uma situação como essa que pode levar o aluno a ficar aquém das expectativas de conhecimento necessário para a aquisição de uma alfabetização científica.

Livros de Ciências, segundo Vasconcellos (1993), apresentam várias funções que os diferem dos demais, sendo assim primordial a apresentação do método científico. Esse fator estimula a análise de fenômenos, a verificação de hipóteses e a formulação de conclusões. Para tanto, o livro de Ciências deve propiciar ao aluno uma compreensão científica, filosófica e estética de sua realidade, oferecendo suporte no processo de formação dos indivíduos/cidadãos.

No entanto, pesquisas realizadas em livros didáticos na disciplina de ciências apontam a ausência da apresentação de métodos científicos. Tal realidade nos proporcionou realizar análise em alguns exemplares de livros didáticos, apresentados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) na disciplina de Ciências no 1º segmento do Ensino Fundamental. Como resultado, identificamos, na maioria dos exemplares, a ausência de conteúdos relacionados ao tempo geológico e a outros ciclos, como o das rochas. O ciclo da água, por sua vez, estava contemplado na maioria dos exemplares; no entanto, isso se dava por meio de abordagem fragmentada.

Na perspectiva de construir uma proposta de formação continuada com apresentação de métodos científicos voltados às ciências naturais, com foco nas geociências, elencamos os temas a serem abordados nas oficinas de Formação Continuada, temas relacionados ao tempo geológico, ciclos da água e das rochas.

Na apresentação oral utilizamos o PowerPoint e documentos em papel que continham informação relevante sobre as oficinas (ex.: programa de formação continuada,

proposta de calendário das oficinas, artigos científicos, critérios que orientaram a elaboração do portfólio).

Nesse encontro, realizamos contextualizações voltadas às ciências naturais, com foco nas geociências, sobre a idade da Terra, o tempo geológico, o ciclo das rochas e sobre o ciclo da Água. A presença do último desses ciclos no livro didático possibilitou realizarmos perguntas às professoras; as respostas nos auxiliaram na investigação dos saberes e das experiências que as professoras polivalentes traziam em sua bagagem curricular. Os dados coletados (Questionário) no primeiro encontro foram considerados por nós fundamentais para a compreensão e apropriação de informações e indicadores que nos auxiliaram no processo de seleção, do planejamento e da elaboração dos temas que seriam posteriormente abordados nas oficinas de formação continuada. Esses últimos foram transmitidos por meio de um processo formativo com aulas teóricas, atividades práticas e de campo.

De acordo com Coutinho (2011), usar diferentes técnicas e instrumentos possibilita a aquisição de dados descritivos representativos da diversidade de perspectivas dos participantes e da forma como estes conduziram a uma interpretação.

3.5.4. O Planejamento para Efetivação dos Encontros das Oficinas de Formação Continuada para Professoras Polivalentes

Com a análise dos dados coletados no questionário de ordem direta, realizamos a escolha dos temas e o planejamento para a efetivação das oficinas de formação continuada em ciências naturais, com foco nas geociências.

Com exceção do primeiro período e da atividade de campo (área rural), todos os encontros do segundo período ocorreram em uma unidade escolar municipal. Nos encontros, procuramos proporcionar um clima propício para o compartilhamento dos conteúdos teóricos e das atividades práticas; buscou-se que as professoras/formandas construíssem momentos de partilha de experiências, de reflexão que as envolvessem em um processo de desenvolvimento profissional.

A seguir, apresentamos o planejamento para o desenvolvimento das oficinas, os encontros, as datas, horário de início e término e o tempo de duração.

Quadro 5: Planejamento dos Respetivos Encontros de Formação Continuada.

Oficinas	Encontros	Data	Horário de desenvolvimento da Oficina	Duração (Horas)
Apresentação da Proposta das Oficinas de Formação Continuada	-	05/09/2016	17h 30 min às 20h 30 min	3 horas
1ª Oficina “O Tempo Geológico”	1º	12/09/2016	17h 30 min às 20h 30 min	3 horas
1ª Oficina “O Tempo Geológico”	2º	19/09/2016	17h 30 min às 20h 30 min	3 horas
1ª Oficina “O Tempo Geológico”	3º	26/09/2016	17h 30 min às 20h 30 min	3 horas
2º Oficina “O Ciclo das Rochas”	1º	03/10/2016	17h 30 min às 20h 30 min	3 horas
2ª Oficina “O ciclo das Rochas”	2º	10/10/2016	17h 30 min às 20h 30 min	3 horas
2ª Oficina “O ciclo das Rochas”	3º	17/10/2016	17h 30 min às 20h 30 min	3 horas
2ª Oficina “O Ciclo das Rochas”	4º	24/10/2016	17h 30 min às 20h 30 min	3 horas
2ª Oficina “O Ciclo das Rochas”	5º	29/10/2016	07h 30 min às 12h 30 mim	5 horas
2ª Oficina “O Ciclo das Rochas”	6º	31/10/2016	17h 30 min às 20h 30 mim	3 horas
3ª Oficina “O Ciclo da Água”	1º	07/10/2016	17h 30 min às 20h 30 mim	3 horas
3ª Oficina “O Ciclo da Água”	2º	21/11/2016	17h 30 min às 20h 30 min	3 horas
Encontro Final	-	05/12/2016	17h 30 min às 20h 30 min	3 horas

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Além do cronograma, apresentamos às professoras o cálculo das horas destinadas às oficinas de formação continuada, as quais totalizaram quarenta e uma horas, mais dezenove horas destinadas à elaboração do portfólio. No total, foram previstas sessenta horas presenciais. As demais sessenta horas foram não presenciais, e se destinaram à elaboração e aplicação de abordagens voltadas às ciências naturais, com foco nas geociências, por meio de aulas teóricas, atividades práticas e de campo no ambiente escolar.

No término do encontro, ficou acordado que as interessadas em participarem das oficinas de formação continuada se manifestassem junto à Coordenadoria da Diretoria Municipal de Educação.

3.5.5.Propostas Desenvolvidas nas Oficinas de Formação Continuada

Os doze encontros de Formação Continuada foram organizados em três oficinas, denominadas: “O Tempo Geológico”, “O Ciclo das Rochas” e “O Ciclo da Água”.

3.5.5.1. 1ª Oficina de Formação Continuada: “O Tempo Geológico”

Esta Oficina teve de três encontros, ocorreu às segundas-feiras, em horário de trabalho pedagógico coletivo (HTPC), em uma Unidade Escolar; cada encontro teve a duração de 3 horas.

- **1ª Encontro:** Para que a professora entenda a formação do Planeta como um sistema integrado, será transmitido o filme “Construindo o Planeta Terra”;
- **2ª Encontro:** Discussão sobre o vídeo “Construindo o Planeta Terra” e atividades práticas sobre a escala do tempo geológico;
- **3ª Encontro:** Discussões sobre a aula anterior e apresentação da Terra como um Sistema – Abordagem sobre as Esferas Terrestres e atividades práticas referentes à escala do tempo geológico e as esferas terrestres.

3.5.5.2. 2ª Oficina de Formação Continuada: “O Ciclo das Rochas”

Esta Oficina teve a duração de seis encontros, ocorridos às segundas-feiras, em horário de trabalho pedagógico coletivo (HTPC), em uma Unidade Escolar, com duração de 3h cada encontro.

O encontro de número cinco (aula de campo) ocorreu na área rural do município e teve duração de 5 horas.

- **1º Encontro:** Discussões sobre a aula anterior, apresentação do Ciclo das Rochas – Rochas Magmáticas e atividade prática “O vulcão de parafina”.
- **2º Encontro:** Discussões sobre a aula anterior, apresentação do Ciclo das Rochas – Rochas Metamórficas e atividades prática “Transformação de rochas sedimentares em metamórficas por meio de pressão”.

- **3º Encontro:** Discussões sobre a aula anterior, apresentação do Ciclo das Rochas – Rochas Sedimentares.
- **4º Encontro:** Classificação de amostras de Rochas em: magmáticas ou ígneas, metamórficas e sedimentares.
- **5º Encontro:** Visita de Campo aos arredores e em uma Mineração de Calcário, localizada na área rural do município. O objetivo foi o de apresentar os registros dos fósseis existentes no local, o que nos possibilitou interpretar as condições climáticas e geológicas de milhões de anos atrás.
- **6º Encontro:** Oficina Pós Campo

3.5.5.3. 3ª Oficina de Formação Continuada: “O Ciclo da Água”

Esta Oficina teve a duração de três encontros, com duração de 2 horas e 30 minutos cada encontro.

- **1ª Encontro:** Apresentação do ciclo da água – a importância da água, os estados em que se encontra em todo o planeta e atividade prática sobre os estados físicos da água;
- **2ª Encontro:** Discussões sobre a aula anterior, apresentação do ciclo da água – água subterrânea;
- **3º Encontro:** Atividade prática sobre águas subterrâneas.

- **Encontro Final (duração de um encontro):** Questões de reflexão sobre avaliação da proposta de Oficinas de Formação Continuada; entrega de portfólio e narrativas de diversas atividades desenvolvidas em sala de aula.

Por meio do instrumento portfólio, foi possível, após a realização das oficinas de formação continuada, interpretar como as professoras/formandas se sentiram durante todo o processo de formação. Também foi possível identificar o desenvolvimento de empenho pessoal e profissional no âmbito dos conceitos, discursos e práticas, além do reconhecimento da necessidade de inserir conteúdos das geociências no currículo de ciências das séries iniciais do ensino fundamental.

3.6. Análise dos Dados Coletados com o Questionário Investigativo

Bogdan e Biklen nos apresentam que a investigação qualitativa surgiu de um campo inicialmente dominado por práticas de mensuração, elaboração de testes de hipóteses variáveis etc. Segundo eles, a prática “[...] alargou-se para contemplar uma metodologia de investigação que enfatiza a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das percepções pessoais” (1994, p. 11).

Para a caracterização do ponto de vista pessoal e profissional dos conhecimentos prévios das ciências naturais, com foco nas geociências, e das metodologias utilizadas pelas professoras polivalentes na abordagem dos conteúdos, foi elaborado um questionário, com questões fechadas e abertas, aplicado no ano de 2016.

Foram, ainda, considerados aspectos como: 1) a qualidade das perguntas, para que estas fossem estruturadas de forma precisa; 2) a organização das perguntas, pois esta podia condicionar a recolha de dados e; 3) a extensão do questionário, na medida em que esta podia contribuir para a diminuição do empenhamento dos respondentes no seu preenchimento (PARDAL & LOPES, 2011).

Nos dados recolhidos por meio de perguntas abertas recorreu-se à análise de conteúdo (BARDIN, 2016). Esta consistiu um conjunto de técnicas de análise das comunicações escritas, através de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, que visaram obter indicadores qualitativos. Assim, permitiu-se a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção destas mensagens.

Nesse sentido, buscamos na abordagem qualitativa de análise de conteúdo identificar o conhecimento prévio das professoras polivalentes, com as respostas do questionário investigativo elaborado em três partes. As questões deste instrumento se referiram ao uso dos conceitos das ciências naturais, com foco nas geociências, voltados ao Tempo Geológico, Ciclo das Rochas e Ciclo da Água.

3.7. O Portfólio

Para levar em consideração a diversidade de instrumentos de coleta de dados, mas ainda para nos aproximar da terminologia, nos apoiamos nas etapas de técnica propostas por Bardin (2016). Essas etapas são organizadas em três fases: 1) pré-análise; 2) exploração do material e; 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

A primeira fase, a pré-análise, é desenvolvida para sistematizar as ideias iniciais colocadas pelo quadro referencial teórico e estabelecer indicadores para a interpretação das informações coletadas. A fase compreende a leitura geral do material eleito para a análise; no caso, o questionário. De forma geral, efetua-se a organização do material a ser investigado. Tal sistematização serve para que o analista possa conduzir as operações sucessivas de análise. Esta fase compreende:

- a) Leitura flutuante: é o primeiro contato com os documentos da coleta de dados, momento em que se começa a conhecer os textos e demais fontes a serem analisadas;
- b) Escolha dos documentos: consiste na definição do corpus de análise;
- c) Formulação das hipóteses e objetivos: a partir da leitura inicial dos dados;
- d) Elaboração de indicadores: a fim de interpretar o material;
- e) A preparação do material (BARDIN, 2016, p. 126-130).

É importante ressaltar que a escolha dos dados a serem analisados obedeceu a orientação das seguintes regras:

- Representatividade: no caso da seleção um número muito elevado de dados pode efetuar-se uma amostra, desde que o material a isto se preste. A amostragem diz-se rigorosa se a amostra for uma parte representativa do universo inicial.
- Homogeneidade: os documentos retidos devem ser homogêneos, obedecendo aos critérios precisos de escolha e não apresentar demasiada singularidade fora dos critérios.
- Pertinência: significa verificar se a fonte documental corresponde adequadamente ao objetivo suscitado pela análise, ou seja, esteja concernente com o que se propõem o estudo (BARDIN, 2016).

Com essa premissa, optamos por utilizar o portfólio como instrumento de coleta de dados. No Brasil, pesquisas voltadas à elaboração do portfólio para este fim e para a avaliação da aprendizagem apontam que esse instrumento ainda é novidade. Grande parte das professoras utiliza o portfólio como um método tradicional, devido à sua facilidade de execução.

Segundo Sá-Chaves (2007), o portfólio surge associado a uma estratégia de formação em que é dada preferência à Pessoa e à Ética; em que o formando é implicado na

sua própria formação (auto implicação); em que o olhar crítico, as ideias e o sentir do “Outro” (formador/ formandos) são uma mais-valia para a (re)construção do próprio conhecimento (efeito multiplicador da diversidade). Assim, os “portfólios individuais são instrumentos de comunicação entre formador e formandos” (SÁ-CHAVES, 1998, p.140).

Utilizado como instrumento de recolha de dados e foco desta pesquisa, o portfólio nos permitiu coletar evidências sobre as ações, técnicas e estratégias elaboradas e vivenciadas pelas professoras/formandas, durante o desenvolvimento das abordagens teóricas e das atividades práticas que se relacionaram aos conteúdos das ciências naturais, com foco nas geociências. O método ainda nos permitiu identificar o processo reflexivo de construção e (re)construção do próprio conhecimento das professoras polivalentes.

Para a análise dos dados coletados, optou-se pela metodologia documental e de análise do conteúdo, a partir dos dados apresentados nos seis portfólios que foram elaborados pelas professoras polivalentes.

A análise de conteúdo, segundo Triviños (2017), é uma técnica mais elaborada e de grande valor no campo da observação documental e concebe-se como meio para estudar as comunicações entre os homens, enfatizando o conteúdo das mensagens por eles emitidas.

Bardin (2016, p. 37) complementa, conceituando que a análise de conteúdo se apresenta como um conjunto de técnicas de análise das comunicações, e tem como propósito a obtenção de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens. Deve-se permitir, assim a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção dessas mensagens.

A partir da perspectiva da análise do conteúdo, elaboramos a investigação nos portfólios. Esses documentos serviram estratégias reflexivas, e nos possibilitaram traduzir o empenho pessoal e profissional de cada professora polivalente no processo de transcrição dos conceitos, discursos e práticas. Assim, identificamos a existência do reconhecimento da necessidade de inserirem conteúdos geociências no currículo de ciências, após o período de formação continuadas por meio das oficinas realizadas no ambiente escolar.

No que se refere a estratégias reflexivas, Bardin (2016) nos apresenta que a reflexão é uma forma de comunicação verbal e escrita que se estabelece entre o investigador e os participantes do estudo, consistindo num diálogo.

Para além destes aspectos, as narrativas reflexivas possibilitam obter dados comparáveis entre os vários sujeitos, embora se perca a oportunidade de compreender como é que os próprios sujeitos estruturam o tópico em questão (BOGDAN & BIKLEN, 1994, p.135).

3.7.1. Propostas de Elaboração do Portfólio

Para a elaboração do portfólio, foram discutidos aspectos como: a sua organização cronológica, a importância da datação e a contextualização dos documentos que deveriam ser integrados.

Durante a apresentação e discussão dos critérios para elaboração do portfólio, as professoras participaram ativamente, respondendo às solicitações da formadora; em alguns momentos, pediram esclarecimentos em relação aos conteúdos dos documentos que integraram o portfólio, pontuaram algumas dúvidas e compartilharam várias opiniões. A formadora/pesquisadora prontamente realizou esclarecimentos sobre as questões/dúvidas colocadas pelas professoras/formandas.

Após a discussão, ficou acordado que os documentos que seriam inseridos no do Portfólio deveriam se relacionar aos seguintes aspectos:

- Elaboração dos projetos educacionais para abordagens de conteúdos das ciências naturais, com foco nas geociências, voltados ao “Tempo Geológico”, “Ciclo das Rochas” e “Ciclo da Água”.
- Elaboração dos conteúdos teóricos das ciências naturais, com foco nas geociências, com citações de pesquisas bibliográficas, artigos científicos, reportagens redes sociais; e outros meios de comunicação, como livros didáticos e paradidáticos;
- Criatividade na realização da apresentação e da abordagem dos conteúdos voltados ao tempo geológico, ciclo das rochas e ciclo da água;
- Atividades realizadas pelos alunos, expressando os saberes científicos por meio de raciocínio lógico e ideias que encadearam as abordagens teóricas, prática e de campo, voltadas aos conteúdos de tempo geológico, ciclo das rochas e da água.
- Materiais didáticos utilizados na elaboração das aulas teóricas e das aulas práticas;
- Registros por meio de imagens.
- Reflexões: procuramos identificar nos depoimentos das professoras/formandas se estas reconheceram que as oficinas de formação continuada além de proporcionarem a aquisição de conhecimentos, proporcionaram competências para o desenvolvimento da reflexão, da construção, da reelaboração do processo de ensino/aprendizagem, e da capacidade de avaliar o seu próprio trabalho.

3.7.2. A Análise e o Tratamento dos Dados Coletados no Portfólio

Compreendemos que uma pesquisa científica qualitativa deve ser realizada num movimento contínuo de fases interligadas; no entanto, deve-se preservar, em cada uma dessas, seus objetivos e suas características.

De acordo com Minayo (1998), uma pesquisa passa por três fases: a) fase exploratória, na qual se amadurece o objeto de estudo e se delimita o problema de investigação; b) fase de coleta de dados, em que se recolhem informações que respondam ao problema e; c) fase de análise de dados, na qual se faz o tratamento, por inferências e interpretações, dos dados coletados.

Além das fases, devemos nos atentar as normas para análise dos dados coletados. Nesta perspectiva, Tiviños (2017, p. 171) observa que algumas normas devem ser atendidas quando o investigador trabalha com instrumentos: o questionário, a entrevista e/ou a observação livre ao iniciar a análise das respostas dos sujeitos.

Assim, optamos por realizar abordagens nos seguintes formatos:

- Reflexões individuais, escritas na primeira pessoa do singular, que narram a reflexão que este fez na ação, sobre a ação e sobre a reflexão na ação (PÉREZ GÓMEZ, 1992; SÁ-CHAVES, 2007; SCHÖN, 1992);
- Materiais produzidos individualmente e em grupo pelas professoras/formandas (ex.: materiais curriculares voltados às ciências naturais, com foco nas geociências, registrados no portfólio);
- Trabalhos realizados pelas professoras/formandas e aplicados aos alunos (ex.: aulas teóricas e práticas, relatórios de atividades, apresentação de slides);
- Documentos fornecidos nas oficinas de formação continuada (ex.: roteiro de trabalho com anotações).

Segundo Nunes (2000), o portfólio elaborado pelo formando contém dois tipos de elementos: os que apresentam as evidências das capacidades e competências profissionais e os que transpõem o processo reflexivo da professora sobre as evidências fornecidas e sobre as suas práticas profissionais.

Para a triangulação dos dados, as variadas técnicas e instrumentos usados no tratamento da informação contribuíram para a validação dos resultados obtidos e ainda proporcionaram clareza, exatidão e segurança nas interpretações das narrativas reflexivas.

Para a interpretação das narrativas reflexivas construídas pelas professoras polivalentes, estabelecemos três critérios. Em seu conjunto, esses critérios nos permitiram investigar as reflexões pessoais e profissionais no processo de transcrição dos conceitos e das práticas adquiridos a partir da formação continuada.

Apresentamos, a seguir, criteriosas etapas de análise dos dados coletados a partir das narrativas registradas nos portfólios:

1. Identificação de como as professoras/formandas planejaram o processo de ensino/aprendizagem das ciências naturais, com foco nas geociências;
2. Análise dos recursos metodológicos utilizados pelo professor/formando para realizar abordagens teóricas, práticas e de campo, voltadas aos conteúdos “tempo geológico”, “ciclo das rochas” e “ciclo da água”;
3. Identificação da competência ou não para a reflexão.

De acordo com Coutinho (2011), usar diferentes técnicas e instrumentos possibilita a aquisição de dados descritivos que sejam representativos da diversidade de perspectivas dos participantes e da forma como estes conduziram a interpretação.

Depois a definição das técnicas e instrumentos, nos preocupamos com a triangulação dos dados, que nos permitiu analisar: a relevância atribuída às oficinas de formação continuada para o desenvolvimento profissional das professoras; a forma como foram implementados os materiais didáticos construídos e apresentados durante as oficinas, posteriormente utilizados ou não pela professora polivalente em suas aulas de ciências; a contribuição ou não das oficinas para reflexões da prática pedagógica e o desenvolvimento pessoal e profissional das professoras polivalentes.

4. ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS COM O QUESTIONÁRIO INVESTIGATIVO E NAS OFICINAS DE FORMAÇÃO CONTINUADA

4.1. Análise das Respostas Obtidas na Parte I do Questionário: Caracterização do Ponto de Vista Pessoal e Profissional das Professoras que frequentaram as Oficinas

A primeira parte do questionário foi organizada com sete questões, cujas respostas encontram-se apresentadas na sequência:

1ª Idade: No que se referem à idade, os resultados foram caracterizados por meio de classes de idades, com intervalos de 10 anos, e distribuídos de forma equitativa em quatro classes:

- 21 aos 30 anos, duas professoras;
- 31 aos 40 anos, duas professoras;
- 41 aos 50 anos, três professoras;
- 51 aos 60 anos, uma professora.

2ª Formação no Ensino Médio (Magistério): os resultados obtidos relativamente à formação no Ensino Médio (Magistério) apresentaram que cinco das professoras participantes das Oficinas cursaram o Magistério, e apenas três professoras não possuíam esta formação.

3ª Formação no Ensino Acadêmico Superior: os resultados obtidos relativos à formação no Ensino Acadêmico Superior apresentaram que todas as professoras participantes possuem formação superior; no entanto, são formadas em distintas áreas. São elas: Normal Superior, com duas professoras; Pedagogia, com quatro professoras; Geografia e Pedagogia, uma professora; Química e Pedagogia, uma professora.

4ª Formação em Pós-Graduação Lato Sensu e Stricto Sensu: os resultados obtidos relativos à formação em Pós-Graduação Lato Sensu apontam que seis professoras participantes das Oficinas são especialistas em Psicopedagogia e duas professoras não possuem Pós-Graduação Lato Sensu. Nenhuma possui Pós-Graduação Stricto Sensu (Mestrado e Doutorado).

5ª Cursos de Formação Continuada, com jornada de até 180 horas: nesta modalidade de formação, levamos em consideração apenas os cursos que foram caracterizados como

relevantes para a atividade docente. Os resultados apresentaram que todas as professoras já realizaram no mínimo um curso de formação continuada; no entanto, esses cursos eram voltados a conteúdos de Português e Matemática (alfabetização) e à Educação Especial. Assim, verificou-se que nenhuma havia realizado curso na área das Ciências Naturais com foco nas Geociências.

6ª Tempo de efetivo exercício na atividade docente – Magistério: No que se refere à quantidade de efetivo exercício na atividade docente, os resultados foram caracterizados por meio de classes de tempo de efetivo exercício com intervalos de 10 anos. A análise mostra que as professoras que participaram das Oficinas de Formação distribuíram-se de forma equitativa por três classes de tempo de efetivo exercício:

- 1 aos 10 anos, três professoras;
- 11 aos 20 anos, duas professoras;
- 41 aos 50 anos, três professoras.

7ª Magistério como principal atividade profissional: todas as professoras afirmaram que o Magistério é a principal atividade profissional que exercem.

Em síntese, e tendo em conta os resultados obtidos, ao verificar a modalidade da idade, percebe-se que os sujeitos da pesquisa são mulheres, e com idades entre 21 e 60 anos. Destas, metade caracteriza-se com idade inferior a 40 anos; a outra metade, com idade superior.

No Brasil, de acordo com a pesquisa da UNESCO (2004) referente ao estudo da idade de docentes, “os dados apresentam como resultado uma média de 37,8 anos, o que, considerando o panorama internacional, coloca os professores brasileiros como relativamente mais jovens” (UNESCO, 2004, p. 47).

As respostas da questão referente ao efetivo exercício no Magistério indicam que todas as professoras haviam ministrado aulas no primeiro segmento do ensino fundamental (1º ao 5º ano) nos últimos cinco anos.

O conhecimento da construção da trajetória de formação acadêmica do professor pode oferecer informações importantes sobre seu perfil profissional. De acordo com Moita (1995, p. 114) “compreender como cada pessoa se formou é encontrar as relações entre as pluralidades que atravessam a vida”.

Referente à formação acadêmica das professoras, as respostas apresentam que todas possuíam Graduação em Pedagogia ou Normal Superior, e duas professoras possuíam uma segunda graduação (Química e Geografia).

Assim, podemos observar que a posse de graduação completa, teoricamente, torna as professoras polivalentes. Habilitadas para lecionar várias disciplinas, essas profissionais teriam condições de ensinar, Ciências de uma forma menos tradicional. Sua formação daria um melhor arcabouço teórico e provavelmente contribuiria para uma análise reflexiva de suas práticas (Alarcão, 2003).

Observamos ainda que todas as professoras realizaram Cursos de Formação Continuada de 180 horas; no entanto, esses cursos foram restritos à alfabetização. Diante disso, podemos considerar que ocorreu um estreitamento do currículo, que valoriza sistematicamente apenas a Língua Pátria e a Matemática. Quanto a Pós-Graduação Lato Sensu, identificamos que apenas duas professoras não possuíam este nível de ensino.

4.2. Análise das Respostas obtidas na Parte II do Questionário: Caracterizações dos Conhecimentos das Professoras/Formandas voltadas aos aspectos das Ciências Naturais, com foco nas Geociências

Apresentaremos a segunda parte do questionário afirmativo, composta por vinte e sete questões fechadas. As questões (1ª à 24ª) se referiram aos conhecimentos das professoras sobre aspectos voltados ao tempo geológico, aos ciclos das rochas e da água; ou seja, a aspectos das ciências naturais com foco nas geociências.

As respostas das questões nos permitiram caracterizar os conhecimentos das professoras/formandas quanto às eras geológicas e aos ciclos das rochas e da água. E também a maneira como utilizam esses conhecimentos em suas propostas pedagógicas no ensino das ciências naturais. Dividimos as questões apresentadas em três Grupos de conhecimentos:

- **1º Grupo:** Questões voltadas às Eras Geológicas (1ª à 7ª);
- **2º Grupo:** Questões voltadas ao Ciclo da Água (8ª à 24ª);
- **3º Grupo:** Questões voltadas ao Ciclo das Rochas (25ª à 27ª).

1º Grupo: Questões voltadas às Eras Geológicas (1ª à 7ª)

1ª O planeta Terra tem aproximadamente 4,6 bilhões de anos?

Nesta questão, cinco professoras afirmaram que a idade do planeta Terra é de aproximadamente 4,6 bilhões de anos, e três professoras disseram que não sabiam responder. Nenhuma respondeu que a questão é irrelevante, ou que a afirmativa é falsa.

2ª A superfície da Terra é a mesma desde o princípio dos tempos?

Nesta questão cinco professoras afirmaram que a Terra não é a mesma desde o princípio dos tempos, duas professoras disseram que não sabiam responder e uma professora classificou a questão como irrelevante.

3ª As Eras Geológicas são representadas pela escala do Tempo Geológico?

Nesta questão, a maioria, ou seja, cinco professoras, afirmaram que a resposta era verdadeira, uma disse ser falsa, uma disse ser irrelevante, e uma não sabia responder.

4ª Na Era Paleozoica, ocorreram atividades vulcânicas reduzidas, seguidas por momentos de grandes explosões pelo planeta.

Nas respostas referentes à questão de número 4, duas professoras afirmaram que a afirmativa é verdadeira, duas disseram ser falsa, uma disse ser irrelevante, e três não sabiam responder.

5ª Na Era Paleozoica, ocorreu o surgimento de espécies de animais marinhos e terrestres?

Observamos nas respostas que a maioria, ou seja, cinco professoras, afirmaram ser verdadeira, nenhum disse ser falsa, uma disse ser irrelevante, e duas não sabiam responder.

6ª Os Dinossauros viveram na Terra na Era Mesozoica e nos períodos Cretáceo, Jurássico e Triássico.

Quatro das professoras, ou seja, metade afirmou ser verdadeira, uma disse ser falsa, uma disse ser irrelevante, e duas não sabiam responder.

7ª Na Era Cenozoica ocorreu à divisão dos continentes até a sua forma atual?

Uma professora afirmou ser verdadeiro, nenhuma disse ser falso, uma disse ser irrelevante, e seis não sabiam responder.

Apesar da maioria das professoras apresentaram um bom desempenho nas respostas, identificamos que isso se deu nas perguntas relacionadas apenas aos principais eventos que ocorreram na história de nosso planeta. Observamos também que as respostas irrelevantes foram coletadas de um único questionário, o que indica uma negação do assunto em questão.

2º Grupo: Questões voltadas ao Ciclo da Água (8ª à 16ª)**8ª Os Ciclos da Água e das Rochas estão relacionados?**

Nas respostas referentes a essa questão, quatro professoras afirmaram ser verdadeira, três disseram ser falsa, nenhuma disse irrelevante, e uma não soube responder.

9ª A evaporação compõe o Ciclo da Água?

Nesta questão, todas as professoras participantes afirmaram que a resposta era verdadeira; nenhuma disse ser irrelevante, falsa, ou que não sabia responder.

10ª Condensação compõe o Ciclo da Água?

Nesta questão, sete professoras afirmam que a resposta era verdadeira, e uma disse que não sabia responder. Nenhuma disse que era irrelevante ou falsa.

11ª Precipitação compõe o Ciclo da Água?

Nas respostas referentes a essa questão, seis professoras afirmaram ser verdadeira, uma disse ser falsa, uma disse que não sabia responder. Nenhuma disse ser irrelevante.

12ª Transpiração compõe o ciclo da Água?

Observamos que sete professoras afirmaram que a resposta era verdadeira, uma disse ser falsa; nenhuma disse ser irrelevante, ou que não sabia responder.

13ª Dissolução compõe o Ciclo da Água?

Nas respostas, seis professoras afirmaram ser verdadeira, uma disse ser falsa, nenhuma disse ser irrelevante, e uma disse que não sabia responder.

14ª Poluição compõe o Ciclo da Água?

Nas respostas, identificamos que metade das professoras afirmou ser falsa, uma professora afirmou que era verdadeira, nenhuma disse ser irrelevante, e três disseram que não sabiam responder.

15ª Se deixarmos um copo de água sob o sol, no decorrer de uma semana, a quantidade de água diminui devido à evaporação?

Nas respostas referentes a essa questão todas as professoras afirmaram que era verdadeira.

16ª Se deixarmos um copo de água na geladeira no decorrer de uma semana a quantidade de água diminui devido à evaporação?

Nas respostas, observamos que quatro professoras afirmaram ser verdadeira, duas disseram ser falsa, nenhuma disse ser irrelevante, e duas disseram que não sabiam responder.

17ª As rochas contém muito mais água do que os lagos e os rios?

Nas respostas observamos que a maioria das professoras, ou seja, cinco, disseram que era falsa. Nenhuma afirmou ser verdadeira, ou irrelevante; três disseram que não sabiam responder.

18ª Nos Aquíferos a água corre sob as rochas como um rio subterrâneo?

Nas respostas observamos que seis professoras afirmaram ser verdadeira, nenhuma disse ser falsa, ou irrelevante, e duas disseram que não sabiam responder.

19ª A quantidade de água que existe no oceano é muito menor do que a quantidade de Água que existe no Aquífero?

Nas respostas, metade das professoras afirmou ser falsa, uma professora afirmou ser verdadeira, uma disse ser irrelevante, e duas disseram que não sabiam responder.

20ª Uma vez acumulada a água no oceano, ele permanece sempre com a mesma quantidade?

Nas respostas, observamos que a maioria, ou seja, cinco professoras, disseram que a afirmativa é falsa. Uma afirmou que era verdadeira, nenhuma disse ser irrelevante, e três disseram que não sabiam responder.

21ª Quando chove neste local (município), a água evapora?

Nas respostas observamos que metade das professoras afirmaram ser verdadeira e que quatro disseram ser falsa. Nenhuma disse que a questão é irrelevante, ou que não sabia responder.

22ª Quando chove neste local (município), parte da água vai para os córregos?

Nas respostas, quase todas as professoras, ou seja, sete, afirmaram que a afirmativa era verdadeira. Nenhuma disse ser falsa, ou irrelevante, e uma disse que não sabia responder.

23ª Quando chove neste local (município) parte da água infiltra no solo?

Nas respostas, sete professoras afirmaram ser verdadeira, nenhuma disse ser falsa, nenhuma disse ser irrelevante, e uma disse que não sabia responder.

24ª A Água só pode penetrar as rochas através das rachaduras?

Nas respostas referentes a essa questão, duas professoras afirmaram que era verdadeira, quatro disseram ser falsa, nenhuma disse ser irrelevante, e duas disseram que não sabiam responder.

Em síntese, é pertinente relatar que em respostas cujas questões eram de múltipla escolha, não sabemos exatamente como as professoras estavam pensando, pois aceitaram contaminação e poluição como componentes do ciclo da água. Tais conceitos dependem de uma visão integrada, onde o abastecimento de água e esgoto estão no mesmo mecanismo. Assim, podemos observar a limitação do conhecimento sobre os estados físicos da água e suas fases.

Observamos ainda que, nas respostas relacionadas às águas subterrâneas, as professoras apresentaram dificuldades para compreenderem o que é um aquífero e as

dimensões de reservatórios de água no planeta. Isso nos leva a especular que elas aceitam ideias relacionadas ao “fim da água” na Terra.

3º Grupo: Questões sobre O ciclo das Rochas

25ª Você já visitou uma pedreira?

Nas respostas observamos que a metade das professoras, quatro, afirmou que já visitaram uma Pedreira; e a outra metade, também quatro, disse que nunca foram a uma pedreira.

26ª Você já viu um fóssil?

Nas respostas observamos que a maioria afirmou que nunca havia visto um fóssil, seis professoras. Duas disseram que já haviam visto um fóssil.

27ª As condições ambientais passadas da Terra podem ser interpretadas pelos fósseis?

Nas respostas observamos que sete professoras afirmaram que as condições ambientais passadas da Terra podem ser interpretadas pelos fósseis, e uma disse que não.

Em síntese, observamos que, apesar de metade das professoras afirmarem que visitaram uma pedreira, não fizeram associações com a importância do local e a possibilidade de elaborarem aulas de campo com conteúdos que relacionassem o tempo geológico ao ciclo das rochas.

As vinte e sete respostas nos possibilitaram conhecer a percepção das professoras polivalentes em relação ao tempo geológico, o ciclo das rochas e o ciclo da água, além do grau de importância atribuído à realização de conteúdos científicos comuns às ciências naturais.

4.3. Análise das Respostas Obtidas na Parte III do Questionário: Caracterização das Práticas de Ensino utilizadas pelas Professoras para abordarem conteúdos voltados às Ciências naturais com foco nas geociências

Apresentaremos a terceira parte do questionário, composta por sete questões fechadas e que se referiram às técnicas de ensino utilizadas pelas professoras voltadas a

aplicabilidade de: aulas expositivas, práticas em laboratório, práticas ao ar livre, leitura do livro didático, leitura de jornais e revistas, desenvolvimento de projetos e trabalhos em grupo.

1ª Aulas Expositivas.

Nas respostas, observamos que a grande maioria das professoras, ou seja, sete, afirmaram que usavam com frequência o recurso aula expositiva. Apenas uma afirmou usar às vezes.

2ª Aulas Práticas em Laboratório.

Nas respostas, a maioria das professoras, ou seja, seis, afirmaram nunca usarem o recurso aulas prática em laboratório. Por outro lado, duas delas afirmaram que usam às vezes.

3ª Aulas Práticas ao Ar Livre.

Nas respostas, quase todas as professoras afirmaram usarem às vezes esse recurso, o que corresponde a sete. Uma professora afirmou que nunca utilizou o recurso.

4ª Leitura do Livro Didático.

Nas respostas, apenas uma professora afirmou nunca usar o recurso livro didático, uma afirmou usar às vezes e seis afirmaram que usam com frequência o livro didático.

5ª Leitura de Jornais e Revistas.

Nas respostas, observamos que metade das professoras, ou seja, quatro, afirmaram usar às vezes esse tipo de recurso. Duas professoras afirmaram que nunca o usam e duas afirmaram que usam com frequência.

6ª Projetos.

Nas respostas, observamos que apenas duas professoras elaboram frequentemente projetos com seus alunos. Duas professoras afirmaram nunca utilizam o recurso, e metade das professoras, ou seja, quatro, afirmaram usar às vezes.

7ª Trabalhos em Grupo.

Nas respostas, observamos que apenas uma professora afirmou nunca usar esse recurso. Cinco afirmaram que usam às vezes e duas afirmaram que usam com frequência.

Do ponto de vista da investigação, reunindo todas as respostas da Parte III do questionário, temos uma ideia de quais técnicas de ensino as professoras se apropriam em sala de aula; quais técnicas se mostram, supostamente, mais facilitadoras e mais propícias para a implementação dos conteúdos.

As respostas obtidas no questionário indicam que a maioria das professoras dos anos iniciais não se encontra preparada para ensinar ciências naturais e ainda apresenta dificuldades para se apropriar de diferentes técnicas de ensino, seja por meio do uso das novas tecnologias, ou com o desenvolvimento de atividades práticas e de campo. Essa realidade é observada nas pesquisas dos autores Ramos e Rosa (2008), voltadas às dificuldades dos professores. Segundo eles, essas dificuldades as quais surgem porque os profissionais não possuem uma formação adequada. Além da ausência de aulas com atividades experimentais, há dificuldades para lecionar esta disciplina.

Diante disso, o professor poderá desenvolver dependência do livro didático, transformando-o em uma única fonte de recurso pedagógico, gerando empobrecimento das aulas que são ministradas. Como afirmamos, isso pode que poderá afastar o interesse do aluno pelos conteúdos das ciências naturais, com foco nas geociências.

Com relação aos recursos utilizados pelas professoras para o desenvolvimento das práticas de ensino, percebe-se a predominância do uso de metodologias voltadas ao ensino tradicional, já que todas as professoras disseram que utilizam o quadro negro e livros didáticos, que não realizam aulas de campo, e que tampouco se apropriam de textos científicos.

O uso do método de ensino tradicional não é responsabilidade dos professores e de suas formações acadêmicas. Entre os fatores que contribuem para o emprego do ensino tradicional está a falta de estrutura física nas escolas, como laboratórios de aulas práticas e de informática.

Assim, consideramos que possibilidades para suprir tais dificuldades surgem com cursos de formação continuada, voltados a conteúdos das ciências naturais com foco nas geociências, em que além dos professores se apropriarem de conhecimentos específicos e científicos, se apropriarão de atividades diversificadas, que possibilitarão a realização de reflexões sobre a importância da integração curricular.

4.4. Dados Coletados durante as Oficinas de Formação Continuada

Realizamos doze oficinas de formação continuada em ciências naturais, com foco nas geociências, para professoras polivalentes, no ambiente escolar. Nelas, procuramos contribuir para que se refletisse sobre todos os conteúdos que foram abordados, por meio de processos que articulassem as dimensões teóricas e práticas da educação.

Para a efetivação das oficinas, nos apoiamos na perspectiva do autor Nóvoa (1992). Segundo ele, os processos de formação docente não devem ocorrer a partir de treinamentos e capacitações, nem por meio de transmissão de conhecimentos. Esses processos devem ocorrer por meio de propostas de reconstrução de valores éticos, na valorização da teoria para análise da prática e de uma prática que forneça subsídios para a reflexão teórica.

A metodologia utilizada no processo formativo por meio de oficinas foi a pesquisa-ação, por acreditarmos que essa metodologia nos possibilita oferecer um programa de formação diferenciado dos tradicionais; além disso, todo conhecimento seria incorporado por meio da ação e da participação dos envolvidos.

Dentre os autores citados na seção 3, Brandão (1999) e Barbier (2002) também nos ajudam na compreensão da metodologia de pesquisa-ação, ao afirmarem que ela tem o intuito de compartilhar os saberes produzidos pelos diferentes atores envolvidos nos processos de educação e pesquisa. Isso permite que os participantes não sejam apenas objetos de estudo; que, assim, tornem-se pesquisadores, produtores de conhecimento sobre sua própria realidade.

A partir desta perspectiva metodológica e a fim de nortear a discussão, desenvolvemos oficinas de Formação Continuada com conteúdos de geociências, por meio de aulas teóricas, atividades práticas e de campo, para oito professoras polivalentes.

Para a coleta dos dados do grupo de oito professoras polivalentes P(1 a 8) que participaram dos encontros presenciais realizado durante um semestre, procuramos realizar o desenvolvimento de um trabalho cooperativo e afetivo entre os participantes.

Auxiliaram no desenvolvimento desses vínculos, o caderno de bordo da formadora/pesquisadora, utilizado para anotar todas as falas das professoras polivalentes, as leituras compartilhadas, o desenvolvimento de diferentes propostas de atividades práticas e uma atividade de campo, além dos conteúdos compartilhados por meio de vídeo, imagens/fotografias e da teoria.

Assim, as professoras foram estimuladas a registrar todas as atividades desenvolvidas com seus alunos após o período de formação continuada em um documento

portfólio. O instrumento portfólio (cujos dados coletados apresentaremos adiante) possibilitou que as professoras/formandas realizassem reflexões sobre a importância de inserir conteúdos das ciências naturais, com foco nas geociências, no currículo de ciências, e sobre sua prática pedagógica. Ainda foi possível que adquirissem autonomia para a elaboração de projetos educacionais.

Apresentamos, a seguir, o processo e os dados coletados durante o desenvolvimento dos encontros presenciais das três oficinas de Formação Continuada:

1ª Oficina: O Tempo Geológico;

2ª Oficina: O Ciclo das Rochas;

3ª Oficina: O Ciclo da Água.

4.4.1. 1ª Oficina: “O Tempo Geológico” (duração de Três Encontros)

No primeiro encontro, realizamos a apresentação dos objetivos relacionados ao desenvolvimento das três oficinas (Tempo Geológico, Ciclo das Rochas e Ciclo da Água), incluindo a duração e o horário.

Iniciamos a oficina “O Tempo Geológico com a transmissão do filme “Construindo o Planeta Terra”; o critério da escolha do filme selecionado está relacionado ao fato do filme basear-se ao passado remoto da Terra.

De acordo com Edgard Morin (1980), a teoria do realismo sugerido pelo cinema é resultante de um processo de reprodução mecânica da realidade, isso em um primeiro momento. É também produto da subjetividade do olhar do espectador e da participação desse espectador no processo de significação do que é visto.

Na mesma direção, Betton (1987) afirmava que o que aparece é um aspecto de realidade, o estético, que resulta da visão subjetiva e pessoal do realizador; tudo é relativo e transitório. Portanto, a história do sujeito e o contexto em que o filme é recebido interferem e podem transformar seu processo de significação.

Segundo Araujo (2007), os filmes, desde seus primórdios, foram considerados pelos produtores e diretores um poderoso instrumento de educação e instrução.

O filme, com duração total de 1h e 30 minutos, foi assistido com interrupção de cenas (pausas) que nos proporcionassem a abordagem específica de diferentes conteúdos relacionados ao tempo geológico.

- 1ª Pausa: “A Origem do Universo”.
- 2ª Pausa: “O surgimento do oxigênio e da água”.
- 3ª Pausa: “Placas Tectônicas”.
- 4ª Pausa: “As camadas Internas da Terra”.
- 5ª Pausa: “A origem da vida marinha”.
- 6ª Pausa: “O surgimento da vida Terrestre”.
- 7ª Pausa: “A importância dos fósseis”.
- 8ª Pausa: “A extinção dos Dinossauros”.

A cada pausa realizamos discussões relevantes a cada tema mencionado. Assim, consideramos que associar o uso do filme a conteúdos teóricos voltados às ciências naturais, com foco nas geociências, foi uma experiência que contribuiu para motivar, fixar e aprofundar o aprendizado pouco explorado no Ensino Fundamental.

- **2ª Encontro: Discussão sobre o filme “Construindo o Planeta Terra”, abordagens teóricas e aplicação de atividades práticas: “A construção da escala do tempo geológico” e “Uma linha do tempo construída na sala de aula utilizando imagens sobre o tempo geológico e a evolução da vida”**

Iniciamos o encontro realizando uma reflexão sobre o uso de ferramentas alternativas no processo de ensino e aprendizagem, especificamente os filmes. Na sequência realizamos abordagens referentes aos períodos de transformação da Terra, até o atual. Apresentamos a escala do tempo geológico (figura 3).

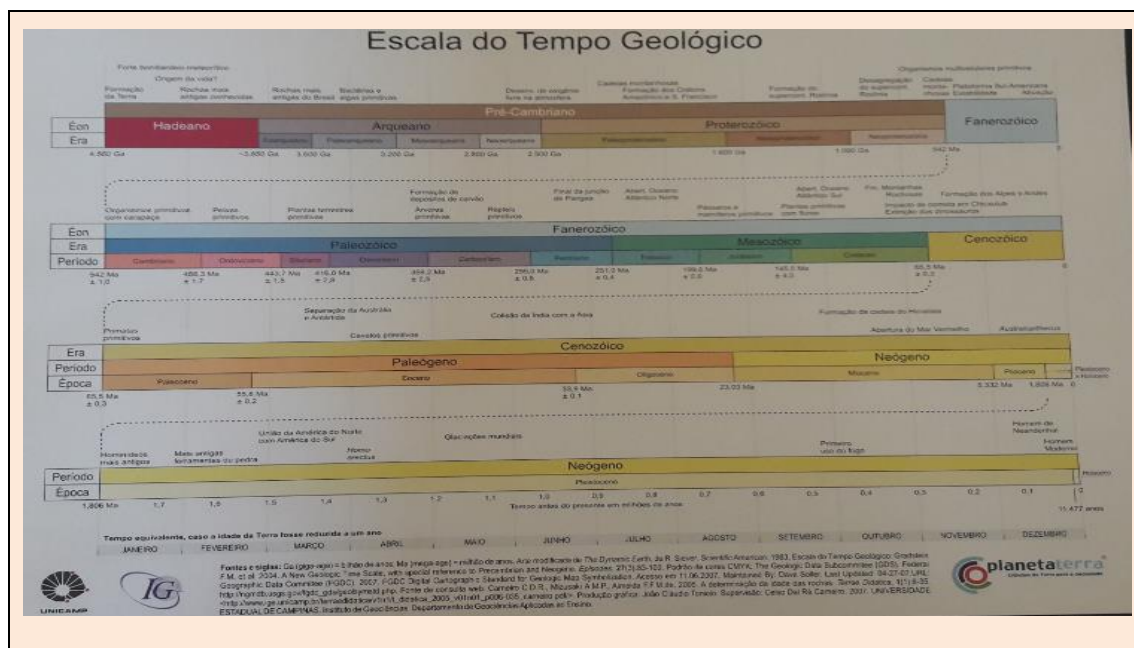


Figura 3: Escala do Tempo Geológico

Fonte: Guia de Excursão – História da Ciência e Interdisciplinaridade para estudantes do Ensino Médio (8º simpósio Nacional sobre o Ensino e História de Ciências da Terra e 8ª International Conference on Education on Geosciences – julho/2017).

Com o objetivo de levar as professoras/formandas a compreenderem a magnitude do tempo geológico e diferenciarem a idade absoluta da idade relativa, propusemos a atividade prática “Uma Linha do Tempo Geológico” (APÊNDICE D). Todas as professoras participaram ativamente da atividade, demonstrando interesse durante o processo da realização, como podemos verificar na figura 4.

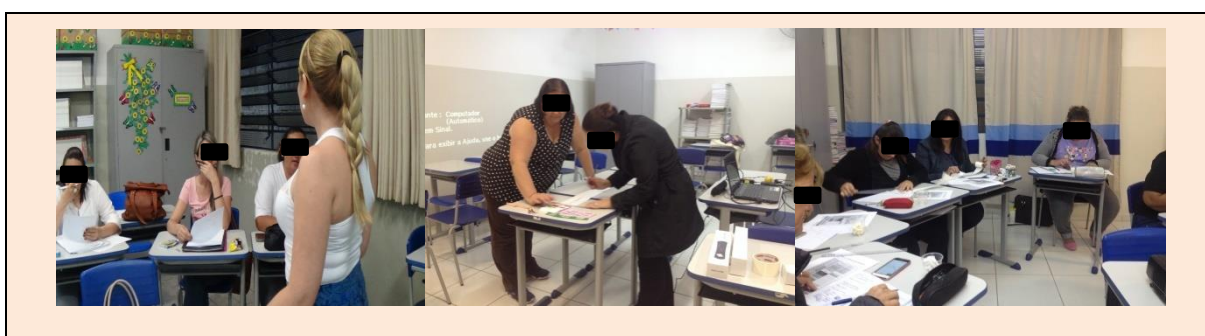


Figura 4: Realização da atividade prática: “Uma linha do Tempo Geológico”

Com a conclusão da atividade, a professora P(5), assim comentou:

“Demorou tanto tempo para a formação e o desenvolvimento do meio ambiente, e o homem em um tempo tão curto o destrói”. P(5)

Essa abordagem proporcionou discussões sobre vários problemas ambientais decorrentes de ações antrópicas sobre a natureza; em específico, foram abordados aspectos

voltados rompimento das barragens em Mariana (MG) no ano de 2015, assunto este que se encontrava em destaque na mídia. O rompimento da barragem ocorreu no dia 5 de novembro na unidade industrial de Germano, entre os distritos de Mariana e Ouro Preto (cerca de 100 km de Belo Horizonte - MG/BR), e provocou uma onda de lama que devastou distritos próximos. A mineradora responsável pelo rompimento das barragens é a Samarco, empresa que se beneficia da exploração do minério de ferro na região. Após a abordagem, apresentamos as imagens do distrito de Bento Rodrigues, local mais atingido, o antes (A) e o depois (B), conforme a figura 5.

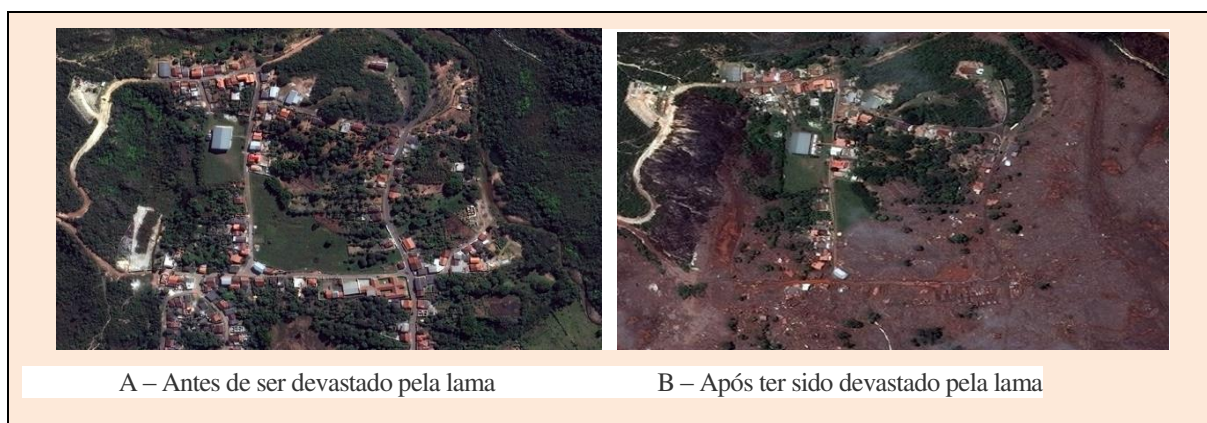


Figura 5: Bento Rodrigues antes e depois de ser devastada

Fonte: Digital Globe e Globalgeo Geotecnologias. Disponível em

<<http://g1.globo.com/minasgerais/noticia/2015/11/imagens-monstram-antes-e-depois-de-area-das-barragens-em-mariana.html>> Acesso em 15 jan. 2019.

Realizamos também abordagens sobre acidentes ambientais que ocorrem por meio de ações antrópicas e de acidentes ambientais naturais. No Brasil, dados estatísticos apresentam que esses acidentes são frequentes na estação do ano verão, devido ao período chuvoso. Nesse período há registros de várias enchentes e inundações em espaços urbanos, as quais na maioria das vezes estão relacionadas com o crescimento desordenado das cidades.

No entanto, em períodos chuvosos, encontramos registros de deslizamentos de terras, considerados como fenômeno natural, que ocasionam diversas consequências, sobretudo em áreas urbanas, onde casas são construídas nas encostas e em suas proximidades. Um exemplo é o acidente ocorrido em janeiro de 2011, na região serrana do estado do Rio de Janeiro, onde deslizaram morros inteiros sobre casas, ruas e hotéis durante uma forte tempestade.

Com essas abordagens realizamos reflexões sobre o uso inadequado, e a interferência do homem, da natureza. Isso se relaciona diretamente à exploração desenfreada dos recursos naturais, que contribui com a devastação do meio ambiente, a ameaça e ou a

extinção de várias espécies de animais e, principalmente, com a aglomeração de resíduos e poluentes por todos os ecossistemas da Terra.

Após as discussões sobre acidente de Mariana (MG), voltamos a abordar o tempo geológico, sendo proposta outra atividade prática voltada à Era geológica, denominada “Uma linha do tempo geológico e a evolução da vida” (APÊNDICED). Essa atividade teve o objetivo de levar as professoras/formandas a compreenderem a importância do tempo geológico e a evolução da vida.

Nos registros abaixo, a figura 6 refere-se à formadora/pesquisadora explicando a atividade proposta (A). Para a realização da atividade foi solicitado que as professoras se organizassem em dois grupos e na sequência foi entregue a cada grupo distintas imagens; pediu-se, então, que fossem organizadas em ordem cronológica. Um grupo de professoras elaborou a atividade a partir da construção de um cartaz (B e C) e outro grupo organizou a partir da colagem das imagens na lousa (D) de forma cronológica.

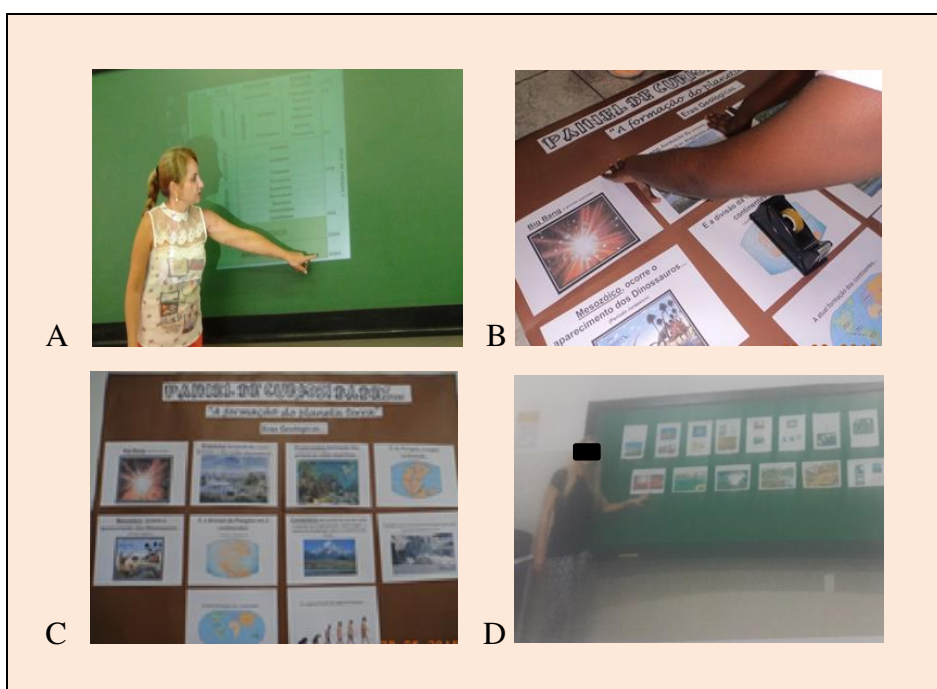


Figura 6: Realização da Atividade Prática com utilização de imagens

Identificamos intensa interação entre as professoras durante a realização das atividades práticas; além disso, elas compartilharam ideias sobre possibilidades de desenvolverem as mesmas atividades com seus alunos.

A professora P(2) assim relatou:

“É muito legal participar de Cursos de Formação realizando atividades práticas. A hora passa muito rápido”. P(2)

Outra observação a ser apresentada refere-se ao comentário da professora P(6),

“Apesar de frequentar a igreja Evangélica e entender sobre a importância dos conceitos científicos, não sei como apresentar conceitos como o Tempo Geológico para meus alunos, sendo que a maioria frequenta uma religião”. P(6)

Para responder a esse comentário, nos referimos apenas às abordagens voltadas aos estudos que têm sinalizado sobre a necessidade de incluir no ensino de ciências aprendizagens significativas, que proporcionem aos alunos o desenvolvimento da criticidade, para que possam utilizar conscientemente os recursos naturais, tanto com relação ao ambiente quanto a eles mesmos. Também nos referimos à importância da reflexão voltada às questões éticas e políticas, as quais devem estar implícitas nas relações entre a Ciência e a sociedade.

Por coincidência, já estava em nossa programação entregar uma cópia do artigo científico, de autoria de Carneiro, Toledo e Almeida (2004), denominado “Dez motivos para a inclusão de temas de geologia na Educação Básica”, para cada professora/formanda. Depois, solicitamos que realizassem a leitura do artigo, para ser discutido no encontro seguinte.

- **3º Encontro:** Iniciamos realizando uma retrospectiva dos assuntos discutidos anteriormente, dando ênfase à leitura do artigo. Entretanto, identificamos que apenas duas professoras P(3 e 6) haviam realizado a leitura prévia do texto. Assim, iniciamos uma leitura compartilhada, na qual destacamos os subtítulos “Geociências no Ensino Fundamental”, “Geociências na formação humanística”, “A questão dos recursos disponíveis versus sustentabilidade” e “Formação sobre os procedimentos científicos da Geologia”.

Durante a leitura compartilhada ocorreram várias pausas para realização de comentários, sendo o parágrafo abaixo o mais discutido:

“As noções de geologia dispersam-se no currículo sob vários títulos, faltando uma ordenação, capaz de explicar a Terra em conjunto, desde sua constituição, origem e evolução, fenômenos interiores e superficiais, as interações das esferas e as profundas e diversificadas relações entre meio físico e seres vivos”. (CARNEIRO; TOLEDO; ALMEIDA, 2004, p.554).

Na sequência, realizamos as seguintes perguntas:

1ª) Como se formam as rochas?

2ª) Como se forma o solo?

Obtivemos as seguintes respostas da 1ª questão:

“Rocha é a união de vários minerais” P(3).

“Se formou junto com a Terra” P(1).

“Não sei” P(2, 5, 7 e 8).

“Nunca parei para pensar nessa questão” P(4 e 6).

Observamos que nenhuma das respostas estava relacionada a conceitos voltados ao criacionismo. As respostas das professoras P(1 e 3) estavam relacionadas ao Evolucionismo; as demais foram sinceras ao afirmarem que não sabiam responder ou que nunca haviam pensado sobre a questão.

Na questão 2 as respostas foram:

“Por meio da erosão das rochas, causadas pelo intemperismo” P(3 e 6).

“Não sei” P(2, 5 e 8).

“Muito difícil essa questão” P(4 e 7).

“Também se formou junto com a Terra” P(1).

As respostas das professoras P(1, 3 e 6) estavam relacionadas ao Evolucionismo e as demais firmaram que não sabiam responder, ou que a questão era muito difícil.

Em seguida, realizamos abordagens sobre as camadas Internas e Externas da Terra, Esferas Terrestres.

Ressaltamos que além da bibliografia mencionada anteriormente, para a elaboração da abordagem teórica sobre as camadas internas e externas, nos apoiamos nos autores Gonçalves e Carneiro (2006).

Essa abordagem referiu-se às principais esferas terrestres: Atmosfera, Hidrosfera, Biosfera (Ecosfera), Esfera Social (Antroposfera e Noosfera) e Geosfera (Litosfera, Manto e Núcleo). Afinal, todas as esferas materiais do planeta interagem continuamente, formando um sistema integrado.

Camadas Externas da Terra

- **Atmosfera:** Camada de todos os gases que envolvem a Terra (Oxigênio, Gás Carbônico, etc.) e os procedimentos que acontecem com eles. Dentre as funções da atmosfera, uma delas é distribuir a energia solar por toda a superfície.

- **Hidrosfera:** é o conjunto dos oceanos, mares, rios, lagos, águas subterrâneas e o vapor de água na atmosfera.
- **Ecosfera:** camada muito fina, e está presente entre a litosfera e a atmosfera. Local onde encontramos água em seus três estados; esse fator possibilita o surgimento da vida.
- **Biosfera e Esfera Social:** esferas que se mantem relacionadas, sendo que a biosfera se transforma mediante a evolução e a Esfera Social se modifica por meio de costumes culturais.



Figura 7: Biosfera e Esfera Social

Fonte: Adaptado a partir de Ciência Hoje na Escola: Vol. 10

- Geosfera: é composta, em primeiro lugar, por:
- Litosfera: é a parte sólida rochosa externa do planeta. Lentamente ocorrem transformações, as quais proporcionam interações dos fenômenos da superfície e com os do interior do planeta. Local em que identificamos registros das principais mudanças ambientais que ocorreram na Terra.

Camadas internas da Terra (Manto e Núcleo)

Esferas rochosas internas da Terra são muito profundas; por essa razão, a medida das dimensões de cada esfera interna é hipotética. Essas camadas são responsáveis pela ocorrência de vários fenômenos que observamos na superfície terrestre.

A figura 8 apresenta as Esferas Terrestres.

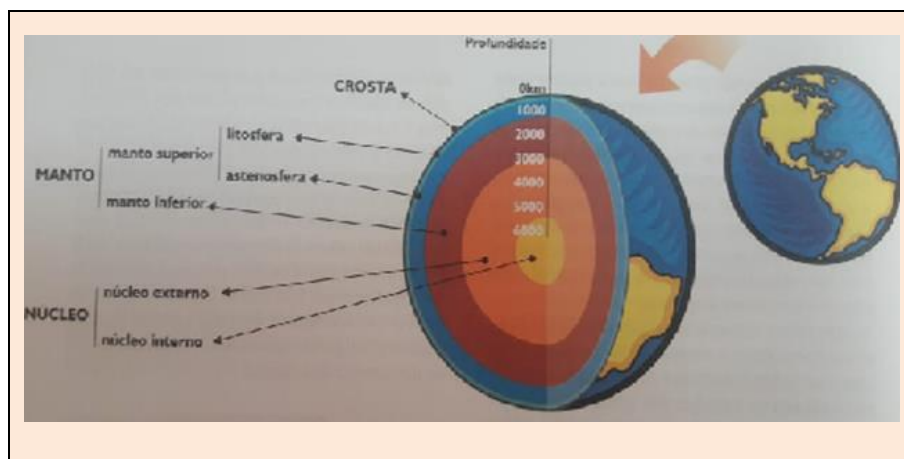


Figura 8: Esferas Terrestres

Fonte: Adaptado a partir de Ciência Hoje na Escola: Vol. 10

A próxima figura refere-se a registros de vários terremotos durante muitas décadas, os quais nos permitiram deduzir a estrutura principal da Terra: Crosta, Manto, Núcleo Externo e Núcleo Interno, assim como as propriedades de cada uma dessas camadas. (TEIXEIRA *et al.*, 2000).

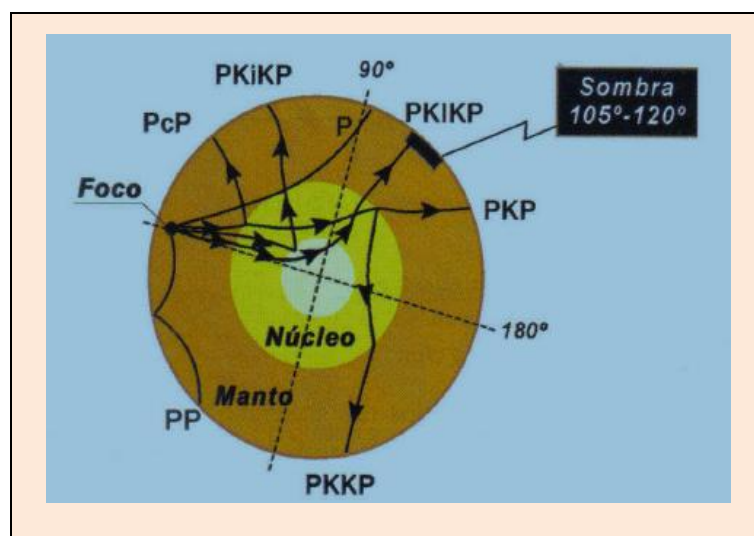


Figura 9: Registros de Terremotos

Fonte: Adaptado a partir Decifrando a Terra (Vol. I - 2000) – PDF

Realizamos abordagem sobre a Estrutura Interna da Terra, nos referindo aos avanços ocorridos a partir do século XX. Esses avanços estão ligados ao surgimento da sismologia, a ciência que estuda os terremotos, que se iniciou com a descoberta do núcleo da Terra pelo geólogo irlandês Richard D. Oldham em 1906. Nesse mesmo século teve também início a utilização de modelos experimentais, fato este que auxiliou na proliferação do uso da modelação em laboratórios de tectónica experimental, inclusive em sala de aula.

Com a proliferação do uso da modelação em sala de aula, surge a preocupação de como o assunto referente às hipóteses voltadas à Formação da Estrutura Geológica Interna da Terra estão apresentados nos livros didáticos.

Chamamos a atenção para estudos voltados aos conteúdos apresentados nos livros didáticos. Gonçalves (2005) afirma que as investigações que tratam dos livros didáticos no Ensino de Ciências Geológicas Introdutórias apresentam significativa diversidade. Assim, é necessária muita atenção, visto que os livros didáticos ajudam a formar a ideia de ciência e ainda possibilitam o entendimento de teorias, explicações e fórmulas dominantes. Com isso, desempenham a função de inculcar certos procedimentos e terminologias nos alunos, que passam a aceitá-los como naturais.

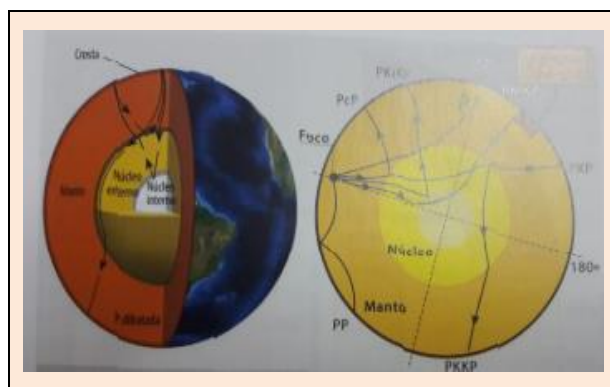


Figura 10: Estrutura Interna da Terra
Fonte: Adaptação do livro Decifrando a Terra (Vol. II)

Após apresentação teórica, iniciamos a atividade prática denominada “De uma laranja para toda a Terra (APÊNDICE D)”. O desenvolvimento desta atividade nos possibilitou usar modelos para demonstrar que a Terra é constituída de camadas de diferentes densidades, agrupadas em camada externa (Crosta Terrestre) e às camadas internas (Manto, Núcleo Externo e Núcleo Interno).

A figura a seguir apresenta o desenvolvimento da atividade prática, com a projeção da imagem da Terra como um sistema; suas referidas camadas são representadas por partes de uma laranja.



Figura 11: Realização da atividade prática: “De uma Laranja para toda a Terra”

Fonte: Imagens do acervo da pesquisadora

O diálogo de três professoras após a realização da atividade prática consistiu em:

“Poderíamos utilizar um ovo cozido para explicar as camadas da Terra, onde a casca seria a crosta, a clara seria o manto e a gema seria o núcleo” P(6).

“Poderíamos também usar bolas de isopor de diferentes tamanhos” P(4) e P(5).

As demais professoras concordaram com as sugestões das colegas e comentaram que a atividade da laranja foi muito interessante.

Finalizamos a Oficina fazendo abordagens sobre Terremotos e Vulcões, em específicos, nos reportamos aos acidentes naturais.

Como curiosidade, abordamos o desastre de Pompéia, a cidade petrificada por vulcão na Itália. Esse acidente foi registrado em agosto de 79 d.C. Segundo relatos, o vulcão Vesúvio já estava inativo há cerca 800 anos. Justamente por esse motivo, a população de Pompéia mal lembrava que a parte alta da cidade poderia ser uma bomba relógio prestes a estourar.

De acordo com Eudes Bezerra (2013),

“Primeiro, a terra tremeu forte, depois o dia se tornou noite e o céu desabou impondo toneladas de cinzas e rochas; por fim, o “magma” selou a existência de uma das mais prósperas cidades do Império Romano, Pompeia desapareceu horas após a erupção do vulcão Vesúvio”.

As imagens abaixo se referem às Ruínas e as Escavações de corpos mumificados em Pompéia em 05 de maio de 1961. Atualmente o local é um sítio arqueológico, de acordo com Bettmann.

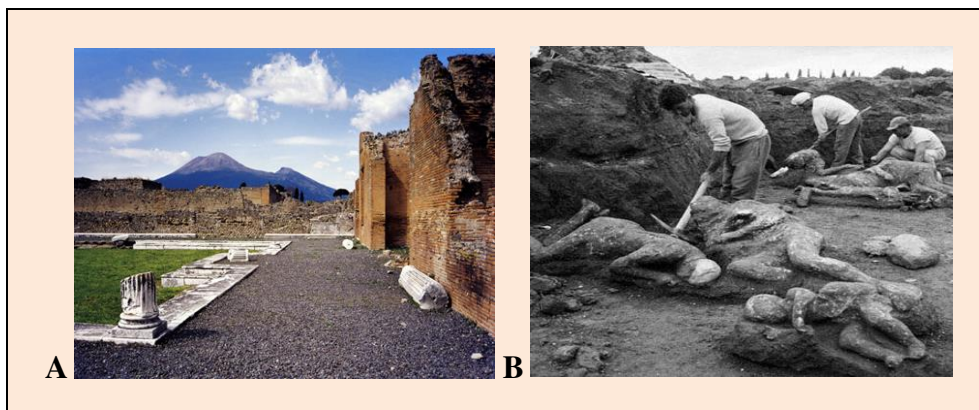


Figura 12:A - Ruínas de Pompéia; B – Escavações de corpos mumificados

Ilustração (A)- Fonte: Bettmann / Corbis. ID: BE057229.créditos:

In: <https://incrivelhistoria.com.br/pompeia-vulcao-vesuvio>

Ilustração (B) – Fonte: Morn the Gorn - Obra do próprio, CC BY-SA 3.0, (<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7919520>. Acesso em 23 jan. 2019)

Segundo McGuire (2003), o Vesúvio está localizado no golfo de Nápoles, na Itália. É o único vulcão na Europa continental a ter entrado em erupção nos últimos cem anos.

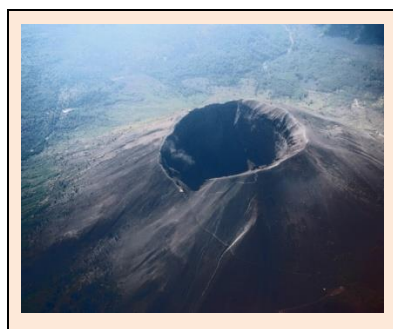


Figura 13:Imagem aérea do Vesúvio

Fonte:<https://www.scoopnest.com/pt/user/viagemeturismo/865224282145738752-essa-a-vista-area-do-icnico-vulco-vesvio-na-itlia-veja-15-vulces-incrveis-para-visitar-pelo-mundo>

Depois, as professoras fizeram comentários sobre a reportagem publicada no G1– “Erupção em vulcão no Japão provoca coluna de cinzas de 5.000 metros”.

Esta reportagem refere-se à erupção Vulcânica no monte Sakurajima, situado no sudoeste do Japão, em 26 de julho de 2016.

4.4.2. 2ª Oficina: “O Ciclo das Rochas”: Duração de seis encontros, nos quais foram propostas aulas teóricas, práticas e de saída de campo.

- **1º Encontro: O Ciclo das Rochas - Rochas Magmáticas**

Iniciamos o encontro retomando os assuntos discutidos na oficina anterior, relacionados às esferas terrestres. Na sequência, realizamos abordagens sobre Vulcões e Terremotos.

Ao discutir os vulcões, Gonçalves e Carneiro (2006) afirmam que os vulcões são considerados as maiores liberações de energia da natureza, que podem equivaler à explosão de muitas bombas atômicas. O maior vulcão do mundo é o Mauna Loa, localizado no Havaí. Se for medido desde o fundo oceânico, atinge oito mil metros.

Assim, quando o material rochoso fundido se movimenta, produz grandes atritos e vibrações, que originam os terremotos. Essas vibrações são identificadas por meio de sismógrafos, que localizam a área de fusão das rochas. Isso ocorre a cerca de 40 km abaixo da superfície, dentro da crosta terrestre. (GONÇALVES; CARNEIRO, 2006, p.13).

Sabemos que foi por meio do estudo das rochas que a ciência estabeleceu a idade da Terra em 4,6 bilhões de anos e que o Brasil é rico em ambientes geológicos.

De acordo com Carneiro, Miusaki e Almeida (2006), as sucessivas transformações que ocorreram no continente sul-americano deixaram registros nas rochas desde o Arqueano.

A ilustração representa o mapa do Brasil e está classificada em cores, referindo-se ao Éon, à Era Geológica e ao tipo de formação rochosa (p. 32).

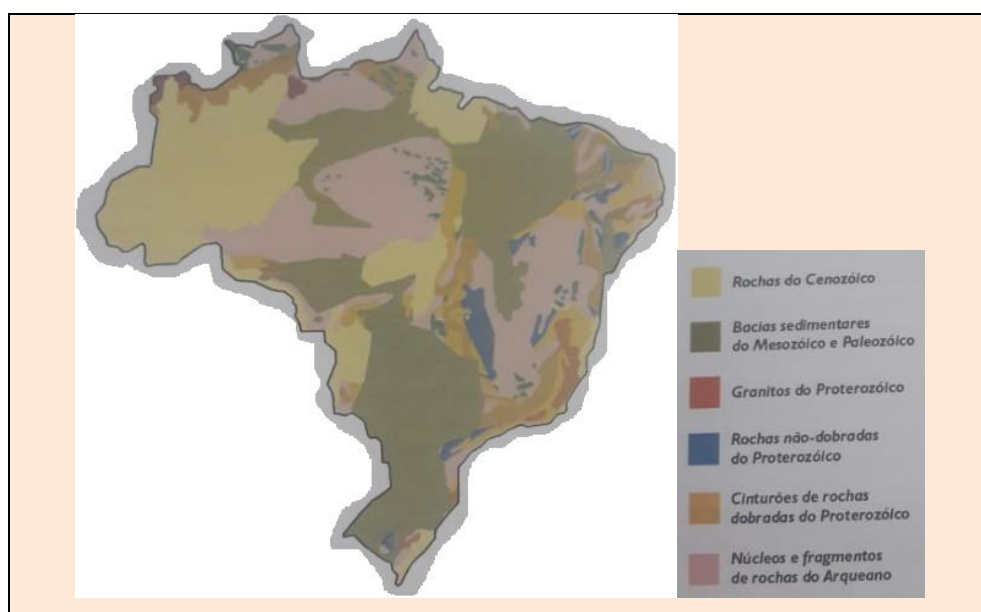


Figura 14: Mapa do Brasil - Éon e Era Geológica e o tipo de Formação Rochosa
Fonte: Adaptado a partir de Ciência Hoje na Escola: Vol. 10, p.32.

As rochas mais antigas, as do Arqueano, aparecem em grandes manchas na cor rosa e em manchas menores, na cor verde. Na cor vermelha, as do Proterozóico (rochas metamórficas dobradas e granitos), formados pela colisão de placas tectônicas. Na cor verde oliva Rochas mais jovens, provenientes do Paleozóico e do Mesozóico; na cor amarela, as do Cenozóico (encontradas em bacias sedimentares).

Após a abordagem, as professoras/formandas fizeram relações com a Escala do Tempo geológico para identificarem a idade das rochas no Brasil.

Entregamos às professoras uma folha contendo duas perguntas:

1ª) Como surgiram as rochas?

As respostas relacionadas a esta questão foram:

“Surgiu com o magma”. (P3)

“Surgiram junto com a terra”. (P1, P2, P4)

Obtivemos apenas quatro respostas que não estavam relacionadas a conceitos do Evolucionismo. Podemos observar que a P(3) respondeu corretamente, que as respostas das professoras P(1, 2 e 4) foram semelhantes, e que as demais P(5,6,7 e 8) disseram que não sabiam responder.

2ª) Qual é o tipo de rocha mais utilizado na construção civil?

As respostas foram:

“Na minha casa tem uma pedra bem dura, na pia da cozinha e do banheiro, mas não sei o nome”. P(2 e 7)

“Na construção civil é usado pedra britada”. P(4, 5 e 8)

“É utilizado basalto, mármore e granito”. P(3)

“Na pia do banheiro e da cozinha da minha casa granito” P(6).

Como podemos observar, todas as respostas tiveram relação ao Evolucionismo. No entanto, em apenas uma resposta P(3) aparece citações de mais de um tipo de rocha. A professora P(6) citou apenas um tipo de rocha e as demais não fizeram citações sobre tipos de rochas. Fica claro que em nenhuma das respostas foi citada a areia ou qualquer palavra que fizesse relação a esse insumo mineral, que é o mais consumido no planeta. Observamos também ausência de outras rochas como: calcário, argila e ardósia.

Em seguida realizamos abordagens sobre as características de cada tipo de rocha, as quais se classificam em:

- **Ígneas ou Magmáticas,**
- **Sedimentares e**
- **Metamórficas.**

Rochas Ígneas ou Magmáticas

As Rochas Ígneas ou Magmáticas são aqueles tipos de formações rochosas que se originam no interior da Terra, onde é muito quente; isso faz com que, inicialmente, elas permaneçam sob a forma de magma. Esse magma pastoso vai se transformar em rocha através do processo de solidificação, o qual pode ocorrer tanto no interior da Terra, quanto na superfície, em função da manifestação das erupções vulcânicas, em que o magma é expelido e rapidamente se transforma em rocha. Em razão dessas diferenças em sua gênese, as rochas magmáticas são divididas em:

- **Intrusivas (que se formam abaixo da superfície terrestre):** também chamadas de plutônicas ou faneríticas, apresentam uma quantidade maior de agregação de minerais em sua composição; estes podem ser observados a olho nu. Isso acontece porque seu resfriamento é mais lento e gradativo. As imagens A e B (figura 17) referem-se a rochas magmáticas (granitos) compostas de distintos minerais, encontrados em diferentes locais no Estado de São Paulo.

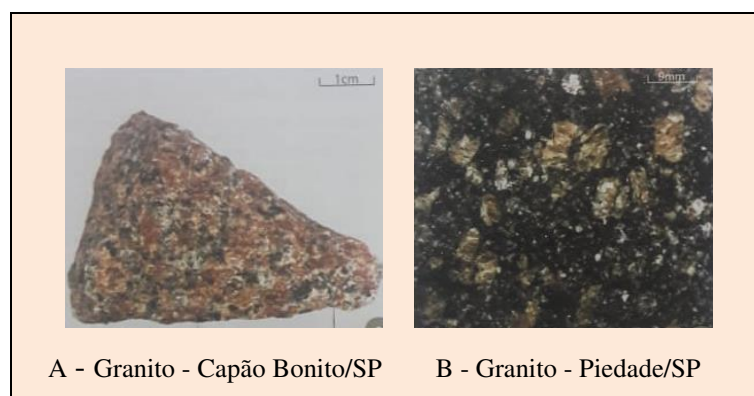


Figura 15: Granito de diferentes cidades do estado de São Paulo/SP
Fonte: Adaptado a partir Decifrando a Terra – 2ª Edição, 2009 - p. 159.

- **Extrusivas (que se formam sobre a superfície terrestre):** denominadas como vulcânicas ou afaníticas, formam-se a partir da expulsão do magma, devido às erupções vulcânicas. Solidificam-se em uma velocidade muito alta, fator este que dificulta a agregação e observação dos minerais e contribui para a presença de matéria vítrea em sua composição. Ex: Basalto.



Figura 16: Pedreira de Basalto desativada – Ribeirão Preto/SP.
Fonte: Registro da Formadora/Pesquisadora

Na sequência, foram realizadas abordagens sobre a composição química das rochas magmáticas, que pode ser estimada por meio dos minerais constituintes da rocha. O mais importante desses marcadores é o teor de sílica.

No que se refere aos minerais, os mais comuns nas rochas magmáticas são: quartzo, feldspatos e plagioclásios, feldspatóides, nefelina, leucita, micas, muscovita, biotita, piroxênios, anfibólios e olivina. Tais minerais podem ser essenciais, quando auxiliam na caracterização das rochas que os contém; ou acessórios, que não afetando as características básicas da rocha.

Após a abordagem da composição química das rochas magmáticas, realizamos uma atividade prática, Figura 17, na qual distribuímos uma folha de sulfite, com linhas numeradas de 1 a 7 (A), várias amostras de rochas e lupas (B, C e D). Na sequência, foi solicitado que as formandas realizassem a classificação das rochas em intrusivas ou extrusivas; após a identificação, que as nomeassem em Basalto ou Granito. Em cada amostra de rocha havia uma numeração; assim, a professora/formanda tinha que escrever no sulfite o nome e a classificação da rocha de acordo com o número (por ex: Rocha extrusiva - basalto).



Figura 17: Realização da atividade prática: “Classificação de Rochas Magmáticas Intrusivas e Extrusivas”

Fonte: Registro da Formadora/Pesquisadora

Durante o desenvolvimento da atividade, registramos as seguintes falas:

“Nunca havia usado uma lupa antes”. P(4 e 5)

“A lupa que estou usando tem lâmpada, a visibilidade das cores presente na rocha é bem melhor.” P(1 e 3)

“Essa atividade é bem fácil de ser realizada, podemos usar com nossos alunos, mas como vamos conseguir amostras de rochas? ”. P(2 e 6)

Uma professora P(6) perguntou à formadora/pesquisadora como poderia conseguir amostras de rochas. Assim, foi sugerido que amostras como a de Granito, podem ser obtidas em uma marmoraria, solicitando ao proprietário fragmentos descartados de granito de diversas cores. Quanto ao basalto, poderiam recolher em um bosque, nas ruas que fossem pavimentadas com rochas (basalto), em paralelepípedos fragmentados, e também em áreas rurais.

Continuamos a aula com a segunda atividade prática, denominada “Montanhas que Explodem!!!”.

Essa atividade possibilita criar um modelo de vulcão que funciona do mesmo jeito que os vulcões de verdade, apesar de a lava expelida ser de parafina (APÊNDICE D)

Para a realização da atividade prática (Figura 20), apresentamos às professoras todos os itens necessários (A). Eram eles: um bquer de laboratório de 500 ml, parafina derretida previamente com giz de cera vermelho, areia, água, um bico de Bunsen, um tripé, uma lamparina, fósforos, uma tela de amianto (suporte para peças a serem aquecidas) e uma caneca (suporte para elevar a lamparina). O início da atividade (B) se deu após inserirmos todos os itens; na sequência (C), a pesquisadora/formadora está explicando a atividade em execução. Em (D) as professoras começam a se levantar e se dirigirem até a mesa onde estava o experimento. Na última imagem (E), o resultado do experimento apresenta que, no início, pouca coisa estava acontecendo; de repente, a cera entra em erupção, passando pela areia.

Parte da cera fica alojada (simulando rochas intrusivas); outra parte termina flutuando na água, que se solidifica em contato com a temperatura ambiente (simulando rochas extrusivas).

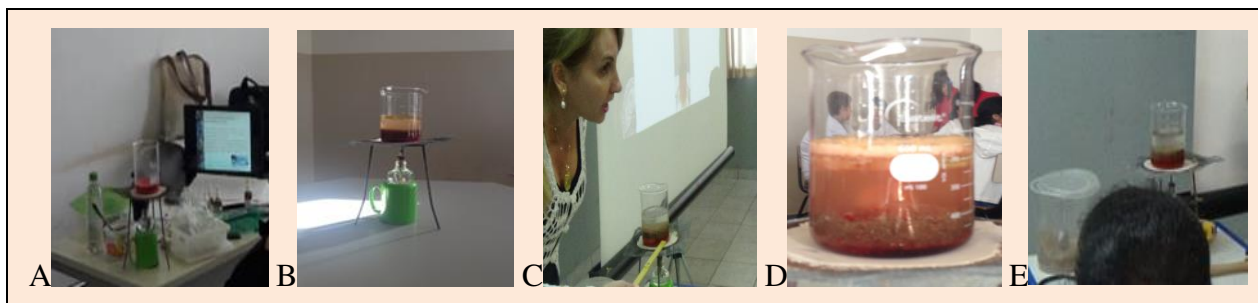


Figura 18: Atividade Prática “Vulcão de Parafina”
Fonte: Registros da Formadora/Pesquisadora

A maioria das professoras fizeram comentários de muito entusiasmo com a apresentação da atividade; solicitaram, também, a possibilidade de realizar a atividade com os alunos. Ressaltamos o quão importante é a interação da teoria e da prática para o processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Solicitamos que as professoras/formandas abordassem a rochas magmáticas em suas aulas; depois disso, agendaríamos a aula prática.

Seguindo esses passos, a atividade prática foi realizada para os alunos.

- **2º Encontro: O Ciclo das Rochas - Rochas Metamórficas.**

O encontro iniciou com abordagem referente às rochas magmáticas, que fornecem vestígios de períodos de eras glaciais no Brasil. Esses registros são encontrados no Parque da “Rocha Moutonnée”, localizado na cidade de Salto/SP. O tombamento do parque ocorreu no ano de 1990, efetivado pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo (CONDEPHAAT).

No Parque da Rocha Moutonnée, pudemos realizar abordagens didáticas sobre as eras geológicas e a evolução da vida no Planeta Terra. A rocha Moutonnée é um granito róseo com o formato arredondado, lembrando um carneiro deitado (“mouton”, em francês, significa carneiro; moutonnée: acarneirada).

A rocha Moutonnée apresenta arranhaduras em sua superfície (A e B) produzidas pelas geleiras da era Paleozóica (há 270 milhões de anos), juntamente com outras evidências geológicas, essas arranhaduras comprovam que a nossa região já passou por alternâncias climáticas.



Figura 19: Parque da Rocha Moutonnê
Fonte: Registro da Formadora/Pesquisadora

A imagem (C) refere-se à placa explicativa exposta no parque, próxima à Rocha Montonnê. Na imagem (D), encontram-se a pesquisadora/formadora e outras pessoas visitando o parque.

As professoras/formandas, no geral, ficaram surpresas com as evidências geológicas que comprovam que a nossa região já passou por uma Era do Gelo. Duas professoras (P4 e P6) mencionaram que já haviam assistido ao filme “Era do Gelo I e II” com seus alunos, mas não sabiam se realmente a terra tinha passado por Era do Gelo.

Após um breve intervalo, iniciamos a aula teórica sobre Rochas Metamórficas com o seguinte questionamento:

- Como ocorre a metamorfose das rochas?

Solicitamos que as professoras respondessem a essa questão oralmente, e assim assim fizeram:

“A metamorfose é um processo que a borboleta sofre”. P(4)

“Uma transformação”. P(1, 2 e 5)

“Um processo de mudança”. P(6 e 7)

“No caso das rochas, ocorre por meio de um Processo de mudança, que é causado por pressão ou aquecimento”. P(3)

Como queriam responder oralmente, realizamos o registro das respostas na lousa, onde algumas professoras apresentaram o mesmo ponto vista sobre a questão.

Observamos que não fizeram menções ao criacionismo; no entanto, apenas a resposta da professora P(3) apresenta linguagem científica.

Na sequência, realizamos explicações sobre a origem das rochas metamórficas. De acordo com Teixeira *et al.* (2009), o surgimento destas rochas ocorre a partir de outras

rochas preexistentes, em resposta a mudanças nas condições de temperatura e pressão no interior da crosta Terrestre.

Assim, os autores concluem que metamorfismo é o conjunto de transformações, com mudanças na estrutura, textura, composição mineralógica ou química, pelas quais as rochas preexistentes (denominadas de protolito) se adaptam a novas condições físico-químicas, no interior da crosta terrestre. O campo de metamorfismo abrange temperaturas e pressões que variam entre 200° C a 1000° C.

Agentes do Metamorfismo

- Áreas restritas e localizadas:

Aumento de temperatura, teremos o Metamorfismo Termal.

Aumento de pressão, teremos o Metamorfismo Cataclástico (dinâmico).

- Áreas Extensas:

Aumento de pressão e temperatura, termos o Metamorfismo Dinamothermal (Regional).

Tipos de Transformações

- Metamorfismo Normal: Sem qualquer perda ou adição de novo material à rocha que sofreu metamorfismo, ou seja, a composição química continua a mesma, embora a rocha seja outra.

Exemplos:

arenitos → quartzito;

calcários → mármore;

folhelhos → micaxistos.

- Metamorfismo metassomático ou metassomatismo: Ocorre mudança de composição química da rocha, o que é evidenciado pela formação de minerais novos não existentes anteriormente.

Ex.: Gnaiss (Ortognaisse: proveniente do granito; paragnaisse: de argilito) elevado grau de metamorfismo, com composição mineralógica variável.

Argilito -> Ardósia -> Filtro -> Micaxisto -> Xisto -> “Paragnaisse”.

Elementos que caracterizam e identificam uma rocha metamórfica: minerais orientados; dobras e fraturas; dureza de média a elevada.

Após a teoria, passamos para a atividade prática denominada “Formação de Montanhas em segundos”. O principal objetivo foi o de levar as professoras a desenvolverem relações com as transformações de rochas sedimentares em metamórficas (APÊNDICE D).

A realização da atividade foi registrada na figura 22, que se refere a uma simulação de dobramento por meio de força de pressão.

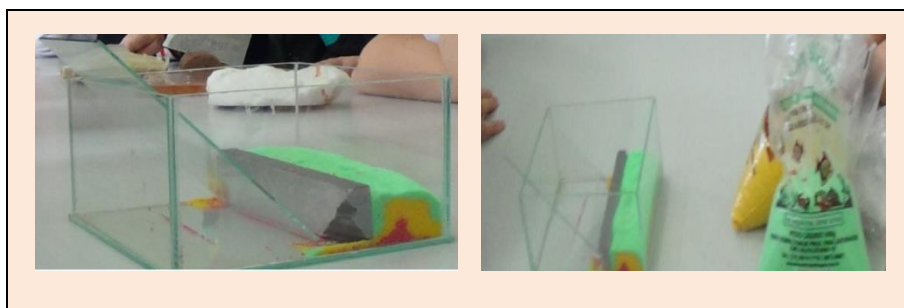


Figura 20: Atividade Prática: Simulação de Dobramento por meio de força de Pressão

Fonte: Imagens do acervo da pesquisadora

A realização desta atividade nos proporcionou abordagens sobre os limites entre as placas litosféricas. Podem ocorrer:

- **Áreas Convergentes:** ocorrem por meio da colisão de uma placa oceânica (mais densa) e outra continental, onde a placa mais densa mergulha para baixo da menos densa. Assim, quando essas placas se comprimem, dão origem a cadeias montanhosas, como os Andes, que nasceram através do choque entre a placa oceânica de Nazca e a continental Sul-Americana. As regiões onde esse tipo de choque ocorre são suscetíveis a terremotos.
- **Áreas Divergentes:** ocorre por meio de uma separação das placas a partir de um eixo de uma dorsal submarina, ou seja, as placas tectônicas estão se movendo em direção oposta uma da outra;

Como exemplo, voltamos a falar sobre as placas que formaram o supercontinente Pangeia, e que após milhões de anos se dividiu entre Laurásia e Gondwana. Com a movimentação das placas tectônicas, os continentes assim se deslocaram:

- Americano (norte e sul) se deslocou para o oeste;
- África, Europa e Ásia foram para o leste e;
- Índia e Austrália para o noroeste.

Nesse mesmo período, ocorreu também o rompimento entre a África e América do Sul.

• **3º Encontro: O Ciclo das Rochas - Rochas Sedimentares**

Para iniciarmos essa oficina, antes que as professoras chegassem à sala de aula, espalhamos sobre as carteiras alguns grãos de areia. O objetivo foi o de fazer com que as professoras:

- Descrevessem onde os grãos de areia podem ficar “armazenados” como parte do ciclo das rochas;
- Relacionarem suas explicações com outros ciclos da Terra.

Como nos encontros anteriores, chegaram e se acomodaram, mas ficaram incomodadas ao tocarem na carteira e sentirem a areia. Algumas disseram:

“Essa mesa está muito suja, vou trocar”. P(3)

“Minha mesa está cheia de areia, acho que a Sra. da faxina não realizou limpeza nesta sala”. P(5, 7 e 8)

“Acho que é proposital, olhem o tema da aula de hoje”. P(3)

“Concordo P(3), também acho que é proposital”. P(6)

As respostas nos possibilitaram observar que o objetivo descrito anteriormente não foi atingido, visto que as professoras relacionaram os grãos de areia à falta de limpeza, e nossa proposta estava voltada a elaborar relações com o tema que seria discutido na oficina.

Iniciamos a aula teórica sobre rochas sedimentares, estimulando as professoras a realizar uma retrospectiva no tempo em 260 milhões de anos, e elaborar hipóteses das condições ambientais de toda a região metropolitana de Ribeirão Preto e inclusive do local em que residem. Como sugestão, solicitamos que utilizassem a Escala do Tempo Geológico.

As professoras/formandas pegaram a escala do tempo geológico e ficaram em silêncio por alguns minutos.

Assim, realizamos perguntas, com o propósito de fomentar reflexões sobre condições ambientais do período. Eram elas, por exemplo:

- Será que havia água no ambiente? E em caso afirmativo, essa seria salgada ou doce?

Como não ocorreu manifestação das professoras/formandas, voltamos à apresentação teórica.

Segundo Ricardi-Branco, Caires e Silva (2006), o ambiente da região em estudo era coberto por água salgada, o denominado Mar “Irati”, que acabou secando devido a mudanças geológicas que contribuíram para que não entrasse mais água e, após milhões de anos, a água secasse, depositando grãos de calcário. Assim, o local é de grande importância, pois devido ao registro paleoambiental, podem ser encontrados estromatólitos a uma profundidade de até 25 metros (na exploração do calcário), são esses os elementos que comprovam a existência do mar de Irati. Estromatólitos são rochas que se formam no fundo de mares rasos a partir de microrganismos solidificados.

O mar de Irati não ocupava apenas a área do município; ao invés disso, estendia-se pelos estados de São Paulo, Goiás, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul e até partes do Uruguai, Paraguai e Argentina.

Após essa abordagem, as professoras/formandas identificaram o local em que ocorre a extração do calcário. Fizeram os seguintes comentários:

“Eu faço trilha com meu marido e sempre passo pela mineradora de calcário, mas nunca ouvi falar sobre os estromatólitos e sua importância”. P(7)

“Eu também passo pela mineradora nas trilhas, mas jamais pensei que esse local fosse pesquisado”. P(4)

“Não moro neste município, apenas venho trabalhar, onde fica essa mineradora?” P(1 e 5)

“Eu conheço a mineradora, mas também não sabia que esse local era de tamanha importância”. P(3 e 6)

Entregamos a cada professora/formanda uma cópia de um artigo de autoria Ricardi-Branco, Caires e Silva (2006), denominado Campo de Estromatólitos Gigantes. Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. Solicitamos que realizassem a leitura, para que no próximo encontro fosse compartilhado o contexto.

Com a abordagem da extração de calcário e de argila, e os grãos de areia sobre as mesas, esclarecemos que tanto a argila, quanto a areia, segundo Gonçalves e Carneiro (2006),

não são consideradas rochas, apesar de no passado terem sido rochas, as quais sofreram desgastes. Assim, é considerado rocha todo material sólido que se consolida.

Para realizar a abordagem sobre rochas sedimentares, nos apoiamos em Carneiro, Misuzaki e Almeida (2009), em específico na abordagem voltada ao intemperismo. O intemperismo é o processo de transformação ou modificação das rochas quando expostas à atmosfera e à hidrosfera. Alguns fatores determinam, ao longo do tempo, o tipo e a intensidade do intemperismo, a saber: o clima, devido ao calor do Sol e à umidade das intempéries (que por sinal lhe emprestam o nome), o crescimento de organismos (fauna e flora), e os acidentes de relevo. No último caso, o processo deve-se à infiltração e drenagem da água ou sua movimentação superficial, que pode ser mais ou menos rápida, dependendo da inclinação das encostas.

A cadeia de processos de intemperismo pode atuar sobre qualquer rocha (ígneas, metamórficas, sedimentar) exposta à superfície da Terra. O intemperismo faz com que as rochas percam a coesão, fator que facilita o papel da erosão em promover desgaste desses materiais e seu transporte. Ao serem deslocadas, as partículas recebem o nome de sedimentos. Estes são transportados e depositados em depressões do relevo ou levados até o fundo do mar. O principal agente de erosão são os rios e córregos que denudam os continentes. Outro tipo de deslocamento muito comum ao longo das encostas são os movimentos de partículas isoladas, levadas pela água da chuva e pelas enxurradas. (CARNEIRO; MISUZAKI; ALMEIDA 2009).

Os autores Gonçalves e Carneiro (2006) complementam que, em milhões de anos, um rio pode “esculpir” a paisagem por onde passa, formando um vale ou um grande Canyon. Assim, os materiais transportados como fragmentos ou dissolvidos na água são chamados sedimentos. Sob a pressão das que estão em cima, as camadas inferiores são comprimidas (compactadas e consolidadas), formando as rochas. Se, por forças do interior da Terra, essas camadas são elevadas, formam-se novas cordilheiras e continentes, que serão novamente erodidos.

Concluimos que as rochas sedimentares formam-se a partir da consolidação de sedimentos depositados em camadas na superfície da Terra.

A abordagem teórica nos permitiu fazer relações com o Parque Geológico do Varvito (Itú/SP), composto por rochas sedimentares que contêm evidências de uma extensão glacial, de aproximadamente 280 milhões de anos, ou seja, de quando um enorme manto ou lençol de gelo cobriu a região sudeste da América do Sul.

Os Varvitos, pertencentes ao Subgrupo Itararé (componente da Bacia Sedimentar do Paraná) e com idade em torno dos 300 Ma (Permo-Carbonífero) são um tipo de rocha sedimentar formado pela sucessão repetitiva de camadas. Cada uma dessas camadas é depositada no intervalo de aproximadamente um ano.

As imagens a seguir possibilitam a visualização do parque do Varvito, e foram feitas pela formadora/pesquisadora quando em aula de campo organizada pelo Prof. Dr. Pedro Wagner Gonçalves (disciplina Ciências do Sistema Terra). A aula fora proposta para os alunos da graduação em Geografia do IGE – Unicamp.

Os registros deixados por animais invertebrados que habitavam o fundo do antigo lago glacial podem ser visualizados na imagem (A); a rocha Varvito sofrendo intemperismo, em (B). Os paredões de Varvito podem ser identificados em (C e D), sendo que em (D) observamos o destaque de um seixo entre as camadas de Varvito, chamadas de Clastos Caídos (fragmentos de rochas de diferentes tamanhos). Em específico, a rocha exposta entre as camadas de Varvito é um calhau, com cerca de 20 cm de diâmetro; as camadas possivelmente haviam caído no fundo do lago.

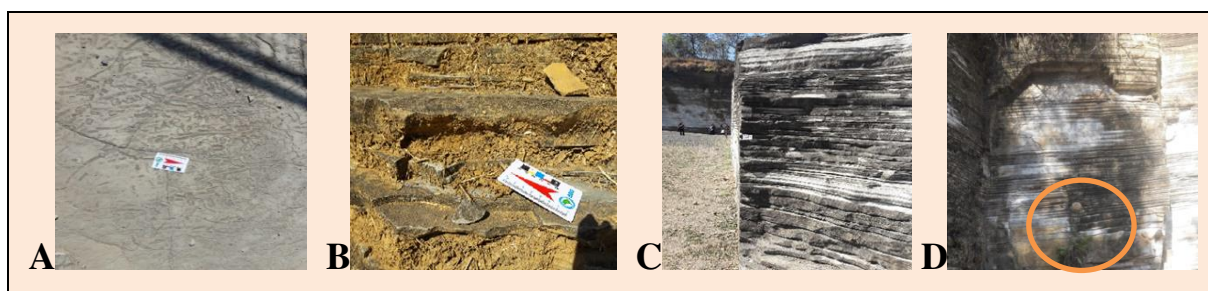


Figura 21: Parque do Varvito – Itu/SP
Fonte: Imagens do acervo da pesquisadora

No término da abordagem sobre o Parque do Varvito, as professoras/formandas comentaram da possibilidade de visitarem o local, no entanto, não tinham condições financeiras de ir com seus alunos e custear toda a viagem.

Na sequência a professora P(2), assim se expressou:

“E por falar em registros, a primeira foto do Parque do Varvito tem marcas de fosseis?” P(2)

Prontamente a formadora/pesquisadora respondeu à professora que na imagem havia apenas registros deixados por animais invertebrados que habitavam no fundo do antigo lago glacial; que, de acordo com pesquisadores, não foram encontrados fósseis no local, apenas suas marcas.

Como o assunto em discussão referia-se a “Fósseis”, aproveitamos para abordar sua importância. Também discutimos sobre a ciência que descreve os períodos do tempo geológico por meio de estudos de fósseis encontrados em rochas sedimentares, a Paleontologia.

Utilizando a tabela das Eras Geológicas, nos referimos a Era Mesozoica, período em que habitaram a Terra grandes animais que pesavam toneladas e foram denominados por “dinossauros”. Assim, é por meio de descobertas de fósseis, como os dos dinossauros, que entendemos as mudanças ocorridas no planeta Terra, desde suas origens.

Segundo Müller (2018), no início do ano de 2013 paleontólogos da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e da Universidade de São Paulo (USP), campus de Ribeirão Preto, encontraram no Rio Grande do Sul/Brasil três exemplares de dinossauro herbívoro, batizado por *Macrocollum itaquii*.

Incrustados lado a lado em um pedaço ovalado de rochas do período Triássico com idade de 225 milhões de anos, os fósseis representam o registro mais antigo de um dinossauro de pescoço longo.

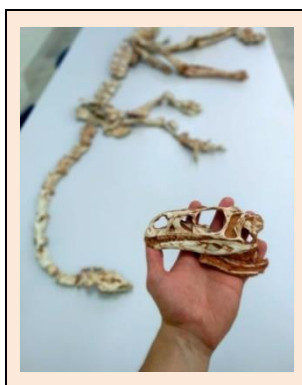


Figura 22: Fósseis - Registro de um Dinossauro de Pescoço Longo

Fonte: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2018/11/21/um-velho-pescocudo/> - Rodrigo Müller / UFSM

Voltamos a citar a mineradora de calcário, local em que se encontram estromatólitos gigantes. Encontram-se também alguns fragmentos de ossos desarticulados de mesossaurídeos (figura 22 - registrada pela formadora/pesquisadora em uma pré-visita de campo).



Figura 23: Fósseis em Rocha Calcária
Fonte: Imagens do acervo da pesquisadora

A partir da discussão sobre a Figura 22, as professoras/formandas sugeriram visitar o sítio paleontológico da mineradora de calcário. A formadora/pesquisadora se prontificou em entrar em contato com a empresa para verificar a possibilidade de uma Aula de Campo.

Finalizamos o encontro enfatizando a importância da leitura do artigo, entregue no início; continuamos também o debate sobre os fósseis, considerados os melhores registros da evolução da vida na Terra.

- **4º Encontro: O Ciclo das Rochas - Classificação das amostras de Rochas.**

Iniciamos o encontro fazendo abordagens sobre o artigo de autoria Ricardi-Branco, Caires e Silva (2006), denominado “Campo de Estromatólitos Gigantes, Interior do estado de SP Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil”. Além de descrever o sítio paleontológico, o artigo menciona as leis de preservação vigentes, defendendo a criação de esforços para a construção de vias para trânsito de pessoas (pesquisadores/visitantes), e a instalação de painéis autoexplicativos dessas bioestruturas. Os autores observam também que os responsáveis pela atividade de mineração se ofereceram para preservar uma área dentro da pedreira, caso exista interesse por parte da comunidade geológica e paleontológica.

Nos registros das falas das professoras, identificamos os seguintes comentários:

“Nunca pensei que em nossa cidade havia um local de tanta importância” P(2 e 4)

“Assim como nós, a população não sabe da importância desse local” P(3 e 7)

“Temos que comentar com nossos alunos e demais professoras sobre esse local” P(6)

“Queremos conhecer esse lugar, pois não moramos nesse município, apenas trabalhamos” P(1 e 5)

As falas nos revelam que as professoras estavam ansiosas para visitarem o local. Aproveitando o momento de empolgação, apresentamos a possível data agendada por um funcionário da empresa, que recebeu e autorizou o projeto de solicitação para a realização da aula de saída de campo.

Para elaborarmos e prepararmos a aula de saída de campo, foi organizada uma pré-viagem, realizada pela pesquisadora e por uma professora participante das oficinas de formação continuada. O objetivo foi o de conhecer e registrar o local que posteriormente seria visitado pelas professoras; além disso, de definir as paradas que orientariam à elaboração do Roteiro de Campo. Segundo Órion (1993), é necessário que ocorra a planificação, criação, e a utilização de materiais didáticos.

Na elaboração do roteiro da aula de saída de campo, utilizamos a ferramenta Google Earth, que nos possibilitou a visualização aérea dos pontos de paradas que visitaríamos.

De acordo com Marques e Praia (2009), é necessário que ocorra a consciencialização para o novo.

Apresentamos às professoras/formandas as imagens aéreas dos três pontos de paradas que visitaríamos, os objetivos, as tarefas a serem realizadas durante o trajeto e também um vídeo sobre o terceiro ponto de parada, a mineradora de calcário. A figura 26 refere-se aos registros da Formadora/ Pesquisadora durante a pré-viagem de campo (todos os pontos de paradas):

A: Estrada rural do municipal – Início do trajeto para a aula de campo;

B: Local mais alto do roteiro – Morro do Cruzeiro;

C: 1º Ponto de Parada: Topo morro Cruzeiro;

D: 2º Ponto de Parada: Colônia Baixa (local mais baixo da viagem);

E: 3º Ponto de Parada: Caminho para a Pedreira de Calcário;

F: 3º Ponto de Parada: Entrada da Pedreira.

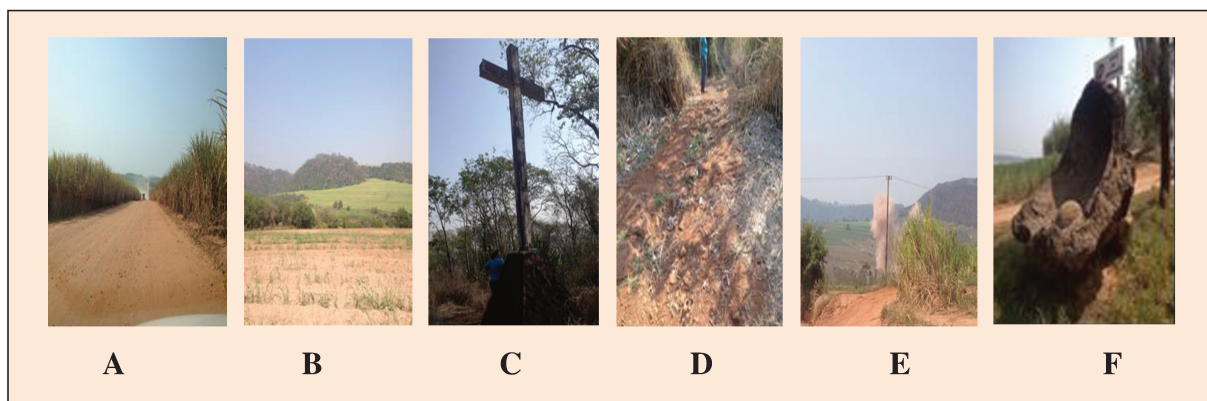


Figura 24: Registros do Pré-Campo (Identificação dos Pontos de Paradas)

Fonte: Imagens do acervo da pesquisadora

No que se refere à data e horário do agendamento da aula de campo, todos concordaram; assim, abordamos os cuidados que deveríamos ter no campo, as vestimentas adequadas a serem utilizadas, e a possibilidade de levarem um lanche e água, visto que, o encontro estava previsto para durar 5 horas.

Com o término da abordagem do pré-campo, indagamos as professoras com as seguintes questões:

- Como podemos classificar as amostras de rochas encontradas no campo?
- Como podemos identificar a presença de ferro em uma amostra de rocha?

Para responder a essas questões foi proposta a atividade prática “Classificação de amostras de Rochas em: magmáticas ou ígneas, metamórficas e sedimentares” (APÊNDICE D).

Solicitamos que as formandas se organizassem em grupos; depois, apresentamos as propostas da atividade e o Kit, composto pelos seguintes materiais: amostras de rochas (numeradas), equipamentos a serem utilizados para a realização das provas (ponta seca, água, ácido clorídrico e lupa) e cartas com especificações das provas de testes aplicadas nas amostras de rochas. Os registros a seguir (figura 25), referem-se ao desenvolvimento da atividade prática.



Figura 25: Desenvolvimento da Atividade Prática “Classificação de Amostras de Rochas: Magmáticas, Metamórficas e Sedimentares”.

Fonte – Imagens do acervo da pesquisadora

No término da atividade prática, a formadora/pesquisadora solicitou que as professoras/formandas traçassem relações entre o conteúdo teórico e o desenvolvimento da atividade e respondessem, mesmo que oralmente, às questões que foram propostas antes da realização da atividade:

- Como podemos classificar as amostras de rochas encontradas no campo?
- Como podemos identificar a presença de ferro em uma amostra de rocha?

Obtivemos respostas apenas para a primeira questão, que se seguem:

“Agora ficou fácil identificar as amostras de rocha, mas sinceramente eu não tinha conhecimento sobre os tipos de rochas, ainda bem que os alunos nunca perguntaram”. P(5)

“A professora P(4) concordou com a fala da professora P(5) e acrescentou, para mim mármore e granito era a mesma rocha”. P(4)

“Vou pedir para meus alunos trazerem rochas que encontrarem para montar um Kit na sala e também vou passar na marmoraria e pedir alguns pedaços para acrescentar no Kit” P(6)

“Essa atividade foi muito legal, aprendi muito sobre os tipos de rochas”. P(1 e 2)

As respostas nos levam a refletir sobre a importância de Atividades Práticas, quando utilizadas como recurso metodológico, muito auxiliam no processo de ensino-aprendizagem.

Para os autores Penin e Vasconcellos (1995 *apud* DEMO, 2011, p.9) “a aula que apenas repassa conhecimento, ou a escola que somente se define como socializadora do conhecimento, não sai do ponto de partida, e, na prática, atrapalha o aluno, porque o deixa como objeto de ensino e instrução. Vira treinamento”. Portanto, para possibilitar a aprendizagem significativa, é necessário transformar o aluno em sujeito da ação de aprender.

Na mesma direção, os autores Fracalanza (1986 *apud* RONQUI; SOUZA; FREITAS, 2009) afirmam que as atividades experimentais constituem uma relevante ferramenta que permite ao professor constatar e problematizar o conhecimento prévio dos seus alunos, estimular a pesquisa, a investigação e a busca da solução de problemas. A postura experimental permite a exploração do novo e a incerteza de se alcançar os resultados esperados da pesquisa, além da ideia de tornar o aluno o sujeito da ação.

Assim, concluímos que as professoras/formandas atribuíram grande valor na realização de aulas práticas. Afirmaram ainda que a metodologia utilizada auxiliou na compreensão do ciclo das rochas, na identificação de amostras. Além disso, observaram e apresentam sugestões para planejar e aplicar essa metodologia.

A professora P(3) se manifestou, ao perguntar:

“Não sei como identificar a presença de ferro nas rochas, e como é possível realizar essa identificação?” P(3)

Novamente nos apropriamos das amostras de rochas da atividade anterior e realizamos o método de aproximação de um ímã às amostras, para identificar se ocorria algum tipo de atração. No entanto, esse método não foi muito eficiente; assim, realizamos outra técnica, a de raspagem das amostras. Utilizando uma ponta seca, conseguimos a liberação de fragmentos das amostras, que poderiam conter ou não substâncias magnéticas, como a limalha de ferro. Assim, aproximando um ímã aos fragmentos, pudemos identificar a presença de substâncias magnéticas nas amostras.

As professoras fizeram os seguintes comentários durante a realização da atividade:

“Nunca imaginei usar um ímã para identificar se há ferro em rochas”. P(2)

“Muito legal essa atividade, tenho um ímã em casa, irei levar na aula de campo”. P(4)

“Além de ser legal, é fácil de fazer com os alunos”. P(5)

Observamos novamente que as professoras/formandas se manifestaram sobre possibilidades de inserirem no currículo metodologias voltadas às aulas práticas.

Com a conclusão da análise, a classificação dos tipos de rochas e a identificação de substâncias magnéticas, nos voltamos à aula de visita de campo, dando ênfase aos pontos de paradas, à vestimenta adequada, ao horário de saída. Também nos referimos à importância de levarem lanche e água, visto que a aula se realizaria na área rural.

• **5º Encontro: O Ciclo das Rochas - Aula de Saída de Campo**

Para a construção e a implementação do material didático utilizado na aula de saída de campo, estabelecemos a inclusão de estratégias formativas compostas por processos de ensino e de aprendizagem. Nesse tipo de ambiente e em sua organização utilizamos o modelo sugerido por Órion (1993).

A viagem de saída de campo ocorreu na área rural do município em que foi desenvolvida a proposta de oficinas de formação continuada. Teve a duração de cinco horas, sendo organizada em três paradas, o que permitiu o contato da professora com o meio que a

envolvia. Participaram desta oficina seis professoras/formandas. Ao redor dos três pontos de paradas havia o plantio da monocultura Cana de Açúcar.

Assim, a planificação foi organizada em três etapas: pré-saída de campo (abordada no 4ª encontro), saída de campo e pós-saída de campo; elas se encontram apresentadas na sequência.

A Saída de Campo

Para a saída de campo, construiu-se um Roteiro de Campo (APÊNDICE D), composto por: foto aérea, identificando os três pontos de paradas da viagem (Google Earth); e questões, para que a professora analisasse em cada ponto de parada os aspectos relativos à geologia, à Atmosfera, a hidrosfera e a biosfera existente ao longo do percurso. Sugeriu-se também que registrassem o local por meio de esboço ou de fotografia.

1º Ponto de Parada: Morro do Cruzeiro

Local de maior altitude no entorno do roteiro da aula de campo. Encontramos lajes e rochas de basalto, algumas espécies de árvores da mata atlântica; não foi registrada presença de água. No entorno ocorre plantio da monocultura Cana de Açúcar.

Abaixo apresentaremos algumas imagens sobre o primeiro ponto de parada – Morro do Cruzeiro.



Figura 26: Primeiro Ponto de Parada – Morro do Cruzeiro

Fonte: Imagens do acervo da pesquisadora

Os registros referem-se a:

A: Início da aula Campo;

B: Rochas de Basalto em forma de Laje;

C: Caminhada para o topo do Morro do Cruzeiro;

D: Local de maior altitude da aula de campo.

2º Ponto de Parada: Colônia Baixa

Local de baixa altitude no entorno do roteiro da aula de campo, onde encontramos árvores da mata atlântica, fragmentos de basalto e água salobra.

Abaixo apresentaremos algumas imagens sobre a segunda parada.



Figura 27: Segundo Ponto de Parada – Colônia Baixa
Fonte: Imagens do acervo da pesquisadora

Os registros referem-se a:

- A: Presença de Rochas Magmáticas;
- B: Caminho para o Afloramento de água salobra;
- C: Local do Afloramento de água;
- D: Bica d'água Salobra;
- E: Processo de Gutação das Folhas;

3º Ponto de Parada: Mineração de Calcário

Local em que se encontram estromatólitos gigantes, formados em condições praianas durante Permiano Médio. Segundo Ricardi-Branco, Caires e Silva (2006), o local é de grande importância, devido ao registro paleoambiental, para os estudos da bacia do Paraná, o que torna imperativa a sua delimitação como sítio paleontológico. Cabe ressaltar que os donos são favoráveis à preservação, pois apresentam registros do litoral do mar Irati. Neste local havia algumas lagoas e vegetação.



Figura 28: Terceiro Ponto de Parada – Pedreira de Calcário
Fonte: Imagens do acervo da pesquisadora

Os registros referem-se a:

- A: Lago próximo à Entrada da Pedreira de Calcário;
- B: Entrada da Pedreira de Calcário;
- C: Participantes da aula de campo;
- D: Local de Extração Calcário;
- E: Local de extração Calcário, visualização de Estromatólitos;
- F: Local de extração Calcário e presença de água;
- G: Área de Preservação Ambiental;
- H: Lago na propriedade da Pedreira.
- I: Rochas com Fósseis;
- J: Professoras/formandas e formadora/pesquisadora em discussão sobre o local e realização de registros.

- **6º Encontro: O Ciclo das Rochas - Aula de Pós-Saída de Campo**

O pós-campo ocorreu no ambiente de sala de aula, e utilizando imagens de todos os pontos de paradas da viagem. Iniciamos uma ótima discussão. Nela, abordamos aspectos

relacionados às questões que ficaram em aberto na viagem. Na sequência, avaliamos as questões que compunham o roteiro de campo em cada ponto de parada.

Com as respostas, identificamos a interpretação de cada professora referente aos aspectos observados em cada ponto de parada da viagem de campo. Os aspectos estavam relacionados às categorias atmosfera, biosfera, hidrosfera e a geosfera. Verificamos também se, nas respostas, havia relações entre os aspectos observados e a sua história evolutiva.

As respostas, além de serem utilizadas como um instrumento de coleta de dados, apresentaram um eficiente espaço de reflexão, como podemos observar nas tabelas abaixo.

Tabela 1: 1º Ponto de Parada: Morro do Cruzeiro - Aspectos observados pelas professoras sobre o local visitado (Seis professoras participaram da saída de campo)

Categoria	Frequência	Porcentagem (%)	
Atmosfera	0	0	
Biosfera	4	40	
Hidrosfera	0	0	
Geosfera	6	60	
Total	10	100	

Fonte: Dados obtidos por meio do questionário referente ao primeiro ponto de parada

Na análise do questionário, as categorias citadas foram “Geosfera” e Biosfera, sendo a primeira mais citada. Observamos nas respostas que as professoras consideraram positiva a experiência de visitarem o ponto mais alto da viagem. Dentre as narrativas, consideramos importante relatar as que traçaram relações com as categorias geosfera e biosfera:

“No Morro do Cruzeiro observei laje de basalto e a presença de espécies de árvores da Mata Atlântica e do Cerrado” P(1)

“Havia laje de basalto com algumas árvores tombadas, nas quais, observei que suas raízes estavam entrelaçadas às rochas” P(3)

“Havia vegetação rasteira na laje de rocha, com raízes curtas” P(4)

“Gostei muito de observar a geosfera do morro, a laje de rocha magmática” P(2)

Assim, observamos que não foram citados aspectos relativos às categorias hidrosfera e atmosfera; tampouco se fizeram observações da história evolutiva do local.

A tabela a seguir apresenta os resultados do segundo ponto de parada da viagem de campo, denominado por Colônia Baixa.

Tabela 2: 2º ponto de parada (Colônia Baixa) - Aspectos observados pelas professoras sobre o local visitado (Seis professoras participaram da saída de campo)

Categoria	Frequência	Porcentagem (%)
Atmosfera	0	0
Biosfera	3	30
Hidrosfera	5	50
Geosfera	2	20
Total	10	100

Fonte: Dados obtidos por meio do questionário referente ao segundo ponto de parada

A categoria de resposta “Hidrosfera” foi o aspecto mais identificado nas respostas neste ponto de parada. Observamos nas respostas, que as professoras consideraram interessante o ponto mais baixo da viagem de campo. Dentre as narrativas, consideramos importante relatar as que fizeram relações com as categorias biosfera e hidrosfera:

“A árvore que chora, devido ao excesso de água no local, faz com que ocorra o processo de gutação” P(1) e P(6)

“Bica d’água de sabor diferente e solo úmido devido água excedente” P(3) e P(4)

“Adorei entrar nos meios dos bambus e encontrar uma mina d’água. Gostei de saborear a água. Admirei a árvore que chora” P(2)

Apesar da maioria das professoras citarem a categoria hidrosfera, nomearam-na por “Bica” ou “Mina”, sendo que estavam se referindo a uma nascente; também não classificaram a água como salobra. No que se refere à categoria geosfera, identificamos que apenas duas professoras a citaram; no entanto, não realizaram comparações com a geosfera observada no 1º ponto de parada, onde o solo era mais rochoso. Assim, observamos que não foram mencionados os aspectos relativos às categorias atmosfera. A história evolutiva do local também não foi abordada.

A tabela 3 refere-se aos aspectos observados pelas professoras no Terceiro Ponto de Parada (Mineradora de Calcário).

Tabela 3: 3º Ponto de Parada: Mineradora de Calcário - Aspectos observados pelas professoras sobre o local visitado (Seis professoras participaram da saída de campo)

Categoria	Frequência	Porcentagem (%)
Atmosfera	0	0
Biosfera	0	0
Hidrosfera	0	0
Geosfera	6	100
Total	6	100

Fonte: Dados obtidos por meio do questionário referente ao terceiro ponto de parada

A categoria de resposta “Geosfera” foi o único aspecto identificado no terceiro ponto de parada. Observamos, nas respostas, que as professoras consideraram este ponto o mais interessante. Dentre as narrativas, consideramos importante relatar:

“Calcário: área de extração, onde podem ser encontrados fósseis, rochas com cristais e estromatólitos gigantes” P(1) e P(6)

“Amei tudo neste local, mas o que fiquei vidrada foi nas rochas com cristais. Observei estromatólitos gigantes e rochas com fósseis de milhões de anos” P(2)

Apesar de visualizarem, no terceiro ponto de parada, duas represas de água (hidrosfera), vegetação ao redor (biosfera) e poeira (atmosfera), devido à mineração e ao transporte do calcário, as professoras fizeram referência em suas respostas apenas a categoria geosfera.

Observamos que nas respostas das professoras P(1, 2 e 6) havia relação com a história evolutiva do local.

Em conclusão aos três pontos de paradas, as respostas que se referiram às categorias Biosfera e Hidrosfera foram bastante homogêneas. No entanto, destacou-se a categoria “Geosfera”, na qual, temos que levar em consideração o conteúdo da oficina “ciclo das rochas”. No entanto, a categoria “atmosfera” não foi citada em nenhuma das respostas.

Podemos considerar que a diversidade nas respostas das professoras observadas nos três pontos de paradas pode ser benéfica, desde que seja relacionada aos conhecimentos teóricos e práticos desenvolvidos durante as oficinas: ciclo das rochas e tempo geológico. A saída de campo também apresentou, às professoras polivalentes, possibilidades de construir práticas educativas diversificadas, articuladas a conteúdos científicos. Além disso, podem ser construídas com a questão da exploração, da transformação e da utilização dos recursos naturais pelo ser humano.

De acordo com Sampaio & Silva (2007), embora cada resposta tenha as suas particularidades, a possibilidade de uma possível combinação entre uma abordagem e outra pode ser vista como uma forma de enriquecer as práticas educativas.

4.4.3. 3ª Oficina: “O Ciclo da Água” - esta Oficina teve a duração de um encontro e foram propostas aulas teóricas e práticas.

Diferentemente das oficinas anteriores, as quais se iniciaram por meio de abordagens teóricas, a oficina “O ciclo da Água” foi proposta por meio da realização da atividade prática denominada “A Água nos sistemas Terrestres” (APÊNDICE D). Seu embasamento teórico foi adaptado a partir de *El Planeta Azul: el ciclo del agua en los sistemas terrestres*, Capítulo 2: *El Agua em los Sistemas Terrestres*, desenvolvido pelo Instituto Weizmann de Ciência de Israel e traduzido e adaptado para o espanhol pela Universidade Ben Gurion do Negev de Israel. (ORIT BEN-ZVI ASSARAF, 2007).

Justificamos que o ciclo da água faz parte do currículo de ciências no 4º e no 5º ano do Ensino Fundamental. Na maioria dos livros de ciências “A água” é apresentada como uma substância que existe na natureza em todos os três estados da matéria: sólido, líquido e gasoso; as transferências de um estado para outro são denominadas ciclo hidrológico ou ciclo da água.

Este tema é fundamental para traçar relação com a vida e compreender que as atitudes humanas são muito importantes para a preservação do meio ambiente.

No entanto, em relação ao Ciclo da Água a maioria dos livros didáticos encontra-se organizada de modo fragmentado.

Fracalanza (1992), após investigação de estudos e pesquisas realizadas em diferentes regiões do país, afirma que na década de 1980, período de ocorrência de reformulação curricular em vários Estados e Municípios, não foram evidenciadas proximidades entre as coleções didáticas e as propostas curriculares. Assim, o autor complementa:

[...] as coleções didáticas de Ciências não conseguiram acompanhar os novos princípios educacionais difundidos pelos estudos e pesquisas acadêmicas e pelos currículos oficiais. Assim, pode-se dizer que os atuais livros didáticos de Ciências correspondem a uma versão livre das diretrizes e programas curriculares oficiais em vigência. Contudo, em linhas gerais, as atuais coleções disponíveis no mercado ainda mantêm uma estrutura programática e teórico-metodológica mais próxima das orientações curriculares veiculadas nos anos 60 e 70 (FRACALANZA, 1992, p. 154).

Tal investigação, realizada pelo autor na década de 1980, refere-se ao período em que ocorreu a municipalização do Ensino Fundamental; ou seja, a transferência da responsabilidade das matrículas (1º ao 9º ano) dos Estados para os Municípios. Com a adesão

à municipalização do ensino, os municípios tiveram autonomia em organizarem e elaborarem o currículo escolar.

Neste período muitos municípios transferiram a responsabilidade da elaboração curricular para empresas privadas, realizando aquisição de sistemas apostilados de ensino; outros optaram pela adesão ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

O município em que realizamos as oficinas de formação continuada aderiu à municipalização do Ensino apenas do 1º primeiro segmento (1º ao 5º ano); o currículo escolar encontra-se elaborado a partir da proposta prevista no PNLD.

Na perspectiva do uso do livro didático em ciências, acreditamos que seu papel deve ser apenas de instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais. A partir dessa visão, oferecemos a atividade prática denominada “A Água nos sistemas Terrestres”.

De 08 (oito) professoras participantes das Oficinas de Formação Continuada, estavam presentes nesta oficina apenas 05 (cinco); estas participaram do desenvolvimento da atividade. As respostas foram agrupadas em categorias e com base na análise do respectivo conteúdo (tabela 4).

Na primeira página da atividade foi apresentada a figura 29, em cujas setas as professoras deveriam registrar os possíveis locais que se encontrava água na natureza.



Figura 29: Atividade Prática “Ciclo da Água na Natureza”

Fonte: Imagem adaptada a partir do El Planeta Azul: el ciclo del agua en los sistemas terrestres

Na sequência, encontramos a tabela 4, que apresenta as respostas da atividade prática, referente aos possíveis locais que se encontra água na natureza.

Tabela 4: Categorias que identificam os possíveis locais que se encontra água na natureza. (N=5 professoras)

Categoria	Frequência	Porcentagem (%)	
Atmosfera	4	80	
Rios	5	100	
Mares	5	100	
Geosfera	6	100	
Lagos	5	100	
Nuvens	5	100	
Lençol Freático	4	80	
Evaporação	3	60	
Sudação e Transpiração das Plantas	4	80	
Neve/Geleiras	5	100	
Oxigênio	2	40	
Vulcões	1	20	
Seres Humanos	4	80	
Chuva	4	80	
Nascentes	3	60	
Respiração	1	20	
Solo	1	20	

Fonte: Análise das respostas da atividade prática: “O Ciclo da Água na Natureza”

Os resultados apontam que cinco categorias foram citadas por todas as professoras, incluindo neve/geleiras, apesar o Brasil apresentar clima tropical e elevadas temperaturas praticamente o ano todo. No entanto, apenas em uma restrita parte do país ocorre precipitação de neve.

A proposta da segunda página estava relacionada à atividade da primeira, que se referia aos locais que se encontrava água na natureza. Assim, era necessário identificar quais os conceitos que descreviam os processos em que a água passa de lugar para o outro (por exemplo, dizer que a água evapora ou precipita na superfície da Terra). As respostas estão apresentadas por meio da relação entre as categorias que identificaram os conceitos norteadores dos processos em que a água passa de lugar para o outro na natureza.

Tabela 5: Relação entre as Categorias que identificaram os conceitos norteadores que descreveram os processos em que a água passa de lugar para o outro. (N=5 professoras)

Categorias	Conceito Norteador	Frequência	Porcentagem (%)
Evaporação	Rios	3	60
	Neve/Geleiras	2	40
	Vulcão	1	20
	Oceano	4	80
	Lençol Freático	2	40
	Nascentes	3	60
	Nuvens	1	20
	Mares	3	60
	Lagos	4	80
Infiltração	–	0	0
Transpiração	Árvores	4	80
	Seres Vivos	4	80
Condensação	Nuvens	1	20
Solidificação	Geleiras	3	60

Fonte: Análise das respostas da atividade prática: “O Ciclo da Água na Natureza”

Nos resultados, observamos que a categoria evaporação apresentou nove conceitos norteadores, e que dentre esses conceitos os mais citados foram oceanos e lagos.

Na sequência, apresentamos a atividade 3, que propunha a realização de um desenho sobre o ciclo da água (figura 30).



Figura 30: Atividade Prática: Realização de um desenho sobre o Ciclo da Água
Fonte: Imagens do acervo da Pesquisadora

A análise desta atividade encontra-se apresentada na tabela a seguir, por meio da relação entre categorias e os conceitos norteadores coletados nos desenhos “O ciclo da água”, realizado pelas professoras. (N = 5 professoras)

Tabela 6: Relação entre Categorias e os conceitos norteadores, interpretadas nos desenhos das professoras sobre o ciclo da água.

Categorias	Conceito Norteador	Frequência	Porcentagem (%)
Evaporação	Rios/lagos	P(6), P(4), P(7), P(2), P(1)	100
	Nascentes	P(7), P(6), P(4), P(2)	80
Energia Solar	Sol	P(6), P(4), P(7), P(2), P(1)	100
Transpiração	Árvores	P(2), P(6)	40
Condensação	Nuvens	P(6), P(4), P(7), P(1), P(2)	100
Solidificação	Geleiras	P(4), P(7)	40
Precipitação	Chuva	P(6), P(4), P(7), P(2), P(1)	100
	Neve	P(6), P(4), P(7)	60
Infiltração	Lençol Freático	P(6), P(7), P(1)	60
Liquidificação	Geleiras	P(4), P(6)	40

Fonte: Análise das respostas da atividade prática: “O Ciclo da Água na Natureza”

As categorias mais citadas foram Evaporação, Energia Solar, Condensação e Precipitação. No entanto, observamos que nenhuma das ilustrações relaciona o ciclo da água e os seres vivos. Observamos também que:

P(6) e P(7) – Não realiza ligações entre o lençol freático e o rio, ou lago.

P(4) – Ausência água subterrânea.

P(2) e P(1) – Ausência de Geleiras e água subterrânea.

Dando continuidade às atividades, foi proposta a de número 4. Nesse caso, foi apresentada uma imagem do ciclo da água (APÊNDICE D); na sequência, solicitamos que as professoras realizassem a identificação dos fatores de influência (categorias) que representam os diferentes componentes do ciclo da água, além da influência de um sobre o outro.

Os resultados foram diversos, e serão apresentados na tabela abaixo.

Tabela7: Identificação dos fatores de influência que representam os diferentes componentes do ciclo da água, identificando a influência de fator sobre o outro

Categoria	A substância passa do sistema	Para o Sistema	Frequência	Porcentagem (%)
1-Evaporação da água da superfície interior da folha das plantas	Biosfera	Atmosfera	5	100
2-Absorção as água do solo pelas raízes das plantas	Geosfera	Biosfera	5	100
3-Dissolução das rochas pela água	Geosfera	Biosfera	5	100
4-Evaporação da água dos oceanos	Hidrosfera	Atmosfera	5	100
5-Dessecação do solo de um jardim	Biosfera	Atmosfera	5	100

Fonte: Análise das respostas da atividade prática: “O Ciclo da Água na Natureza”

O quadro permite observar que, mesmo as geleiras e as águas subterrâneas estando presentes no desenho, não foram notadas por todas as professoras.

Nas categorias observamos:

- 1 (nascente), apesar de ser citada, não foi mencionada a origem;
- 3 (geleiras), ausência do processo de evaporação, sendo que observamos a citação apenas sobre a mudança do estado de sólido para o líquido;

- 4 (chuva), ausência do processo de infiltração no solo, responsável pelo abastecimento das águas subterrâneas.

Na atividade de número 5, foi solicitado às professoras que lessem com atenção afirmações sobre processos de mudanças de substâncias (categorias); depois, que realizassem a correspondência de cada afirmação com dois outros sistemas.

Os resultados estão apresentados na tabela a seguir:

Tabela 8: Análise dos processos de mudanças de substâncias e sua correspondência com dois outros sistemas.

Categoria	A substância passa do sistema	Para o Sistema	Frequência	Porcentagem (%)
1-Evaporação da água da superfície interior da folha das plantas	Biosfera	Atmosfera	5	100
2-Absorção da água do solo pelas raízes das plantas	Geosfera	Biosfera	5	100
3-Dissolução das rochas pela água	Geosfera	Biosfera	5	100
4-Evaporação da água dos oceanos	Hidrosfera	Atmosfera	5	100
5-Dessecação do solo de um jardim	Biosfera	Atmosfera	5	100
6-Precipitação da chuva sobre a superfície terrestre	Atmosfera	Geosfera	2	40
		Biosfera	3	60
7- Um tigre bebendo água em um manancial	Hidrosfera	Biosfera	4	80

Fonte: Análise das respostas da atividade prática: “O Ciclo da Água na Natureza”

As respostas nos apontam que na categoria 3 (Dissolução das rochas pela água), as professoras fazem relação do sistema geosfera para o sistema biosfera. Nesse caso, quando a rocha sofre intemperismo, por meio do conjunto de processos mecânicos, químicos e biológicos que ocasionam sua desintegração e sua decomposição, transforma-se em sedimentos. Os sedimentos são acumulados na crosta terrestre (solo) e/ou são transportados para o fundo dos rios, mares e ou oceanos. Na categoria 6 (Precipitação da chuva sobre a

superfície terrestre), as professoras estabeleceram as relações entre o sistema Atmosfera e os sistemas Geosfera e Biosfera. Não estabeleceram relação com a Hidrosfera.

A realização dessas atividades nos permitiu observar a compreensão das professoras sobre o ciclo da água.

Assim, organizamos abordagens sobre os processos físicos da água: Evaporação, Condensação, Precipitação, Transpiração, Evapotranspiração e Infiltração.

Realizamos também abordagens sobre o ciclo da água embaixo da superfície da Terra, observando a infiltração no solo e seu percurso nas zonas:

- Não Saturada: região que se situa entre a superfície e a zona de saturação da água, caracterizada pela presença de poros preenchidos por ar e água, os lençóis freáticos.

- Saturada: situa-se abaixo da superfície freática, onde todos os poros vazios são preenchidos por água, variando de acordo com a capacidade de armazenar e de transmitir água. Esses são chamados de aquíferos, e podem se classificar em livres, suspensos, confinados e costeiros.

No término da apresentação, as professoras P(2) e P(6) fizeram os seguintes comentários:

“O astronauta quando olhou para a Terra do espaço e expressou “A Terra é Azul” provavelmente não sabia da existência das águas subterrâneas”. P(2)

“Tenho que inserir no currículo o ciclo da água subterrâneo, pois não é apresentado no livro didático, e eu não abordava porque não tinha conhecimento”. P(6)

Na sequência, a formadora/pesquisadora observou sobre a atenção que terão de fazer referência ao ciclo da água. Este caso não pode estar limitado apenas aos locais onde encontramos água; como exploramos esse recurso renovável, devemos enfatizar os cuidados que todos devem ter para utilizá-lo e principalmente preservá-lo.

Nesta perspectiva, Bacci & Pataca (2008), observam que a educação para a água não pode, dessa forma, estar centrada apenas nos usos que fazemos dela, mas na visão de que a água é um bem que pertence a um sistema maior, integrado: um ciclo dinâmico sujeito às interferências humanas.

Finalizamos a Oficina, sugerindo que as professoras realizassem com seus alunos pesquisas sobre a origem da água que sai da torneira da escola. Após esta pesquisa, poderiam ainda identificar a origem da água captada (rio ou aquífero). Se captada do rio, sugerimos pesquisar sobre o processo que percorre ao sair do rio, passando por estação de tratamento e de análises químicas, até chegar às torneiras da escola e das casas. Poderiam ainda estimular

seus alunos a pesquisarem sobre o processo que a água percorre após ser utilizada, quando possivelmente será devolvida para os rios.

Em síntese acreditamos que esta Oficina contribuiu para que as professoras realizassem reflexões sobre seus currículos, voltadas ao ciclo da Água. Reformulando-os e inserindo neles aspectos voltados ao local, pudemos proporcionar tanto a realização de atividades práticas quanto atividades de campo. Essas atividades podem promover discussões sobre as realidades ambientais e possibilidades de sua preservação.

Compreender a origem da água, o ciclo hidrológico, a dinâmica fluvial e o fenômeno das cheias, os aquíferos, bem como os riscos geológicos associados aos processos naturais (assoreamento, enchentes), é essencial para que possamos entender a dinâmica da hidrosfera e suas relações com as demais esferas terrestres (BACCI & PATACA, 2008).

- **“Encontro Final”: Esta Oficina teve a duração de um encontro, no qual foram entregues os Portfólios**

Iniciamos o encontro retomando assuntos discutidos anteriormente.

Com o objetivo de avaliar o programa de formação continuada, procuramos identificar a produção dos efeitos e dos resultados concretos. Em sentido amplo, avaliar significa julgar, estimar, medir, classificar; em suma, analisar criticamente alguém ou algo. É um processo sistemático, em que fazemos perguntas sobre o mérito de um determinado assunto, proposta ou programa (MINAYO; ASSIS; SOUZA, 2005).

Para realizarmos a análise das Oficinas de Formação Continuada e seus reflexos na prática do ensino das ciências naturais com foco, nas geociências, das professoras polivalentes, construímos quatro questões:

- Vocês consideraram importante a participação no programa de Formação Continuada em ciências naturais, com foco nas geociências?

Todas as professoras/formandas consideraram importante terem participado das Oficinas de Formação Continuada. Disseram ainda que as oficinas proporcionaram vários momentos de reflexões durante o desenvolvimento das atividades práticas e de campo.

As professoras P(1 e 6), complementaram:

“Além da reflexão, da socialização, ainda possibilitou uma maneira de nos aprimorarmos, atualizarmos, aprofundarmos e adquirirmos novas metodologias voltadas ao ensino de ciências” P(1)

“Participar deste curso foi uma experiência muito significativa para mim, pois adquiri conhecimentos sobre a importância de inserir, no ensino de ciências, conceitos das geociências, desde as séries iniciais do Ensino Fundamental” P(6)

- As oficinas lhe ajudaram a pensar em novas práticas pedagógicas?

Todas as professoras/formandas responderam que as oficinas as ajudaram a pensar em novas práticas pedagógicas, e ainda complementaram:

“Procurei reservar um dia da semana para trabalhar conteúdos de ciências, nos quais eram envolvidos conteúdos das geociências, e sempre terminava minhas aulas realizando atividade prática. Meus alunos adoravam.”P(4)

“Posso dizer que a prática em sala de aula para os alunos é muito significativa, pois a compreensão do contexto em estudo é muito maior do que quando trabalhamos apenas com o livro didático”. P(1)

“Aprendi que associar os conteúdos com atividades práticas são experiências que levam o aluno a compreender melhor o conteúdo.”P(2)

“As oficinas despertaram em mim um olhar mais prático e dinâmico para a preparação das aulas, as quais estimularam uma maior participação e interesse dos meus alunos”. P(6)

- O que as oficinas acrescentaram de positivo para sua prática docente?

A maioria das professoras/formandas concordou com a professora P(5), que afirmou que as oficinas contribuíram no pensar sobre a prática docente e principalmente na verificação do conteúdo abordado no currículo de ciências.

As professoras P(5 e 6), complementaram:

“As oficinas nos estimularam a realizar pesquisas, já que um bom professor jamais pode parar de estudar”. P(6)

“Novos olhares, novas perspectivas para elaborar e executar os conteúdos de ciências” P(5)

Questionamos as professoras/formandas sobre a preferência de metodologia; isto é, qual elegeram mais interessante durante o desenvolvimento das três Oficinas de Formação Continuada.

As respostas foram unânimes, referindo-se à atividade de campo. Essa aula nos possibilitou:

“Constituir uma forma divertida de aprender”. P(2)

“Ter outro olhar para o meio ambiente, pois analisamos diferentes locais, com diferentes altitudes, nos quais identificamos tipos de rochas diferenciados”. P(4)

“Quando observei o estromatólito lembrei-me da aula em que usamos a tabela do tempo geológico e fiquei imaginando como era o local a milhões de anos”. P(5)

“Nunca tinha tomado água salobra e então fiquei pensando porque naquela região a água apresentava esse sabor diferenciado”. P(7)

“Registrar o local e recolher amostras de rochas em cada ponto de parada, possibilitou realizar uma aula de campo virtual com meus alunos, além de ter adorado encontrar uma rocha com fóssil”. P(6)

“Meus alunos iriam adorar fazer uma aula de campo”. P(5)

Com as respostas, concluímos que as Oficinas de Formação Continuada oportunizaram às professoras/formandas momentos de reflexão e de partilha. A troca de experiência pedagógica, reflexões sobre os conteúdos trabalhados nos encontros, assim como a relação entre a teoria e a prática, apareceram em algumas respostas.

Após esse momento de reflexão, as professoras/formandas entregaram os portfólios, realizando as seguintes observações:

“Desenvolvi projetos para elaborar os conteúdos do Tempo Geológico, Ciclo das Rochas e Ciclo da Água, e pude observar que com esses conteúdos estimei os alunos a compreenderem que grande parte dos problemas ambientais vivenciados nos dias de hoje é devido à falta de informação”. P(1)

“Os alunos prestaram muita atenção e gostaram muito quando trabalhei sobre o Tempo Geológico e Ciclo das Rochas, e durante as abordagens sempre faziam relações com o filme Construindo o Planeta Terra”. P(7)

“Nossas turmas gostaram muito, eles interagiam e até cobravam mais atividades práticas”. P(5)

“Foram trabalhados todos os tópicos abordados nas oficinas de Formação continuada com meus alunos, os quais além de prazerosos possibilitaram a construção de aprendizagem significativa”. P(6)

“Meus alunos ficaram muito empolgados com as novas propostas de aula que elaborei para desenvolver os conteúdos do tempo Geológico e do Ciclo das Rochas”. P(2)

Além de entregarem os portfólios, as professoras agradeceram pela oportunidade de poderem ampliar seus conhecimentos em ciências, e ainda solicitaram que fossem propostas outras oficinas de formação continuada, com temas voltados aos conteúdos das geociências e que fossem ministrados dentro da sua carga horária de trabalho (HTPC).

A formação continuada para professoras polivalentes, desenvolvidas a partir de oficinas, aulas teóricas, vídeos, aulas práticas e de saída de campo, conquistou boa aceitação entre as professoras e serviu para viabilizar a interação dos conteúdos das ciências naturais com as geociências, transcendendo a individualização da disciplina e criando espaços interdisciplinares.

5. PORTFÓLIOS ELABORADOS PELAS PROFESSORAS/FORMANDAS A PARTIR DOS CONTEÚDOS DAS CIÊNCIAS NATURAIS, COM FOCO NAS GEOCIÊNCIAS

Nas últimas décadas, ocorreram diversas mudanças nas concepções de ensino e aprendizagem, resultando em repercussões importantes no campo das práticas das avaliações escolares.

Segundo Hernández (2000), essas mudanças foram reconhecidas pela maioria das propostas curriculares realizadas desde os anos setenta. Propostas que enfatizam a forma de avaliar a aprendizagem podem: “Levar adiante uma avaliação da aprendizagem que pudesse dar conta e estar em consonância com as finalidades educativas” (p. 163-164). Assim, a atual proposta de educação é a de tornar a evolução a peça chave do ensino e da aprendizagem. Nesse contexto de mudanças nas concepções de ensino e aprendizagem, surge como proposta uma modalidade de avaliação: o portfólio.

O portfólio, segundo Alarcão (2005), representa um instrumento de desenvolvimento da capacidade de reflexão, pois se constitui em um conjunto de documentação, refletidamente selecionada, significativamente comentada e sistematicamente organizada e contextualizada. Trata-se da construção pessoal, que representa as evidências da aprendizagem, composta de peças únicas, singulares.

Nesta perspectiva, o autor Sá-Chaves (2007) apresenta a constituição do portfólio, que deve ser organizada por narrativas de caráter reflexivo, que deem voz à pessoa do aluno que apreende na medida em que se realiza a relação entre aprender e ensinar. Ele complementa ainda que: “de um modo sempre inacabado e intencional o aluno vai dando conta não apenas dos conteúdos que mediam essa interação, como também dos significados e dos sentidos que ele mesmo atribui à informação com a qual interagem”.

Tais narrativas devem estar presentes em diferentes classes de documentos (notas pessoais, experiências de aula, trabalhos pontuais, controle de aprendizagem, conexões com outros temas fora da escola, representações visuais, etc.), os quais, de acordo com Hernández e Ventura (1998, p.100), proporcionam evidências do conhecimento que foi construído, das estratégias utilizadas e da disposição de quem o elabora em continuar aprendendo.

Nesta perspectiva, a proposta de construção de um portfólio após o período em que foi realizada as Oficinas de Formação Continuada em Ciências Naturais com foco nas geociências, procurou trazer a cada professor/formando a possibilidade da reflexão, da construção, da reelaboração do processo de ensino/aprendizagem, e do desenvolvimento da capacidade de avaliar o seu próprio trabalho.

No que se refere à capacidade de avaliar o próprio trabalho, Ponte (1994) observa que esta capacidade pode se desenvolver a partir de três diferentes níveis:

- A análise de estratégias que possibilitem atingir determinados objetivos;
- A análise das práticas pedagógicas, a nível geral, e a sua ligação com os objetivos propostos;
- A análise dos valores e dos propósitos da ação educativa.

Com essa perspectiva, os portfólios foram usados como instrumento de coleta de dados que possibilitaram adquirir comprovações dos materiais produzidos pelas professoras/formandas e compartilhados com seus alunos. Nestes materiais, procuramos evidenciar as relações estabelecidas com as práticas pedagógicas utilizadas durante as Oficinas de Formação Continuada, para compreendermos se ocorreram mudanças significativas no processo de ensino/aprendizagem das ciências naturais, com foco nas geociências. Buscamos saber também se essas mudanças foram construídas a partir da interação dos fenômenos e de relações com outros saberes.

De acordo com a autora Sant'anna, (1986. p 26), o planejamento, para ser efetivo, deve apresentar em sua organização três etapas:

- A primeira é a preparação ou estruturação do plano de Trabalho Docente, na qual o professor prevê como será desenvolvido o seu trabalho durante certo período, relaciona os conteúdos que serão abordados e como serão abordados, apropriando-se de uma metodologia adequada, recursos didáticos e tecnológicos que contribuam para melhor desenvolvimento dos conteúdos. Elabora os objetivos e viabiliza as estratégias para que os objetivos sejam alcançados.
- A segunda etapa refere-se ao desenvolvimento do plano de trabalho docente, onde as ações que foram planejadas são colocadas em prática, para que o processo ensino aprendizagem seja efetivado. O professor direciona constantemente o trabalho, possibilitando que o aluno construa seu conhecimento ou transforme o conhecimento existente passando do senso comum, em um conhecimento organizado e sistematizado.
- A terceira etapa é a do aperfeiçoamento, na qual o professor realiza a avaliação reflexão, verificando até que ponto os objetivos traçados foram alcançados, e ainda poderá fazer alterações no processo de ensino/aprendizagem de acordo com os acertos dos alunos e as necessidades dos mesmos.

Os portfólios foram analisados com base na metodologia de análise de conteúdo. De acordo com Bardin (2016), a análise de conteúdo é uma técnica que permite inferir e passar da descrição à interpretação dos dados. Sua finalidade é realizar inferências sobre as mensagens cujas características foram descritas e sistematizadas.

Apesar dos significados variados, a análise de conteúdo constitui um processo sistemático, no qual os dados recolhidos são organizados de formas variadas: categorias, sintetização das ideias mais importantes, e codificação.

A análise foi realizada em três etapas:

1. Identificação de como as professoras/formandas planejaram o processo de ensino/aprendizagem das ciências naturais com foco nas geociências

Nesta etapa, procuramos evidenciar se as professoras/formandas planejaram ou não projetos educacionais voltados ao “tempo geológico”, “ciclo das rochas” e “ciclo da água”.

2. Análise dos recursos metodológicos utilizados pelo professor/formando para realizar abordagens teóricas, prática e de campo voltadas aos conteúdos “Tempo Geológico”, “Ciclo das Rochas” e “Ciclo da Água”

Nesta análise, procuramos evidenciar se:

- Na elaboração dos conteúdos teóricos ocorreram citações de embasamentos teóricos, por meio de pesquisas bibliográficas, artigos científicos, reportagens, redes sociais, outros meios de comunicação, livros didáticos e paradidáticos;
- Houve criatividade na realização da apresentação e da abordagem dos conteúdos voltados ao tempo geológico, ciclo das rochas e ciclo da água;
- Nos desenhos, os alunos (09 a 10 anos) expressaram os saberes por meio de raciocínio lógico e ideias que encadeassem as abordagens teóricas, prática e de campo, voltadas aos conteúdos de tempo geológico, ciclo das rochas e da água.

3. Competência para a reflexão

Procuramos identificar nos depoimentos das professoras/formandas a capacidade de avaliar o seu próprio trabalho, por meio de:

- Conhecimentos adquiridos nas oficinas de formação continuada;

- Reflexões sobre experiências vivenciadas em sala de aula, realizadas por meio das atividades teóricas ou práticas que mais despertaram interesse e curiosidade nos alunos.
- Reflexões sobre a importância de inserir conteúdos das geociências no currículo escolar.

5.1. Análise dos Dados Coletados nos Portfólios

Apresentamos nesta subseção a análise dos dados coletados nos portfólios, de acordo com os três critérios estabelecidos anteriormente.

- **1º Critério: Identificação de como as professoras/formandas planejaram o processo de ensino/aprendizagem das Ciências naturais com foco nas geociências**

Na Análise dos Portfólios elaborados pelas professoras/formandas, num primeiro momento, procuramos identificar:

- A) A caracterização dos portfólios elaborados pelas professoras/formandas;
- B) O planejamento, ou não, do desenvolvimento das aulas teóricas e das atividades práticas e de campo previstas nos projetos pedagógicos referentes ao processo de ensino/aprendizagem dos conteúdos das Ciências naturais com foco nas geociências (Tempo Geológico, Ciclo das Rochas e Ciclo da Água). Identificação, também, da construção de relações entre tais conteúdos.

A seguir apresentamos as análises das identificações acima citadas:

A) A caracterização dos portfólios elaborados pelas professoras/formandas

As Oficinas de Formação Continuada foram elaboradas a partir do processo de aprendizagem, que ocorreu por meio da participação, da vivência, da tomada de atitudes, e das escolhas dos procedimentos para atingir os objetivos de cada conteúdo abordado. Assim, procuramos identificar, nos portfólios elaborados pelas professoras/formandas, registros de propostas de projetos educacionais voltados aos conteúdos do tempo geológico, ciclo das rochas e ciclo da água.

Para apresentar os resultados dessa análise optamos por realizar a construção de um quadro 6.

Quadro 6: Caracterização dos portfólios quanto à organização geral e elaboração de projeto para abordagem dos conteúdos.

Professoras formandas	Organização do Portfólio		Elaboração de projeto para abordagem dos conteúdos pelas professoras/formandas					
	Pasta catálogo	Material encadernado	“Tempo Geológico”		“O ciclo das Rochas”		“O ciclo da Água”	
			Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
P(1)		X	X		X		X	
P(2)		X		X	X			X
P(3)	N.E	N.E	N.E	N.E	N.E	N.E	N.E	N.E
P(4)	X		X		X			X
P(5)	X		X		X			X
P(6)	X		X		X		X	
P(7)	X			X		X		X
P(8)	N.E	N.E	N.E	N.E	N.E	N.E	N.E	N.E

N.E – não entregue

Identificamos que quatro professoras/formandas elaboraram projeto pedagógico para realizarem abordagens voltadas aos conteúdos do tempo geológico, cinco professoras/formandas realizaram projetos para desenvolverem conteúdos voltados ao ciclo das rochas. Em relação ao ciclo da Água, apenas dois professoras/formandas elaboraram projetos.

De acordo com Hernández e Ventura (1998), a função do projeto é favorecer a criação de estratégias de organização dos conhecimentos escolares em relação a: 1) o tratamento da informação e; 2) a relação entre os diferentes conteúdos em torno de problemas

ou hipóteses que facilitem aos alunos a construção de seus conhecimentos; a transformação da informação procedente dos diferentes saberes disciplinares em conhecimento próprio.

A partir da perspectiva dos autores, procuramos identificar como ocorreu o planejamento das aulas teóricas, das atividades práticas e de campo, referentes aos conteúdos das ciências naturais, com foco nas geociências, previstos nos projetos de cada professor/formando.

B) O planejamento, ou não, do desenvolvimento das aulas teóricas e das atividades práticas e de campo previstas nos projetos pedagógicos para o desenvolvimento do processo de ensino/aprendizagem dos conteúdos das ciências naturais, com foco nas geociências (Tempo Geológico, Ciclo das Rochas e Ciclo da Água). Identificação, também, da construção de relações entre tais conteúdos.

Realizar a análise sobre o planejamento para o desenvolvimento das aulas teóricas e das atividades práticas e de campo previstas nos projetos pedagógicos foi essencial para compreendermos melhor a relação existente entre a teoria e a prática que as professoras/formandas construíram no processo

Considerando ainda que planejar é um aspecto complexo no trabalho docente, e que precisa de muito conhecimento, sentimos a necessidade de um estudo fundamentado, para que pudéssemos ter um maior embasamento teórico/metodológico no desenvolvimento da prática educativa.

Assim, para um melhor embasamento teórico da nossa discussão sobre planejamento, nos apoiamos em Libâneo (1994, p. 22). O autor, ao fazer referência ao assunto, defende que o planejamento tem grande importância. Isso se deve ao fato de tratar-se de um processo de racionalização, organização e coordenação da ação docente, que pretende articular a atividade escolar e a problemática do contexto social.

Iniciamos a análise verificando o planejamento das aulas teóricas e das atividades práticas previstas nos projetos pedagógicos. Procuramos identificar os objetivos, os procedimentos, os recursos que foram empregados e o tempo de execução.

Apresentamos, a seguir, o planejamento que cada professora/formanda construiu para realizar as abordagens das ciências naturais com foco nas geociências.

- **Professora P(1):** Realizou a elaboração do portfólio em quatro volumes, sendo este material encadernado em espiral.

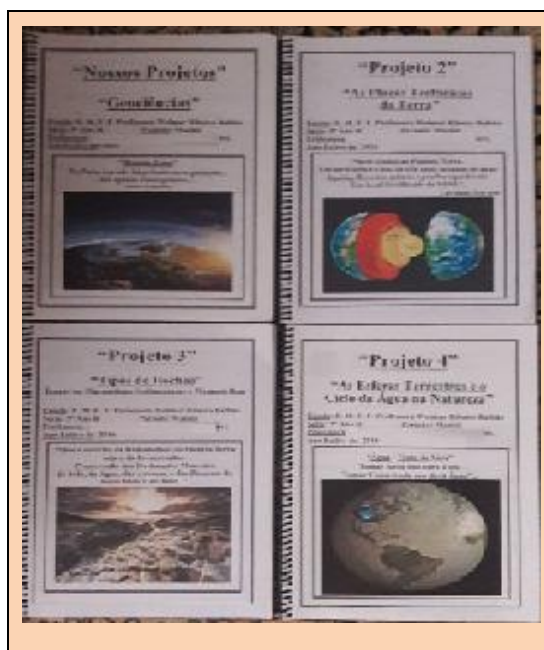


Figura 31: Imagens adaptadas a partir do Portfólio P(1)

Apresentou a realização da abordagem dos conteúdos por meio da elaboração de projetos relacionados às seguintes temáticas:

O volume 1 apresentou o desenvolvimento do projeto “Tempo Geológico”;

O volume 2 apresentou o desenvolvimento do projeto “As Placas Tectônicas da Terra”;

O volume 3 apresentou o desenvolvimento do projeto “Ciclo das Rochas”;

O volume 4 apresentou o desenvolvimento do projeto “As Esferas Terrestres e Ciclo da Água”.

Esta professora/formanda desenvolveu projetos com alunos do 5º ano (Primeiro Segmento do Ensino Fundamental) no período de quatro meses. Realizou o processo semanalmente, por meio de pesquisas, leituras de textos, interpretação, produção e reprodução de textos, ilustrações sobre os temas propostos, observação, debate, relatos orais e atividades práticas. A sala de aula era constituída por dezoito alunos, com idades entre 10 e 12 anos.

Da análise dos registros, foi possível perceber que essa professora atribui importância aos quatro projetos desenvolvidos. Ela apresentou várias atividades realizadas pelos alunos; nelas, mencionava a sua participação e as intervenções realizadas durante o desenvolvimento das atividades.

Nesta lógica, as descrições do desenvolvimento das atividades de cada projeto sempre se iniciaram com a apresentação do planejamento de aulas teóricas, os recursos e

materiais que seriam utilizados para o desenvolvimento destas. Depois, elencavam-se os materiais utilizados para desenvolver atividades práticas.

Na parte das reflexões, ela procura fazer uma análise exaustiva dos acontecimentos que vivenciou com seus alunos ao longo de cada projeto desenvolvido. Revela a importância da participação nas oficinas de formação continuada; nesses encontros, encontrara motivação para desenvolver aulas de ciências diferenciadas, ou seja, para não usar apenas o conteúdo do livro didático.

A profissional menciona também que o fato de conseguir atingir os objetivos propostos em cada projeto desenvolvido possibilitou aumentar a confiança na sua prática pedagógica.

No final, a professora disse:

“Tanto eu, como professor, quanto meus alunos aprenderam muito sobre as Oficinas, e o que mais chamou minha atenção foi o despertar em meus alunos da curiosidade e do interesse em realizarem pesquisas durante as aulas”. P(1)

Podemos consideramos que todos os projetos elaborados pela professora (1) ocorreram por meio de aulas planejadas e diversificadas, com propostas de atividades teóricas e práticas. Em sua grande maioria, esses projetos se interligavam com conteúdos de outras disciplinas.

- **Professora P(2)** – O portfólio foi entregue por meio de material encadernado em espiral em um único volume.

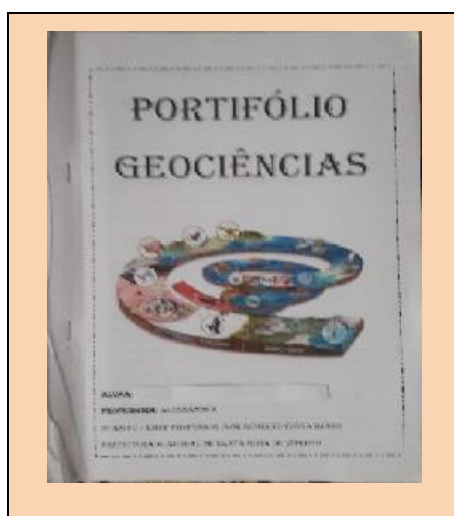


Figura 32: Imagem adaptada a partir do Portfólio P(2)

Esta professora/formanda ministrava aula para dezenove alunos do 5º ano (Primeiro Segmento do Ensino Fundamental), com idades entre 10 e 12 anos.

Em seus registros, atribui pouca importância à elaboração de planejamento para desenvolver conteúdos voltados ao tempo geológico e ciclo das rochas, dando preferência em apresentar apenas as atividades teóricas e práticas – essas sim foram realizadas com os alunos.

Observamos que a professora dá ênfase no desenvolvimento de atividades voltadas a conteúdos do Tempo Geológico, por meio de aulas teóricas e atividades práticas diversificadas (construção de maquetes e reprodução de desenhos de diversas espécies de dinossauros).

Em relação ao desenvolvimento dos conteúdos voltado ao ciclo das rochas, ela apresentou apenas registros, feitos pelos alunos, de uma atividade prática denominada “classificação de amostras de rochas”. No entanto, não identificamos registros relacionados ao desenvolvimento de aulas teóricas que abordassem os conteúdos dos tipos de rochas magmáticas, metamórficas e sedimentares, este aspecto é de extrema importância para a compreensão do desenvolvimento da atividade prática “classificação das rochas”. Quanto ao conteúdo “ciclo da água”, não foram encontrados registros referentes ao desenvolvimento de atividades.

Em suas reflexões, ela relatou:

“Os alunos ficaram encantados com os vídeos, slides e materiais trabalhados em sala de aula. Puderam analisar e comparar os vários tipos de rochas intrusivas e extrusivas. As aulas que envolveram os conhecimentos científicos sobre o Tempo Geológico deram novos horizontes aos meus alunos do 5º ano”. P(2)

Concluimos que, apesar da professora apresentar em seus registros o desenvolvimento de poucas atividades com seus alunos, foram elaboradas diferentes atividades práticas relacionadas aos conteúdos das ciências naturais, com foco nas geociências. Identificamos ainda que as atividades eram propostas apenas durante as aulas de ciências.

- **Professoras P(4 e 5)** – As professoras disseram que planejaram e desenvolveram em conjunto os projetos voltados às eras geológicas e ao ciclo das rochas, já que ministram aulas para alunos do mesmo ano/série, na mesma unidade escolar e no mesmo período. Notaram também que os alunos apresentavam características semelhantes no desenvolvimento do ensino/aprendizagem.

Assim, optaram por entregar apenas um portfólio, elaborado em pasta catálogo.

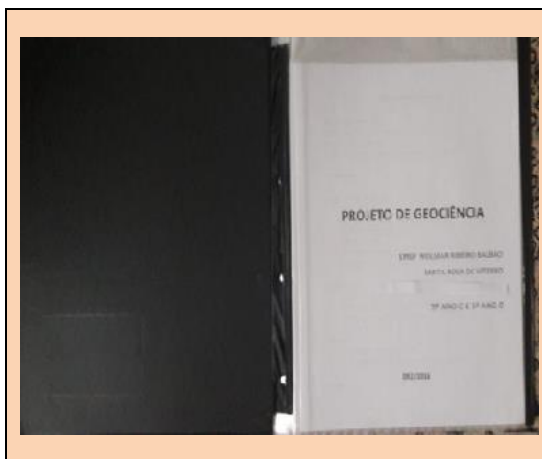


Figura 33: Imagem adaptada a partir do Portfólio P(4 e 5)

Tais professoras/formandas desenvolveram os projetos com alunos dos 4º anos (figura 35) no período de quatro meses. As salas de aulas eram constituídas por vinte alunos, com idades entre 09 e 11 anos.

Semanalmente, se apropriavam de recursos diversos, como leituras de textos, interpretação, produção e reprodução de textos, ilustrações sobre os temas propostos, observação, debate, resolução de situações problemas, além de relatos orais e realização de atividades práticas.

Da análise dos registos de diferentes atividades anexados nos portfólios, foi possível perceber que elas atribuíram mais importância aos projetos tempo geológico e ao ciclo das rochas.

Nas descrições, observamos que, para o desenvolvimento das atividades de cada projeto, elas sempre relatavam o planejamento das aulas teóricas, os locais agendados, os recursos e os materiais que seriam utilizados nas atividades práticas.

A professora P(4) apresenta muito entusiasmo ao desenvolver a atividade prática “Classificação de amostras de rochas”. No caso, a atividade foi realizada de maneira semelhante com a que fora proposta nas oficinas de formação continuada, isto é, baseada em Órion (2003).

Na parte das reflexões, a professora P(4) procurou relatar todo o processo que vivenciou durante a realização das atividades teóricas e práticas. Observou também a ocorrência de momentos de diálogos com seus alunos no término de cada projeto desenvolvido.

Ainda de acordo com os registos do portfólio, os conteúdos relacionados ao Ciclo da Água foram desenvolvidos por meio da realização de aulas teóricas e de atividades práticas, sem a elaboração de projetos.

- **Professora P(6):** O portfólio foi elaborado em uma pasta catálogo, cujos projetos anexados estavam organizados em três partes.

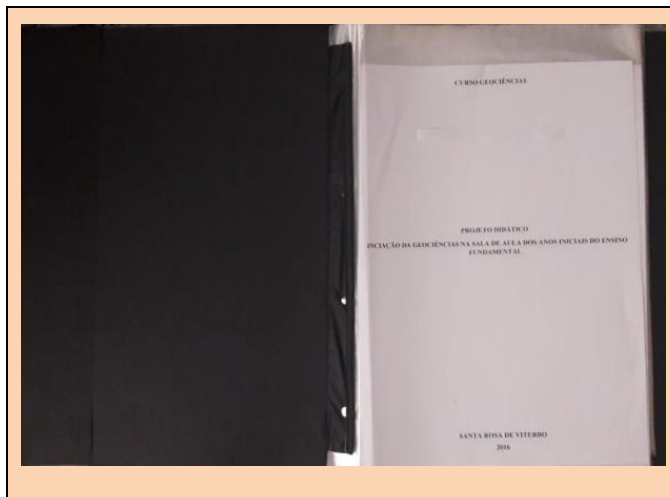


Figura 34: Imagem adaptada a partir do Portfólio P(6)

Esta professora/formanda desenvolveu os projetos com alunos do 4º ano (Primeiro Segmento do Ensino Fundamental), no período de quatro meses. A sala de aula era constituída por dezoito alunos. Suas idades estavam entre 09 e 12 anos, alguns alunos apresentavam distorção entre idade/série, devido a sérios problemas de alfabetização.

Os projetos foram desenvolvidos semanalmente por meio de pesquisas, leituras de textos, interpretação, produção e reprodução de textos, ilustrações sobre os temas propostos, observação, vídeo aulas e, debate. Também foram realizados relatos orais, jogos pedagógicos e atividades práticas.

Da análise dos registros, foi possível perceber que a professora atribui importância a três projetos elaborados com os conteúdos das ciências naturais e foco nas geociências. Estes foram planejados e posteriormente desenvolvidos por meio de atividades diversificadas (teóricas, práticas e lúdicas), nas quais foram observados diversos momentos de intervenção dos alunos.

Em relação ao planejamento das aulas teóricas e práticas previstas nos projetos, os registros nos revelaram que a professora desenvolvia diariamente os conteúdos, por meio de propostas elaboradas e planejadas em diferentes disciplinas: Língua Portuguesa (narrativas e interpretação de textos), Matemática (atividade prática: linha do tempo), Arte (desenhos), História e Geografia (textos relacionados às ciências naturais).

Em suas reflexões, ela procurou apresentar todos os momentos prazerosos e de angústia que vivenciou com seus alunos ao longo de cada projeto desenvolvido.

Revela ainda que:

“Participar das Oficinas de Formação Continuada foi uma experiência muito significativa, pois todos os conhecimentos relacionados ao ensino das geociências foram apresentados pela formadora/pesquisadora por meio de uma visão que nos proporcionava realizar contextualizações em todos os componentes curriculares, que não se relacionavam apenas ao componente curricular de ciências”. P(6)

Após esse relato, disse sobre os seus alunos:

“Observei que meus alunos despertaram e começaram a ficar interessados quando iniciei os conteúdos de Tempo Geológico, Ciclo das Rochas e Ciclo da Água por meio de várias pesquisas, recursos e materiais diversificados, e ainda com a realização das atividades teóricas e práticas”. P(6)

Podemos considerar que as professoras desenvolveram seus projetos por meio de aulas planejadas e diversificadas, com propostas de atividades teóricas, práticas e de jogos. Em sua grande maioria, esses projetos se interligavam com conteúdos de outras disciplinas, o que auxiliou o processo de alfabetização científica dos alunos.

Outras Professoras participantes das Oficinas de Formação Continuada

No que se refere às demais professoras/formandas, encontramos a resistência de duas P(3 e 8) na realização dos portfólios. A professora P(7), apesar de ter entregue o documento portfólio, planejou nenhum projeto pedagógico.

Discussão

Introduzir o portfólio nas oficinas de formação continuada foi interessante porque permitiu acompanhar o processo de desenvolvimento e envolvimento das professoras. No entanto, cabe relatar que, desde o início da apresentação da proposta de elaboração do portfólio, duas professoras não se interessaram por saber o que era e como deveria ser feito. Uma decorrência importante disso é a probabilidade pequena de se contagiar e engajar outros professores na participaram das Oficinas de Formação.

Percebemos que o portfólio foi entendido por algumas das professoras como um trabalho final a ser entregue no término das oficinas. Na medida em que foi sendo colocado que deveriam aparecer seus planejamentos, projetos, registros e tudo aquilo que poderia ajudar a desenvolver os conteúdos, a maioria das professoras começou a dialogar sobre o que fazer e o que seria esse portfólio. Foi oferecida orientação com a finalidade de esclarecer dúvidas na elaboração. Nas orientações, percebíamos como os conteúdos das geociências

estavam sendo compreendidos pelas professoras e como estava feito o planejamento; assim, os portfólios começavam a ganhar forma e identidade.

O portfólio, considerado como um instrumento pessoal apresentou inúmeras diferenças entre as professoras, tanto no aspecto físico, quanto nos registros de vivência, de planejamento, de elaboração e principalmente no desenvolvimento dos conteúdos. Isso era esperado desde o início.

Acreditamos que o planejamento é uma ferramenta indispensável para o professor, visto que, além de auxiliar na realização de reflexões sobre sua prática pedagógica, possibilita a elaboração de aulas mais criativas, relacionadas aos conteúdos da vida cotidiana dos alunos.

Segundo Libâneo (1994), planejar favorece a reflexão sobre a prática educativa, cujas suas ações não repercutem somente nos alunos, mas também no professor e em toda a sociedade.

O autor complementa que planejar consiste em prever a ação a ser realizada, estabelecendo os objetivos, os procedimentos, os recursos a serem empregados e o tempo de execução. Nunca se deve perder de vista uma leitura crítica da realidade. (LIBÂNEO, 1994).

Nesta perspectiva, Vasconcellos (1995) apresenta que o planejamento proporciona a mediação teórica e metodológica para a ação, a fim de prever e programar as ações e os resultados desejados. Este caminho seria fundamental para a tomada de decisões.

Essa mediação teórica e metodológica para a ação pode ser identificada após a análise realizada nos portfólios das professoras/formandas P(1, 4, 5 e 6), que se apropriaram do planejamento como um instrumento para a realização das atividades previstas nos projetos voltados aos conteúdos do tempo geológico e ao ciclo das rochas.

Certamente, o ato de planejar possibilitou que as professoras conseguissem identificar que este instrumento muito as auxiliou no desenvolvimento da prática pedagógica e ainda possibilitou a organização metodológica dos conteúdos teóricos e das atividades práticas desenvolvidos com os alunos.

Quanto ao planejamento para a realização do projeto “ciclo da água”, identificamos registros nos portfólios das professoras/formandas P(1 e 6), as quais se apropriaram do instrumento por meio de metas e objetivos para a organização das metodologias que seriam propostas aos alunos.

As professoras P(1 e 6), efetivaram suas práticas pedagógicas a partir do planejamento dos projetos, das aulas teóricas e atividades práticas integradoras, participativas, discursivas e problematizadoras. Assim, permitiram que seus alunos desenvolvessem a

críticidade, que se mostrassem compromissados com a transformação da sociedade e do meio ambiente.

Segundo Lopes (1991, p. 50), o desenvolvimento de contextos por meio de abordagem integradora é que proporcionará um ensino voltado para a formação de pessoas críticas, questionadoras e atuantes. Assim, professoras e alunos devem produzir conhecimentos a partir da participação da escola na sociedade e vice-versa.

Procuramos identificar se, durante o desenvolvimento dos projetos pedagógicos, as professoras/formandas se apropriaram ou não de recursos metodológicos diferenciados e criativos, para realizarem as abordagens teóricas, prática e de campo. Apresentamos também a análise do desenvolvimento das atividades realizadas por algumas professoras/formandas sem prévio planejamento.

- **2º Critério - Análise dos recursos teóricos e metodológicos utilizados pelas professoras/formandas para realizarem as abordagens teóricas, prática e de campo, voltadas aos conteúdos do “Tempo Geológico”, “Ciclo das Rochas” e “Ciclo da Água”**

Apresentamos a seguir a análise realizada nos seis portfólios. Nela, procuramos identificar os recursos teóricos e metodológicos utilizados pelas professoras/formandas durante a realização das abordagens teóricas, das atividades práticas e de campo, voltadas aos conteúdos das ciências naturais e com foco nas geociências, em específico, ao Tempo Geológico, ciclo das rochas e ciclo da água.

- **Análise da descrição das abordagens teóricas e práticas sobre o “Tempo Geológico”, registradas nos portfólios e compartilhadas pelas professoras/formandas com os alunos**

Procuramos realizar análise do processo de elaboração das abordagens teóricas e práticas das ciências naturais, com foco nas geociências, voltados ao “Tempo Geológico”, para identificar se as professoras/formandas se apropriaram de citações utilizadas nas oficinas de formação continuada, pesquisas bibliográficas, artigos científicos, reportagens de redes sociais, outros meios de comunicação e livros didáticos e paradidáticos, na elaboração das aulas de ciências.

Para compreender se após o período de formação continuada as professoras/formandas se apropriaram do uso de tecnologias, se realizaram pesquisas

bibliográficas voltadas ao “Tempo Geológico” que auxiliariam a elaboração de suas aulas de Tempo Geológico, fomos analisar os registros nos seis portfólios entregues.

Evidenciamos que todas as professoras se apropriaram de pelo menos uma citação teórica, utilizada nas Oficinas de Formação Continuada, sobre o conteúdo do “Tempo Geológico”. No entanto, não houve iniciativa de busca de novas bibliografias para realizarem o embasamento teórico de suas aulas e atividades práticas. Observamos ainda que algumas professoras se apropriaram de outros materiais além dos trabalhados nas oficinas, esses materiais basicamente se referiram às imagens.

Uma das razões que nos levou a analisar a apropriação das citações utilizadas pelas professoras/formandas para elaborarem e abordarem os conteúdos voltados ao “o tempo geológico” deve-se ao fato de que durante todo o período de formação continuada, realizado por meio das oficinas, nos apropriamos de abordagens nas quais utilizamos recursos tecnológicos.

Outra razão é por reconhecermos que atualmente vivemos numa sociedade tecnológica, que nos permite estar conectados para acessar informações. Portanto, o fato é que, apesar da evolução tecnológica estar presente por toda a sociedade, percebemos que as professoras/formandas ainda não se apropriam de ferramentas tecnológicas que podem auxiliar na aprendizagem dos alunos de forma efetiva.

Nesse sentido, Lobo da Costa e Prado (2015) discutem sobre a complexidade que existe no processo de integração dos recursos computacionais na prática do professor da Educação Básica.

Segundo Lévy (1999), as novas tecnologias devem ser empregadas para enriquecer o ambiente educacional. Para dar conta dessa inserção no cenário educacional, solicitam-se aos professores novos saberes e competências, para lidar criticamente com as TIC em seu dia a dia docente. Diante desse cenário educacional, Kenski (2001) acrescenta sobre a necessidade de o docente conhecer o computador, os suportes midiáticos e todas as possibilidades educacionais e interativas, para aproveitá-las nas mais variadas situações de ensino-aprendizagem e nas mais diferentes realidades educacionais.

No atual movimento das novas tecnologias, o professor encontra-se diante de uma grande responsabilidade, a de usar os recursos tecnológicos para elaborar e transmitir conhecimentos em sua prática docente.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica indicam que esses saberes e competências devem ser garantidos na formação dos professores, tanto inicial quanto continuada. No documento, se lê: “[...] o professor deve ser

capaz de fazer uso de recursos da tecnologia da informação e da comunicação de forma a aumentar as possibilidades de aprendizagem dos alunos.” (BRASIL, 2002, p. 43).

Diante desta perspectiva, procuramos identificar se as professoras/formandas adquiriram, durante o processo, competências e habilidades para o uso das novas tecnologias por intermédio de registros que compunham o portfólio.

Analisando o portfólio P(1), evidenciamos registros de conteúdos relacionados ao tempo geológico; estes eram diferenciados dos que foram compartilhadas durante o período de formação continuada, as citações eram de revistas e sites não acadêmicos.

A figura 35 nos chamou a atenção por representar a convivência entre seres humanos e dinossauros, ou seja, de seres que viveram em distintas Eras Geológicas.

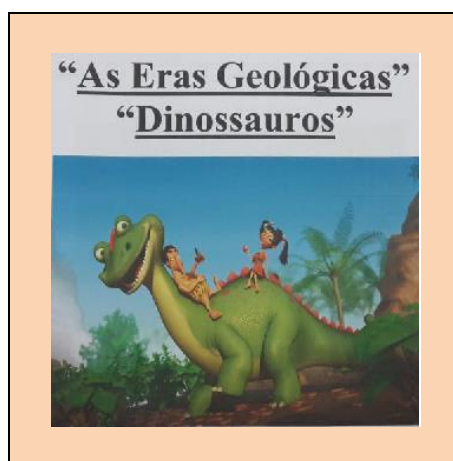


Figura 35: Imagem adaptada a partir do Portfólio P(1)

Se dinossauros não tivessem sido extintos, causando um aumento na disponibilidade de nichos ecológicos vagos, os mamíferos dificilmente teriam tido chances de se expandir e dado origem a outros ramos, dentre os quais os primatas. Como resultado, provavelmente não existiria a espécie humana. Portanto, a imagem representa apenas uma ficção.

Após a visualização da imagem, realizamos a leitura de todo o documento para identificar qual era sua representação teórica. No entanto, a professora/formanda não apresentou abordagens teóricas sobre a imagem.

Esclarecemos que, nos conteúdos voltados a Escala do Tempo Geológico foram apresentadas todas as Eras geológicas, inclusive a Mesozóica (Períodos: Triássico, Jurássico e Cretáceo), a Era Cenozóica e o período do surgimento do Homem (Holoceno).

Tal fato nos leva a realizar reflexões sobre o uso da imagem como recurso didático. Se for utilizada sem prévia análise teórico-metodológica, pode provocar embaraços em conceitos.

De acordo com Costa (2005), imagens exibem um caráter intuitivo maior do que a linguagem verbal e ou escrita. Por facilitarem a aprendizagem, podem ser usadas como recursos didáticos importantes.

Nesta perspectiva, o uso de imagens adequadas como um recurso didático pode facilitar a compreensão de textos e melhorar a memorização, especialmente a de longo prazo.

Com a perspectiva do uso de imagens como um recurso didático, realizamos análise nos portfólios das professoras/formandas P(2, 4, 5 e 6), para identificar como as imagens voltadas a Escala do Tempo Geológico foram utilizadas e registradas.

Imagens utilizadas na abordagem dos conteúdos voltados ao Tempo Geológico

Nesse caso, evidenciamos que as professoras se apropriaram das mesmas imagens que foram usadas na oficina de formação continuada sobre “tempo geológico”.

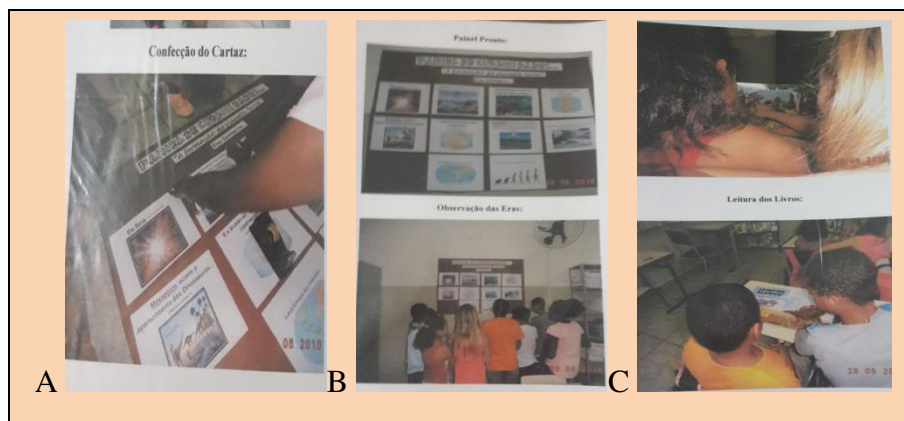


Figura 36: Imagens adaptadas a partir dos Portfólios P(2) - A, P(6) – B e P(4 e 5) – C.

A imagem (A) foi registrada pela formadora/pesquisadora e refere-se ao registro do desenvolvimento de uma atividade prática (elaboração de cartaz) proposta pela professora P(2) a seus alunos. A professora observou que o objetivo da atividade foi o avaliar o conhecimento dos alunos sobre a ordem cronológica da escala do tempo geológico.

A imagem (B) foi registrada pela formadora/pesquisadora e refere-se ao registro do desenvolvimento de uma atividade prática (jogo das imagens) proposta pela professora

P(6) a seus alunos. A professora observou que o objetivo da atividade foi avaliar o conhecimento dos alunos sobre a ordem cronológica da escala do tempo geológico.

A imagem (C) foi registrada pela formadora/pesquisadora e refere-se ao registro do desenvolvimento de uma atividades de interpretação de texto proposta pelas professoras P(4 e 5) a seus alunos. As professoras observaram que o objetivo da atividade foi o de levar os alunos a interpretar conteúdos sobre a escala do tempo geológico e realizarem comparações da formação do ambiente e da existência ou não de espécies.

As demais imagens registradas nos mesmos portfólios foram utilizadas para realizarem abordagens voltadas aos conteúdos que se relacionaram às placas tectônicas, camadas externas e internas da Terra e sobre as diferentes espécies de dinossauros.

Quanto ao uso de livros didáticos, identificamos que os livros didáticos utilizados pelas professoras/formandas não apresentavam conteúdos relacionados ao Tempo Geológico; portanto, que esse conteúdo não fazia parte do currículo de ciências. Essa realidade pode ser observada no relato da professora/formanda P(7):

“Os conteúdos voltados às geociências são de fácil abordagem e despertam muito interesse nos alunos, mas não estão presentes no livro didático e nem no planejamento anual de ciências, portanto, se torna difícil a abordagem desse tema em sala de aula”. Professora P(7)

Considerando a atuação da professora no processo educativo das séries iniciais, e analisando sua manifestação, podemos concluir que, no planejamento de ciências, há ausência de articulações com os conteúdos das Eras Geológicas e o Ciclo das Rochas.

Desenvolvimento do projeto Pedagógico “Tempo Geológico”

Apresentamos, no quadro a seguir, os registros evidenciados nos portfólios, o que nos possibilitou verificar se as professoras/formandas se apropriaram de metodologias, recursos didáticos e estratégias diferenciadas e criativas durante o desenvolvimento das abordagens teóricas e práticas voltadas aos conteúdos do “Tempo Geológico”.

Quadro 7: Metodologias, Recursos didáticos e estratégias elaboradas e utilizadas pelas Professoras/Formandas para abordarem conteúdos voltados ao Projeto “O Tempo Geológico”.

P R O F E S S O R E S	Recursos didáticos e estratégias elaboradas, planejadas e utilizadas pelas Professoras/Formandas para desenvolverem o Projeto Pedagógico “O Tempo Geológico”.								Apropriação das Atividades Teóricas e Práticas propostas durante a Oficina de Formação Continuada “O Tempo Geológico”.		
	F I L M E	Abordagem Teórica (Recurso Data Show)	D E S E N H O	Construção de cartazes	Apresentação de Atividades Elaboradas pelos Alunos	Uso Livro Paradidático	Jogos e Brinquedos	Elaboração de outras Atividades Práticas	Uma Linha do Tempo Geológico	Uma linha do tempo geológico e a evolução da vida	De uma laranja para toda a Terra
P(1)	x	X	x	X	X					x	
P(2)	x	X	x	X	X	X	X		x	x	
P(3)	Não Entregue										
P(4)	x	X	x			X				x	X
P(5)	x	X	x			X				x	X
P(6)	x	X	x			X	X	x		x	
P(7)	x		x			X		x		x	
P(8)	Não Entregue										

A análise realizada nos seis portfólios nos proporcionou identificar diferentes registros de metodologias, de recursos didáticos e de estratégias elaboradas, planejadas e utilizadas pelas Professoras/Formandas para abordagem conteúdos voltados ao projeto “O Tempo Geológico”. Verificou-se:

Utilização de “Filmes e Datashow” para apresentarem conteúdos voltados ao Tempo Geológico

Identificamos nos seis portfólios que o recurso Filme foi utilizado pelas professoras/formandas P(1, 2, 4, 5, 6 e 7) na introdução do tema do “Tempo Geológico”.

Na análise do uso do Datashow, observamos que as Professoras/formandas P(1, 2, 4, 5, 6) se apropriaram desse recurso para apresentarem a seus alunos abordagens teóricas voltadas ao “Tempo Geológico”.



Figura 37: Imagens adaptadas a partir dos Portfólios P(2, 4, 5 e 6)

A professora/formanda P(7) se apropriou de equipamentos tecnológicos (TV, caixa de som e DVD) para transmitir o filme “Formação do Planeta Terra” a seus alunos.

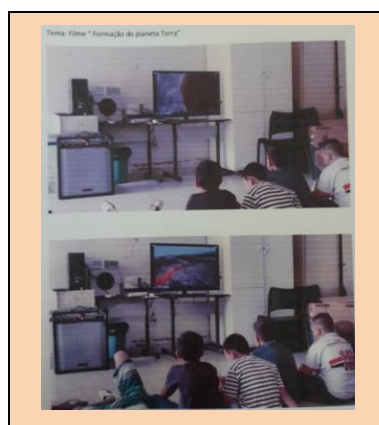


Figura 38: Imagem adaptada a partir do Portfólio P(7)

Apropriação de “Desenhos” para o desenvolvimento de atividades relacionadas ao Tempo Geológico

Em relação ao recurso desenho, observamos que todas as professoras/formandas P(1, 2, 4, 5, 6 e 7) se apropriaram desse recurso para desenvolverem distintas propostas de atividades. Tais atividades nos propiciaram identificar relações entre os conhecimentos expressados nos desenhos dos alunos (09 a 12 anos), e os que foram compartilhados com as professoras/formandas durante as Oficinas de Formação Continuada.

Apresentaremos a seguir algumas imagens de atividades elaboradas pelas professoras/formandas e aplicadas aos alunos. As atividades envolveram desenhos sobre a Escala do Tempo Geológico.

Esta atividade foi desenvolvida após os alunos realizarem leituras individuais e rodas de leituras em livros paradidáticos. Os conteúdos se relacionavam às principais características das diferentes espécies de dinossauros e seus hábitos alimentares.

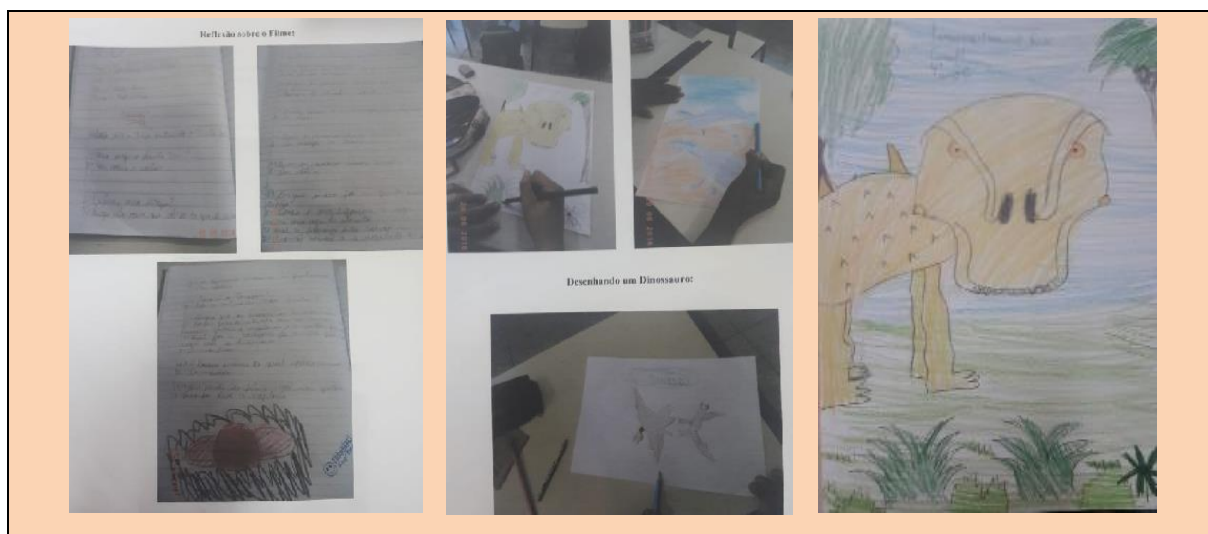
Atividades com desenhos, elaboradas pelas professoras P(4 e 5)



Figura 41: Imagens adaptadas a partir dos Portfólios P(4) e P(5)

As professoras relataram que procuraram desenvolver os conteúdos sobre “Tempo Geológico” de acordo com a dinâmica do ensino/aprendizagem. Para tanto, iniciaram as abordagens com o filme “Construindo o Planeta Terra”; para identificarem se o aprendizado ocorreu de forma efetiva e significativa, utilizaram o recurso do desenho. Nesse último caso, pediu-se que os alunos fizessem representações da formação do Planeta Terra e das Eras e períodos Geológicos.

Atividades com desenhos, elaboradas pelas professoras P(6)



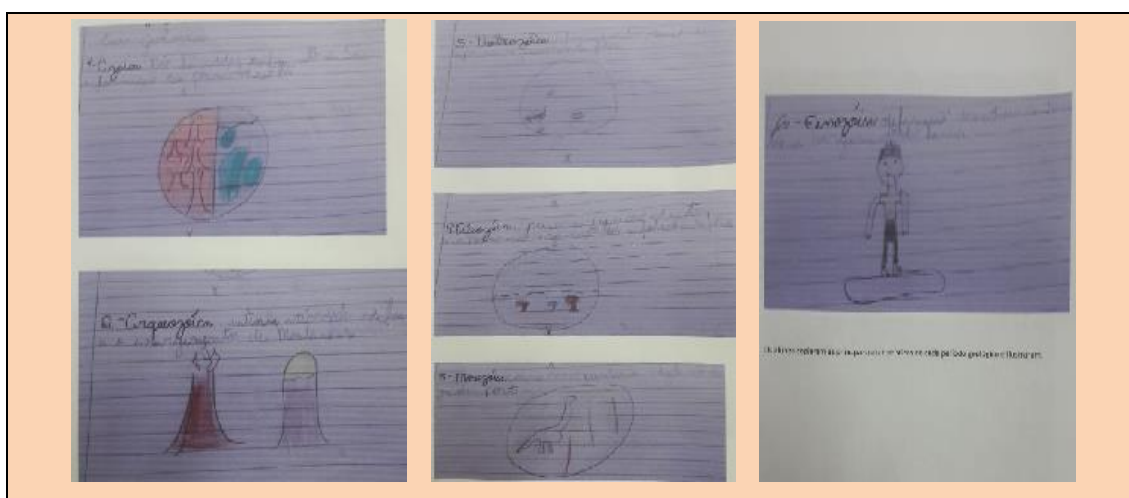
Figuras 42: Imagens adaptadas a partir do Portfólio P(6)

Observamos, no portfólio, registros da elaboração de atividades desenvolvidas sobre o “Tempo Geológico” nas quais a professora/formanda P(6) utilizou recursos de narrativas descritivas e também a elaboração de desenhos. A atividade foi proposta com uso de narrativas descritivas e desenhos (Imagem A), a professora descreveu que o seu objetivo foi o de identificar se os alunos compreenderam a mensagem do filme “Construindo o Planeta Terra”. Na aula seguinte, realizou abordagem teórica sobre conteúdos voltados à escala do tempo geológico; depois disso, distribuiu a seus alunos livros paradidáticos com temas relacionados às diferentes espécies de animais da Era Mesozoica. Solicitou que seus alunos realizassem a leitura dos livros paradidáticos, observando as características de cada animal. Após a leitura, os alunos realizaram desenhos (imagens B e C) que representavam as diferentes espécies de dinossauros e suas características físicas.

Atividades com desenhos, elaboradas pelas professoras P(7)

Apesar desta professora/formanda não ter elaborado projeto pedagógico para inserir o conteúdo do “Tempo Geológico” no currículo escolar, desenvolveu atividades com seus alunos sobre a Escala do Tempo Geológico.

Após a transmissão do filme “Construindo o Planeta Terra”, a professora solicitou que seus alunos realizem desenhos que representassem o período ou a era geológica que mais chamou a atenção; depois, por meio de narrativas, que explicassem a representação da imagem.



Figuras 43: Imagem adaptada a partir do Portfólio P(7)

Nas atividades propostas pela maioria das professoras percebemos o recurso do desenho, para identificar se os alunos compreenderam os conteúdos voltados ao a formação do planeta terra e o tempo geológico.

De acordo com Rosa (2002):

“as crianças podem expressar a construção do seu conhecimento por meio de atividades lúdicas como as brincadeiras, as quais possibilitam que levem a realidade para o mundo da fantasia, além de transformar incertezas em algo que proporciona segurança e prazer, construindo o conhecimento sem limitações” (p.26)

Observamos que o recurso do desenho se manteve presente no desenvolvimento do projeto “Tempo Geológico” em diversas atividades apresentadas aos alunos, relacionadas a filmes, manuseio de livros, jogo, figuras, dentre outras.

Em diferentes momentos de nossas vidas, o desenho apresenta uma natureza flexível e transitória (DERDYK, 1993, p.10) – nos permite fixar uma vivência da forma mais conveniente e expressiva.

Registros sobre o uso de Cartazes

Nos portfólios das professoras P(1 e 2), identificamos registros da realização de atividades que foram propostas por meio da construção de cartazes, referentes às diferentes Eras Geológicas. Em alguns casos, foram apropriados apenas os conteúdos da Era Mesozoica.

O trabalho de cartazes (imagem A) em sala de aula pode tanto favorecer a aprendizagem da leitura, escrita, assim como de conhecimentos específicos como das ciências naturais, com foco nas geociências (tempo geológico). Isso serve tanto aos alunos que o elaboram, quanto aos alunos de outras turmas que visualizaram os cartazes. Quando utilizado, afinal, o recurso se insere no dia a dia dos alunos, tanto na escola, quanto fora dela.

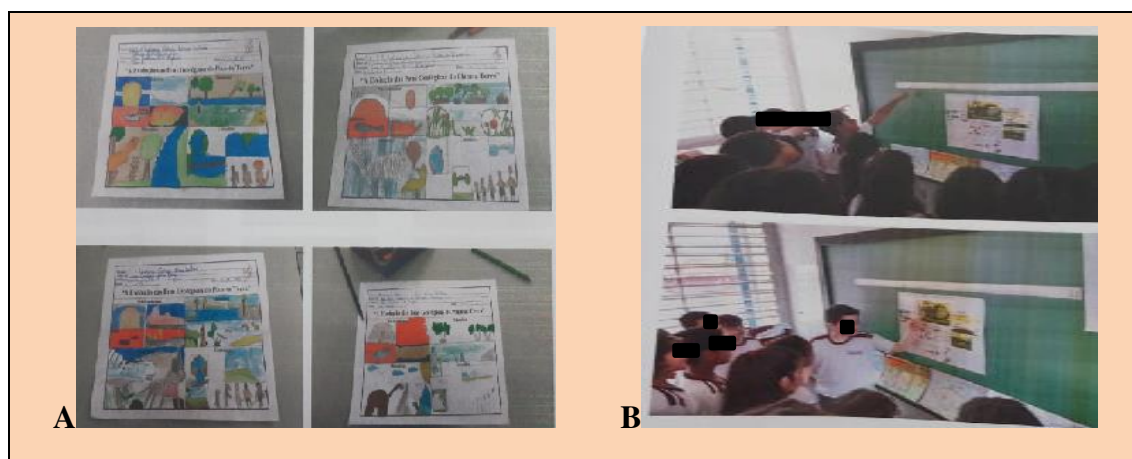


Figura 44: Imagens adaptadas a partir dos Portfólios P(1) - A e P(2) - B

Observamos também que, após a construção dos cartazes, os alunos fizeram o uso deste recurso para realizarem explicações sobre as diferentes espécies de dinossauros (imagem B).

Apropriação de livros paradidáticos para abordagens de conteúdos voltados ao “*Tempo Geológico*”

Quanto ao uso do livro paradidático, observamos registros nos portfólios das professoras P(2, 4, 5, 6 e 7) que utilizaram esse recurso para a realização de leituras individuais e rodas de leitura. Os temas dessas atividades estavam relacionados às diferentes espécies de Dinossauros.

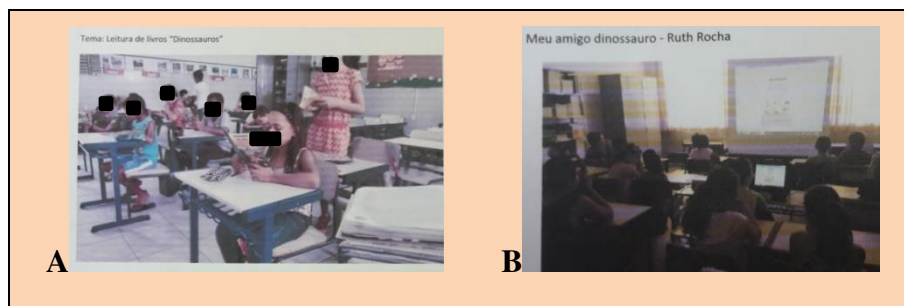


Figura 45: Imagens adaptada a partir dos Portfólios P(7) - A e P(4 e 5) - B

As imagens registradas nos portfólios das professoras/formandas P(4 e 5) referem-se à leitura do livro paradidático “Meu amigo dinossauro”, foi apresentada aos alunos por meio do Datashow.

As professoras/formandas P(6 e 2), além da roda de leitura, realizaram atividades envolvendo o jogo de quebra-cabeças e miniaturas de diferentes dinossauros.



Figura 46: Imagens adaptadas a partir dos Portfólios: P(2) A e B, P(6) C e D

Apropriação de Atividades Práticas voltadas aos conteúdos do “Tempo Geológico”

No que se refere às atividades práticas propostas pela formadora/pesquisadora durante o desenvolvimento da Oficina “O Tempo Geológico”, observamos, nos registros anexados nos portfólios, que apenas duas professoras P(2 e 6) realizaram com seus alunos a atividade “Uma Linha do Tempo Geológico”. Para a elaboração e desenvolvimento desta atividade, além de conhecimentos das geociências, foi necessário o conhecimento de cálculo de grandezas proporcionais; com isso, construiu-se uma escala numérica estabelecida por uma relação matemática que originou uma razão na qual numerador e denominador foram indicados em centímetros (1: 4600 cm).

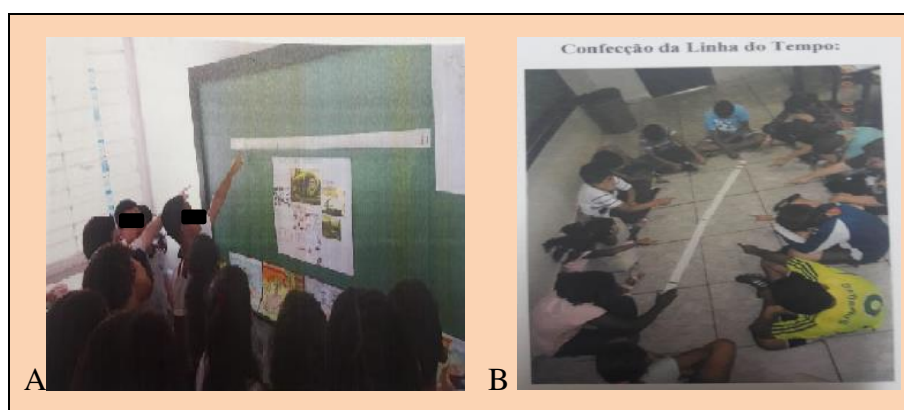


Figura 47: Imagens adaptadas a partir dos Portfólios P(2) – A e P(6) - B

Essa atividade prática possibilita realizar um exercício integrando conteúdos entre as disciplinas de ciências naturais, com foco nas geociências, e Matemática. Assim, os conhecimentos da Matemática tornam-se parte de novas formas de interpretação e ação, valorizando as relações com a ciência.

Outra atividade prática desenvolvida por seis professoras/formandas foi “A evolução da vida”, elaborada por meio de imagens que representavam o ambiente e a crosta terrestre nas diferentes Eras Geológicas.

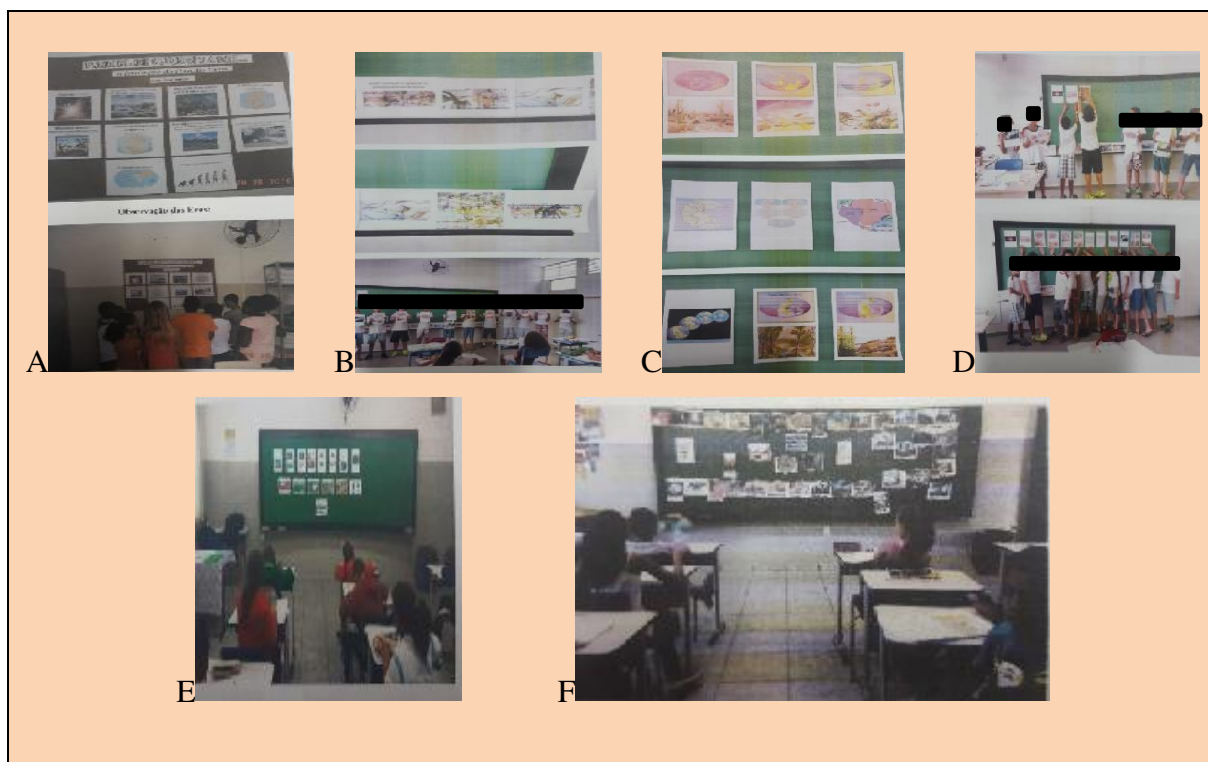


Figura 48: Imagens adaptada a partir dos Portfólios P(1) - A, P(2) - B, P(4) - C, P(5) - D, P(6) - E e P(7) - F.

Acreditamos que o uso de imagens no ensino possibilita que se torne mais claros e significativos os conceitos voltados das ciências naturais, com foco nas geociências.

O impacto que uma imagem tem no momento que esta é inserida em conjunto com demais temáticas exploradas pelo professor, de acordo com Bruzzo (1995), pode ser um grande aliado na promoção e na facilitação de teoria, das concepções e da abstração do conhecimento.

Essa concepção abre “[...] a possibilidade de aprofundar conteúdos e construir modelos e formulações abstratas e teóricas em torno de temas relevantes para entender o ambiente” (GONÇALVES E SICCA, 2007, p.9-10).

Com a perspectiva de realizar aprofundamento nos conteúdos de mudanças geológicas, nas oficinas de formação continuada, além de nos apropriarmos do uso de imagens representativas e hipotéticas das inúmeras mudanças geológicas da formação do planeta Terra desde a origem (4,6 bilhões de anos) até os dias atuais, fizemos o uso de imagens hipotéticas das camadas internas e imagens das camadas externas da Terra.

Apesar do planeta ser estável, os continentes continuam movimentando-se, as cordilheiras soerguendo-se e desaparecendo. Assim, podemos considerar que continuamos em constantes transformações geológicas, as quais na maioria das vezes ocorrem por meio de processos lentos. Em outros momentos, mais rápidos, essas mudanças ocorrem por meio de

processos que geram inúmeras consequências (desastres naturais, terremotos, erupções vulcânicas continentais e submarinas).

Assim, com a proposta de aprofundar o conteúdo voltado às principais camadas da Terra, durante as oficinas de formação continuada foi elaborado um modelo de atividade prática, denominado “De uma laranja para toda a Terra”. O modelo posteriormente foi utilizado pela professora P(6), conforme os registros identificados no portfólio. Encontramos ainda registros da construção de outro modelo, que também simbolizava as principais camadas da Terra e que foi elaborado com o uso de um ovo cozido.

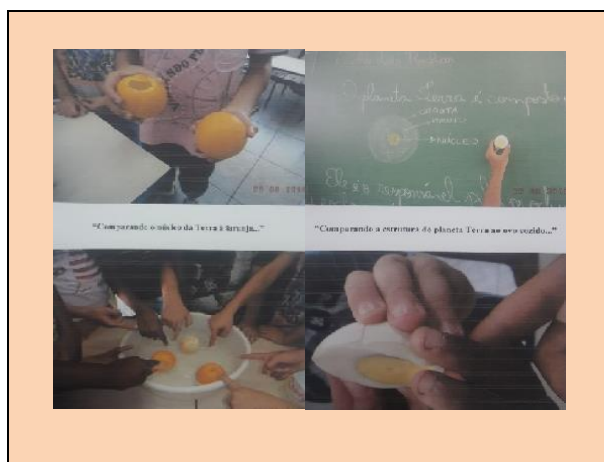


Figura 49: Imagens adaptadas a partir do Portfólio P(6)

A proposta da atividade prática elaborada com o uso de um ovo cozido como modelo foi sugerida pela professora durante a Oficina de Formação Continuada, durante a abordagem que referiu-se às principais camadas da Terra.

Outra construção de modelo diferenciado, encontramos nos registros do portfólio da professora P(7). Ela qual utilizou papel crepom e bolas de isopor de tamanhos e cores distintas para representar as principais camadas da Terra.



Figura 50: Imagem adaptada a partir do Portfólio P(7)

Os registros observados nos portfólios nos possibilitaram identificar como as professoras/formandas realizaram as abordagens sobre o conteúdo “Tempo Geológico” após o período de formação continuada. Evidenciamos que a maioria das professoras/formandas se apropriaram das metodologias (aulas teóricas e prática/ modelos didáticos) de forma clara, objetiva e de acordo com a realidade de aprendizagem de seus alunos.

Observamos ainda que os objetivos previstos pelas professoras P(1, 4, 5 e 6) no projeto pedagógico, que se referiu ao planejamento dos conteúdos do tempo geológico, foram atingidos.

No término das abordagens sobre o conteúdo “tempo geológico”, observamos os seguintes relatos:

“em cada uma das atividades apresentadas aos alunos, aumentava a confiança em minha prática e também me estimulava e motivava para continuar a desenvolver um trabalho significativo com meus alunos” P(6).

“Após a aula preparada cuidadosamente por mim (vídeos, figuras e as atividades lúdicas) e após transmitir aos meus alunos, observei que ficavam curiosos, faziam muitas perguntas e que queriam aprender mais. Notei que a aprendizagem ficou mais concreta e o produto final me trouxe grande êxito”. P(1)

Esses testemunhos nos favorecem, ao indicar que o conteúdo voltado às ciências naturais, com foco nas geociências e proposto às professoras/formandas durante o período de formação continuada, contribuiu para que realizassem reflexões sobre suas práticas pedagógicas.

- **Análise da descrição das abordagens teóricas sobre o “o ciclo das rochas”, registradas nos portfólios, compartilhadas pelas professoras/formandas com seus alunos**

Procuramos realizar análise no processo de elaboração das abordagens teóricas de conteúdos das ciências naturais, com foco nas geociências, voltados ao “ciclo das rochas”, para identificar se as professoras/formandas se apropriaram de citações utilizadas nas oficinas de formação continuada, pesquisas bibliográficas, artigos científicos, reportagens de redes sociais, outros meios de comunicação e de livros didáticos e paradidáticos na elaboração de suas aulas de ciências.

Evidenciamos que apenas uma professora/formanda não se apropriou das citações teóricas utilizadas nas oficinas de formação continuada sobre o conteúdo do “ciclo das rochas”.

Ressaltamos ainda, que nesta oficina, além da abordagem sobre o ciclo das rochas, incluímos abordagens sobre a formação geológica do município.

A formação geológica deste município pertence ao Subgrupo Irati e é constituída por rochas depositadas em condições de mar, em que se configuravam ambientes de golfo e baías de profundidade e salinidades extremamente variáveis. Com a exploração de calcário, foi encontrado um campo de estromatólitos gigantes, formados durante o Guadalupiano (Permiano Médio), onde as formas dômicas podem alcançar mais de 3 metros de altura (RICARDI-BRANCO; CAIRES; SILVA, 2006).

A ênfase da formação geológica do local deve-se à descoberta de estromatólitos, que possibilita identificar como era o ambiente há milhões de anos. Outra razão deve-se ao fato de reconhecermos os recursos que não apresentam características renováveis, que o homem já extraiu e continua extraindo da natureza.

A exploração dos recursos naturais nos últimos séculos está vinculada sobre tudo aos interesses econômicos. No caso, não há preocupação com a retirada da vegetação, com a exposição do solo e os processos erosivos, com as alterações na qualidade da água, com a poluição do ar, entre outros.

Diante disso, questões referentes a problemas ambientais causados pela exploração têm se apresentado como uma preocupação não apenas no Brasil, mas mundialmente. Com essa realidade a escola passa a ser cobrada a auxiliar a construção de políticas curriculares voltadas à conscientização quanto ao meio ambiente.

Segundo Sato (2002, *apud* VIEIRA, 2008), a Educação Ambiental é um processo de reconhecimento de valores e esclarecimentos de conceitos. Apresenta como objetivo o desenvolvimento de habilidades voltadas às mudanças de atitudes sobre o meio ambiente; essas atividades as quais devem se relacionar com a prática das tomadas de decisões e com a questão ética, levando à melhoria da qualidade de vida.

Assim, procuramos identificar nos portfólios se as professoras/formandas se apropriaram ou não das citações teóricas utilizadas nas oficinas de formação continuada, no que diz respeito ao conteúdo do “ciclo das rochas”. Tentamos também determinar recursos foram planejados para abordar o conteúdo.

O Uso de Imagens

No que se refere ao uso de imagens, identificamos registros positivos no portfólio da professora P(1). Ela apresentou a seus alunos imagens ilustrativas dos diferentes tipos de rochas (ígneas, sedimentares e magmáticas).

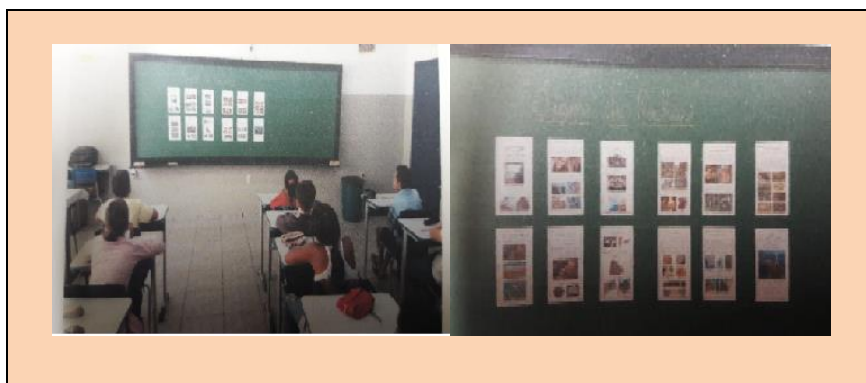


Figura 51: Imagens adaptadas a partir do Portfólio P(1)

Ao realizar a abordagem teórica, a professora P(1) abordou a extração dos recursos naturais (renováveis e não renováveis), e finalizou com a frase:

“Que o exército da Humanidade no Planeta Terra seja o da Preservação das rochas, dos minerais, do solo, da água, das árvores e dos pássaros do nosso lindo céu Azul” (P1).

O uso de Livros (didáticos e paradidáticos)

Quanto ao uso do livro paradidático, evidenciamos registros no portfólio da professora P(6), utilizado para auxiliar na explicação dos diferentes tipos de rochas e de minerais.

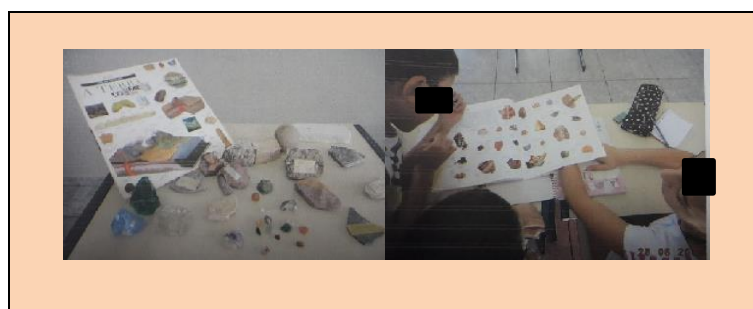


Figura 52: Imagens adaptadas a partir do Portfólio P(1)

As imagens nos permitem evidenciar que os alunos manusearam o livro paradidático, o qual os auxiliou na identificação e na classificação das diferentes amostras de rochas e de minerais.

Uso de Metodologias Diferenciadas, Recursos Didáticos e Estratégias

Na análise realizada nos portfólios sobre ao uso de diferentes metodologias, recursos didáticos e estratégias, procuramos evidenciar se as abordagens teóricas, práticas e de campo, voltadas aos conteúdos do “Ciclo das Rochas”, foram desenvolvidos por meio de estratégias diferenciadas e criativas. Avaliamos ainda se utilizaram as Atividades Práticas e de Campo que foram contempladas pela formadora/pesquisadora durante a realização da Oficina de Formação Continuada.

Abordagem Teórica com o uso de Datashow/Computador

Os registros anexados em cinco portfólios apresentaram que as professoras/formandas P(1, 2, 4, 5 e 6) utilizaram Datashow ou Computador para apresentar a seus alunos abordagens teóricas voltadas ao Ciclo das Rochas. Isto pode ser visualizado nas imagens a seguir.

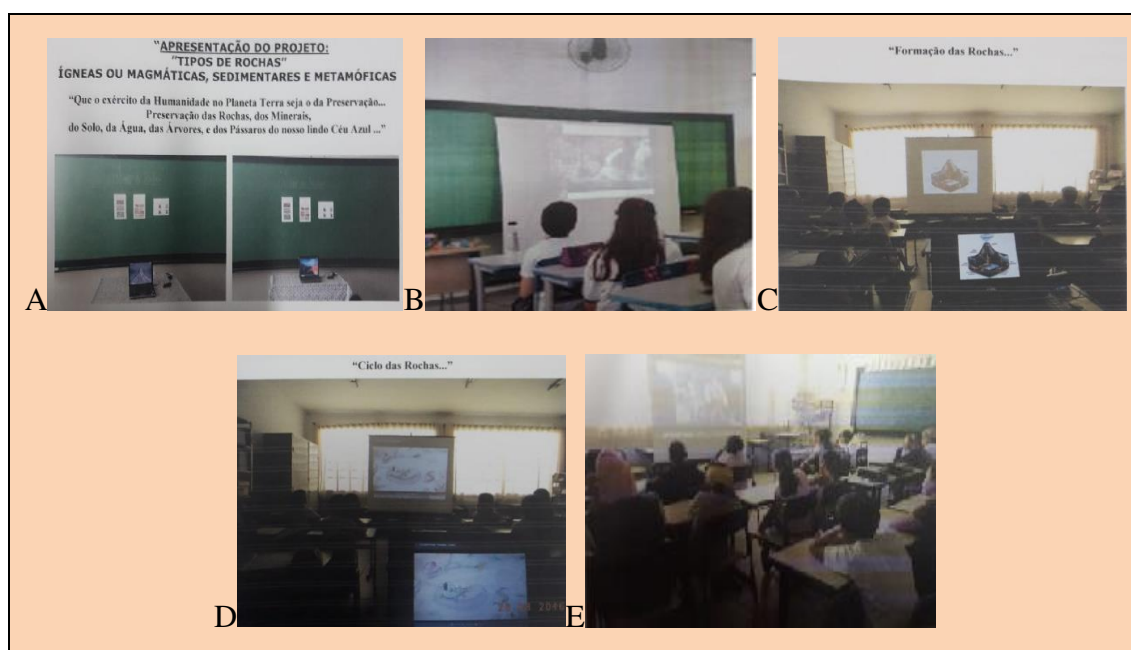


Figura 53: Imagens adaptadas a partir dos Portfólios P(4) – A; P(5) – B; P(6) – C; P(1) – D e P(2) – E.

Registros sobre o uso de Cartazes

Identificamos registros de abordagens sobre o Ciclo das Rochas, com o uso de cartazes, no portfólio da professora/formanda P(1).

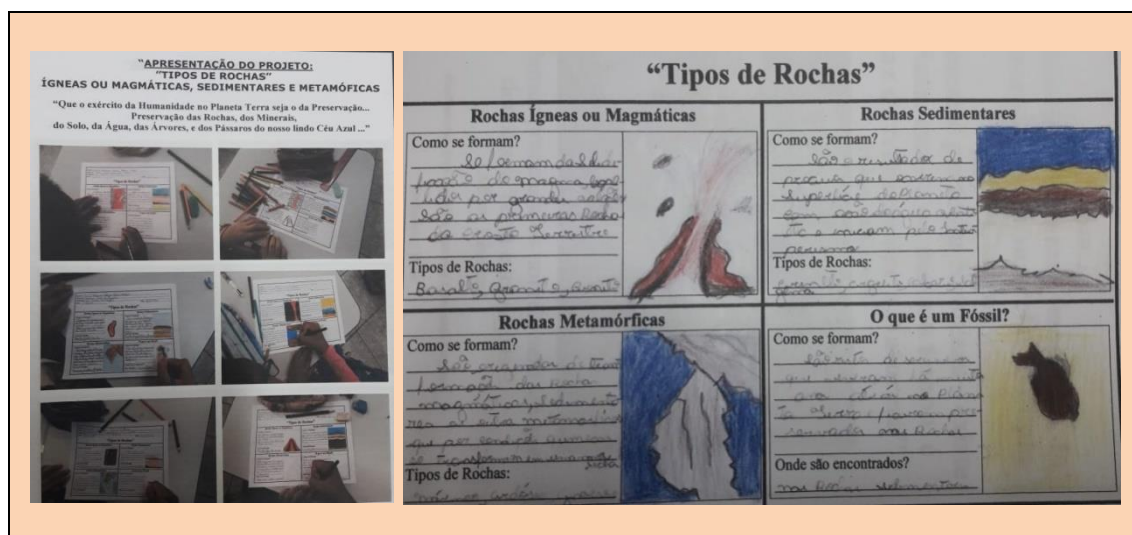


Figura 54: Imagens adaptadas a partir do Portfólio P(1)

Nas imagens, identificamos que os alunos construíram cartazes individualmente. Além de responderem questões, eles realizaram, por meio de desenhos, representações da formação dos diferentes tipos de rochas e também sobre fósseis.

Outras Atividades Práticas

Identificamos registros da realização de atividades práticas que foram propostas durante a oficina de formação continuada “ciclo das rochas”, mas elaboradas pelas professoras em seus portfólios P(4, 5 e 6). Tais atividades referiram-se à construção de vulcões. Observamos, nos registros, que a atividade era orientada pelas professoras/formandas e construída pelos alunos, utilizando materiais como: garrafas plásticas, argila, tinta guache, vinagre e bicarbonato de sódio.

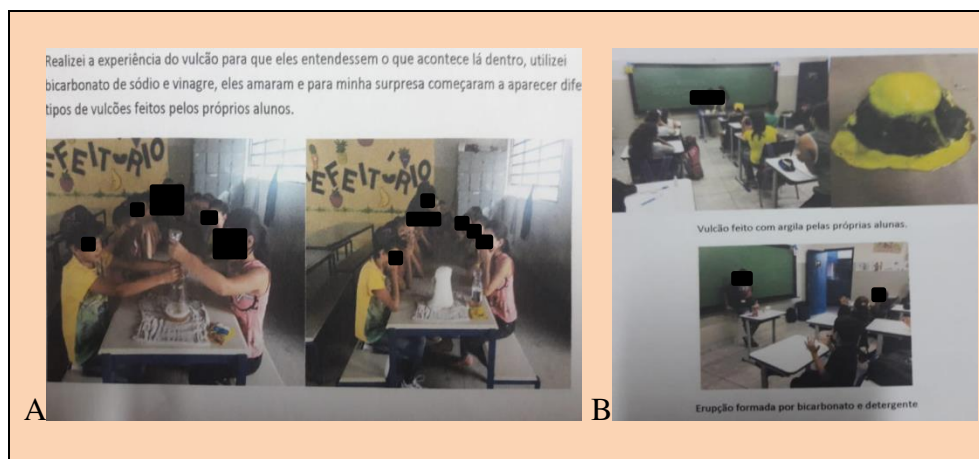


Figura 55: Imagens adaptadas a partir dos Portfólios P(4) – A e P(5) – B.

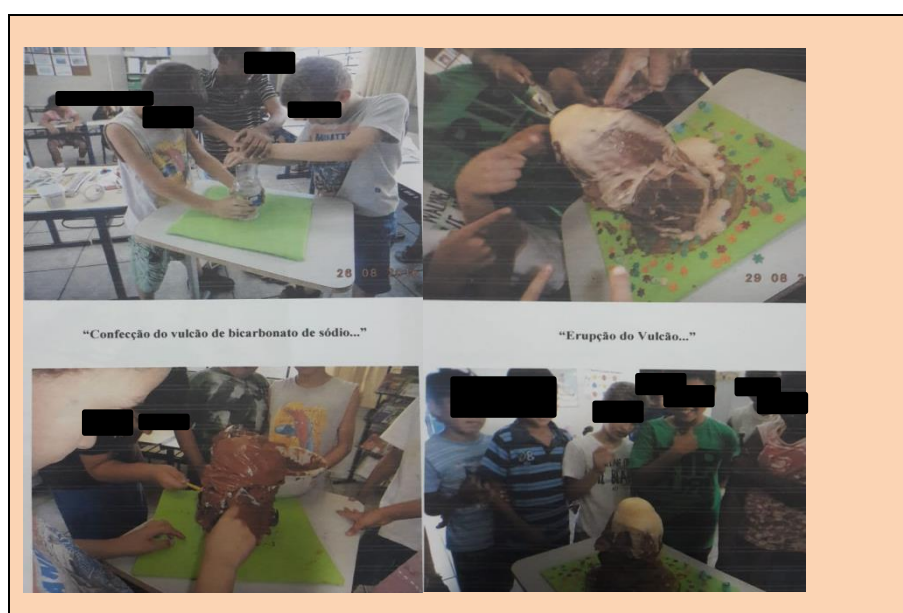


Figura 56: Imagens adaptadas a partir do Portfólio P(6)

Nos registros, observamos que as professoras se apropriaram da atividade prática denominada “a construção de um vulcão”, em suas aulas de ciências. Observamos ainda que a atividade foi proposta por meio de um experimento, no qual os alunos participaram do processo de confecção e execução.

Verificamos ainda se as professoras/formandas se apropriaram das atividades práticas e de campo realizadas durante o desenvolvimento da oficina de formação continuada voltada ao “ciclo das rochas”. Na análise, identificamos apenas o desenvolvimento da atividade prática “Caracterização das amostras de rochas (Magmáticas Metamórficas e Sedimentares)”, desenvolvida pelas professoras P(1, 5, 6 e 7). Os registros do desenvolvimento da atividade nos possibilitaram observar que os alunos manipularam instrumentos como lupa e ponta seca para realizarem a identificação e classificação das amostras de rochas.

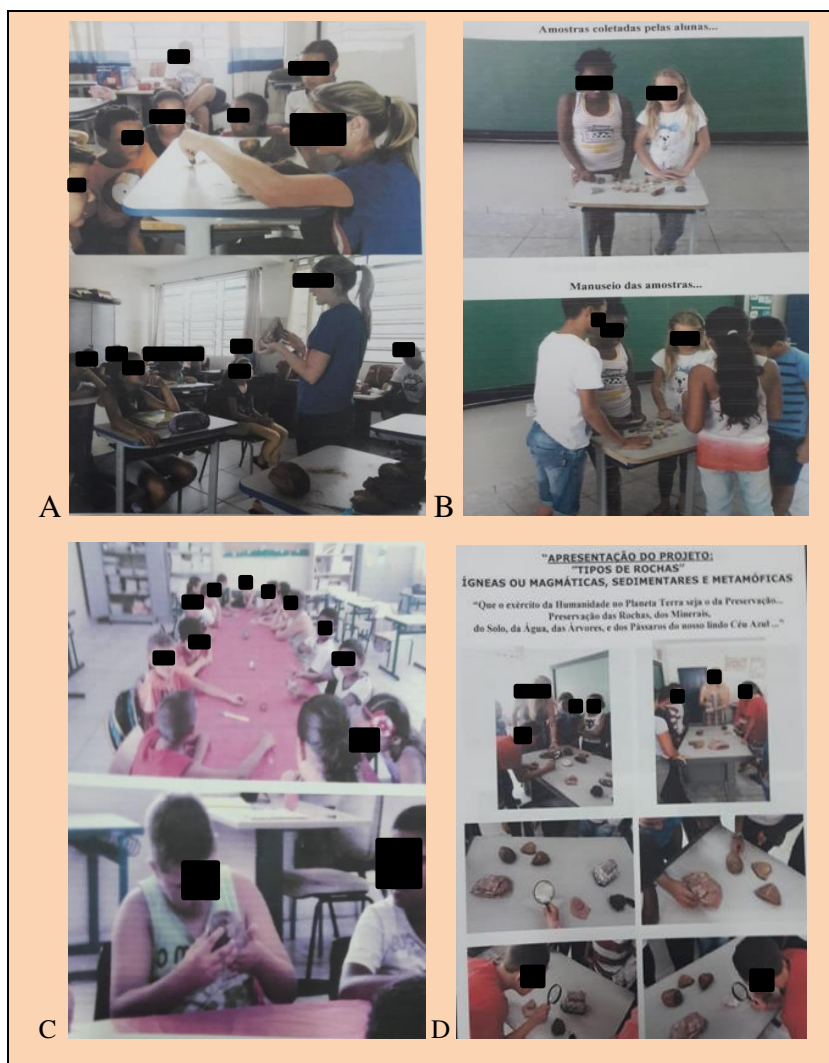


Figura 57: Imagens adaptadas a partir dos Portfólios P(5) – A, P(6) – B, P(7) – C e P(1) – D

Segundo Andrade e Massabni (2011), a realização de atividades práticas possibilita que os alunos adquiram conhecimentos que apenas a aula teórica não proporcionaria. É, portanto, compromisso do professor, juntamente à escola, oferecer essa oportunidade para a formação do aluno.

Em relação ao desenvolvimento das outras atividades práticas (Análise e classificação de rochas magmáticas: Intrusivas e Extrusivas, formação de montanhas em segundos e Grãos de Areia sobre Mesa), que foram realizadas durante a oficina de formação continuada sobre o ciclo das rochas, não encontramos registros nos portfólios das professoras/formandas.

No caso das Professoras P(2, 4, 5 e 7), a atividade prática “Montanhas que Explodem” foi realizada por meio de proposta diferente da ministrada pela formadora/pesquisadora. Esse fato ocorreu, pois, durante o desenvolvimento do projeto, as professoras/formandas comentavam com seus alunos sobre as abordagens teóricas e práticas

realizadas pela formadora/pesquisadora durante os encontros da oficina de formação continuada; este fato causou curiosidade nos alunos em conhecer a formadora/pesquisadora.

Assim, as professoras P(2, 4, 5, 6 e 7) perguntaram à formadora/pesquisadora sobre a possibilidade de realizar uma visita aos alunos. Ficou acordado que a visita seria realizada depois que as professoras ministrassem aos alunos o conteúdo do ciclo das rochas. Assim, se realizaria uma exposição de amostras de rochas (magmáticas, sedimentares e metamórficas), previamente organizada pela Formadora, que organizaria também a atividade prática “Montanhas que explodem”.

Após as professoras/formandas confirmarem com a formadora/pesquisadora o término da abordagem teórica e da realização de algumas atividades práticas sobre o Ciclo das Rochas, a formadora agendou visitas individuais com as professoras P(2, 4, 5, 6 e 7), onde solicitou espaço para organizar a exposição e para realizar a atividade prática.

As equipes de gestão das unidades escolares disponibilizaram uma sala de aula, espaço utilizado para organizar a exposição das amostras de rochas, que podiam ser manipuladas pelos alunos. Além disso, foram utilizadas lupas para identificar os diferentes minerais presentes nas amostras.

Após breve discussão sobre os tipos de rochas, os alunos observaram o processo de preparo; realizava-se, enfim, a atividade prática “Montanhas que Explodem”.

As imagens a seguir referem-se à exposição e a realização da atividade prática.

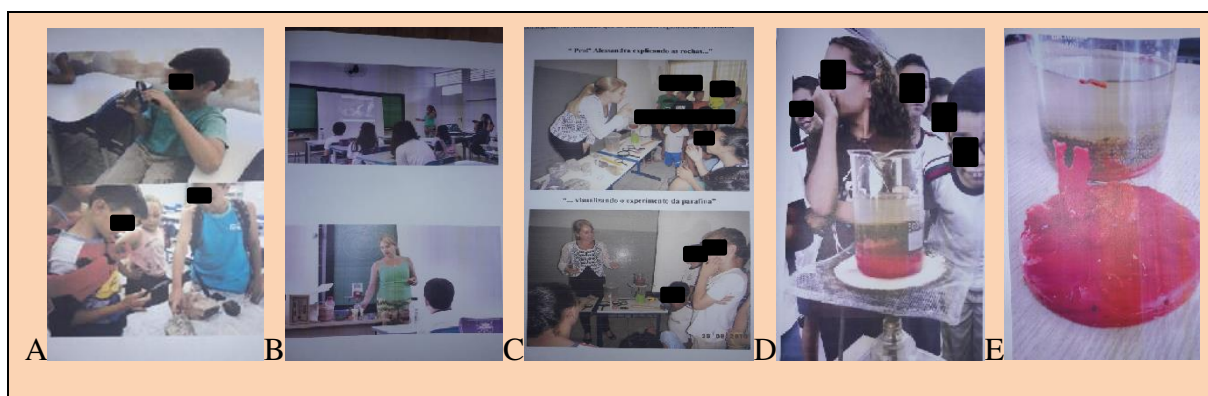


Figura 58: Imagens adaptadas a partir do Portfólio P(2)

Analisando o portfólio da professora P(2), encontramos o seguinte depoimento:

“A visita da Professora Alessandra foi enriquecedora para o currículo dos alunos, pois tiveram a oportunidade de observarem através da experiência desenvolvida, a simulação da erupção de um vulcão. Ficaram apaixonados pelo assunto que resolveram construir um vulcão”. P(2)



Figura 59: Imagem adaptada a partir do Portfólio P(2)

Tardif (2010), em suas pesquisas, nos apresenta que a formação docente tem provocado discussões como a questão da valorização do espaço da escola enquanto lócus de formação, considerando o docente como produtor de saberes.

Tendo em vista essas abordagens, acreditamos que as oficinas de formação continuada realizadas para professoras polivalentes no ambiente escolar, além de contribuírem com a melhoria da prática docente, possibilitam também tratar das questões específicas que envolvem tanto os alunos, quanto a escola.

A experiência de oferecer exposição de amostras de rochas e de realizar atividade prática com os alunos proporcionou, às professoras/formandas, uma vivência de como transpor as oficinas para o conteúdo da sala de aula. Tal experiência nos despertou o interesse em realizar investigações voltadas para as Oficinas de Formação para Professoras juntamente com seus alunos.

Atividade de Campo

Segundo Órion & Hofstein (1994), o trabalho de campo, complementado com uma unidade preparatória, pode servir de ponte para a construção de conhecimentos mais abstratos.

O espaço fora da sala de aula pode ser um espaço de excelência e indispensável para a compreensão de alguns conceitos, de acordo com os autores (COMPIANI & CARNEIRO, 1993; REBELO & MARQUES, 1999).

Em estudos realizados com alunos que fizeram trabalho de campo e outros que não utilizaram, foi concluído que os primeiros foram mais eficientes quando confrontados com problemas complexos. Em comparação com aqueles que não realizaram trabalho de campo, eles demonstraram esquemas de conhecimento mais sólidos, com uma grande

variedade de argumentos, aparentando um bom entendimento dos aspectos estudados. (MANZANAL *et al.*, 1999).

Defendemos, de acordo com os autores citados, que o contato com o ambiente na atividade de campo permite ao aluno a compreensão conceitual dos conhecimentos das ciências naturais, com foco nas geociências, facilitando a construção de conceitos.

Partindo do pressuposto da necessidade do aluno interagir concreta e ativamente com os objetivos de ensino para transformá-los em aprendizagem significativa, procuramos identificar nos portfólios se as professoras elaboraram e realizaram atividades de campo com seus alunos.

Identificamos registros, nos portfólios de três professoras/formandas P(5, 6, 7), da apropriação de diferentes recursos (vídeos, fotografias e amostras de rochas), que foram utilizados para realizar a simulação de aula de campo com os alunos.

Diante disso, podemos considerar que, ainda que não tenham realizado aula de campo com seus alunos, as professoras se apropriaram dos registros fotográficos, que obtiveram em viagem, para compartilhar com seus alunos a vivência de uma atividade de campo.

A fotografia atuou como um fator de análise dos espaços vivenciados pelas professoras durante a atividade de campo que realizaram.

As professoras recorrem a atividade com o uso imagens para, entre outros objetivos, apresentar e discutir informações, estabelecer relações entre conteúdos escolares e suas aplicações na sociedade, estimular a imaginação e criatividade dos estudantes, dar suporte ao desenvolvimento de conceitos científicos.

No portfólio da professora P(7), havia o seguinte registro sobre a formação geológica do município:

“Em nosso município se encontra o Sitio Paleontológico, com a presença de estromatólitos gigantes e nossos alunos e grande parte da população local não tem conhecimento, essa situação ocorre devido a falta de flexibilidade do currículo de ciências e também da falta de interesse sobre esse assunto”. P(7)

A professora/formanda P(5), assim narrou:

“Após realizar a visita de campo, na qual colhi algumas amostras de rochas, que além de possibilitar que meus alunos manuseassem, foram utilizadas na abordagem de conteúdos sobre a formação geológica da nossa cidade, especificamente dos registros “Estromatólitos”, encontrados no sitio paleontológico”. P(5)

A professora P(5), com o objetivo de apresentar aos seus alunos imagens da Mineradora de Calcário, utilizou um vídeo denominado “Mar de rochas”, que faz abordagens sobre a formação geológica do ponto 3 da visita de campo à mineradora de calcário.



Figura 60: Imagem adaptada a partir do Portfólio P(5)

Identificamos também que a Professora P(5) realizou a atividade de classificação de amostras de rochas, na qual se apropriou dos testes de provas que foram utilizados na oficina de formação continuada, por meio da identificação do cheiro, da cor, maleabilidade (utilizando água) e da dureza (utilizando ponta seca).



Figura 61: Imagens adaptadas a partir do Portfólio P(5)

No portfólio da professora/formanda P(7), encontramos registros da realização de uma aula denominada “Compartilhando a visita de campo com os alunos”.

Semelhante à professora P(5), a professora P(7) utilizou o documentário “Mar de Rochas” e se apropriou de fotos que registravam a terceira parada da aula de campo à mineradora de Calcário, além de amostras de rochas coletadas durante toda a aula de campo, para realizar abordagens com seus alunos sobre a formação geológica do município que residem.

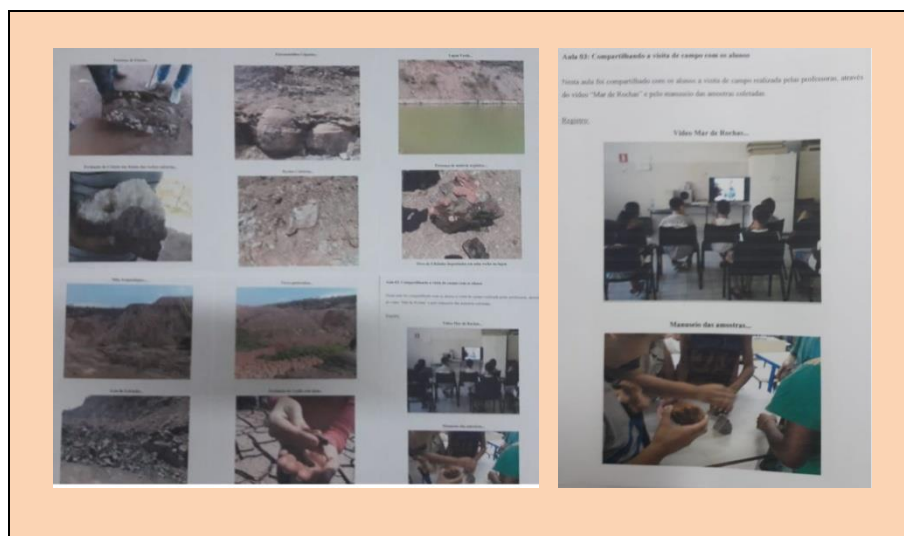


Figura 62: Imagens adaptadas a partir do Portfólio P(7)

Nos últimos anos o uso de imagens como um recurso didático tem aumentado. A maioria dessas imagens se encontra em contextos discursivos, como cartazes, mapas, livros didáticos, pinturas, desenhos e gráficos.

No portfólio da professora P(5), evidenciamos a realização da mesma proposta de atividade utilizada na oficina de formação continuada “ciclo das rochas”, para analisar e identificar diferentes amostras de rochas.

De acordo com os autores Lopes e Pontuschka (2009), o trabalho de campo (ou estudo do meio) é um procedimento didático, ou método de ensino, que prevê o contato do educando com um ambiente diferente do da sala de aula. Este contato pode promover a “(...) imersão orientada na complexidade de um determinado espaço geográfico, do estabelecimento de um diálogo inteligente com o mundo, com o intuito de verificar e de produzir novos conhecimentos” (p.174).

Esclarecemos que, no decorrer da oficina de formação continuada ciclo das rochas, realizamos atividades de campo no jardim da escola, utilizado como uma ferramenta didático-pedagógica na abordagem contextualizada dos conteúdos voltados aos diferentes tipos de rochas. Isso permitiu também a valoração da relação do homem com a natureza.

No encontro final, perguntamos às professoras/formandas o porquê de não terem realizado a atividade de aula de campo com seus alunos. Disseram que, apesar de ser uma ótima proposta de atividade, é muito trabalhosa, e que faltaria tempo falta de tempo para cumprirem todo conteúdo curricular previsto no ano letivo.

Portanto, notamos aqui uma dificuldade das professoras em compreender que a saída de campo poderia ser realizada mesmo no entorno da escola, sem necessidade de

maiores recursos. Assim, percebemos que as professoras tenderam a procurar imitar a metodologia de saída de campo utilizada nas oficinas, mas não conseguiram adaptá-la à própria realidade.

• **Análise da descrição das abordagens teóricas sobre o “O Ciclo da Água”, registradas nos portfólios, compartilhadas pelas professoras/formandas com seus alunos**

No quadro abaixo, apresentamos os recursos e estratégias utilizados pelas professoras para a abordagem do ciclo da água.

Quadro 8: Recursos didáticos e estratégias elaboradas e utilizadas pelas Professoras/Formandas para apresentação do “Ciclo da Água”.

P R O F E S S O R E S	Recursos didáticos e estratégias elaboradas e utilizadas pelas Professoras/Formandas para apresentação do Ciclo da Água.					O ciclo da água no planeta Terra *
	Abordagem Teórica (recurso Datashow)	Filme	Cartazes	Atividade: Desenho - Esferas Terrestres	Atividade Desenho “Ciclo da Água”	
P(1)	X		X	X	X	-
P(2)	Não realizou anexos de atividades desenvolvidos referente ao “Ciclo da Água”					
P(3)	Não Entregue					
P(4)	X	X			X	-
P(5)	X	X			X	-
P(6)	X	X			X	-
P(7)	Não realizou anexos de atividades desenvolvidos referente ao “Ciclo da Água”					
P(8)	Não Entregue					

* - atividade prática proposta nas oficinas

Os dados do quadro 8 nos permitem observar que as professoras P(2 e 7) não trabalharam com seus alunos o conteúdo curricular, voltado ao ciclo da água, por meio da elaboração de projeto, e que tampouco deixaram registros em seus portfólios. No entanto, as outras professoras realizaram projetos voltados a este ciclo. Esses projetos estavam anexados

nos referidos portfólios; assim, realizamos análise nos recursos didáticos e nas estratégias que foram elaboradas e utilizadas pelas professoras/formandas para apresentação do ciclo da água.

Uso de Datashow

Observamos registros nos portfólios das professoras P(1, 4, 5 e 6) que se apropriaram desse recurso para apresentarem aulas teóricas.

Uso de Filmes

As professoras P(4, 5 e 6) se apropriaram desse recurso para finalizarem a abordagem teórica sobre o ciclo da água.

A figura 65, a seguir, evidencia que a professora P(6), utilizando o recurso do Datashow, realizou a transmissão dos filmes “Cartilha Planeta Água” e “Natureza sabe tudo: O ciclo interminável da água”.

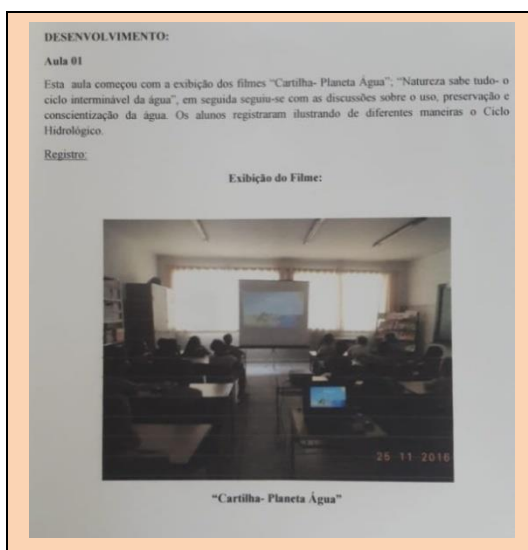


Figura 63: Imagem adaptada a partir do Portfólio P(6)

“Esta aula começou com a exibição dos filmes “Cartilha Planeta Água” e “Natureza sabe tudo: O ciclo interminável da água”. Em seguida realizamos discussões sobre o uso, preservação e conscientização sobre a questão da água. Os alunos ilustraram de diferentes maneiras o Ciclo Hidrológico”. P(6)

Na Figura 64, visualizamos os alunos das professoras P(4 e 5) assistindo a um vídeo com abordagem voltada ao ciclo da água e uma descrição sobre o desenvolvimento da vídeo - aula.

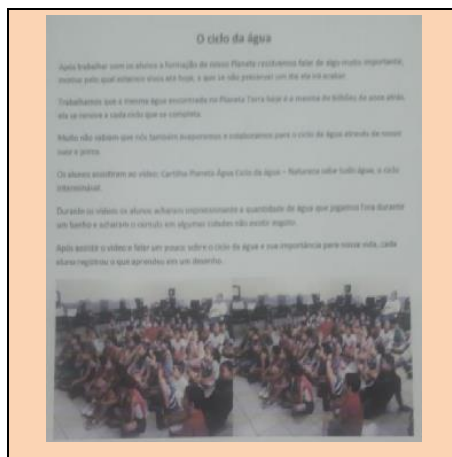


Figura 64: Imagem adaptada a partir dos Portfólios P(4 e 5)

Na descrição, as professoras P(4 e 5) construíram a seguinte narrativa:

Após trabalhar com os alunos a formação de nosso Planeta, abordamos sobre algo muito importante, motivo pelo qual estamos vivos até hoje, e que se não preservar um dia ela irá acabar.
(...) Muito não sabiam que também evaporamos e colaboramos para o ciclo da água através de nosso suor e poros”. P(4 e 5).

Registros sobre o uso de Cartazes

A Professora P(1) foi a que mais diversificou os recursos didáticos para abordar o ciclo da água. Utilizou a construção de cartazes para apresentar aos alunos as relações entre as esferas terrestres e o ciclo da água.

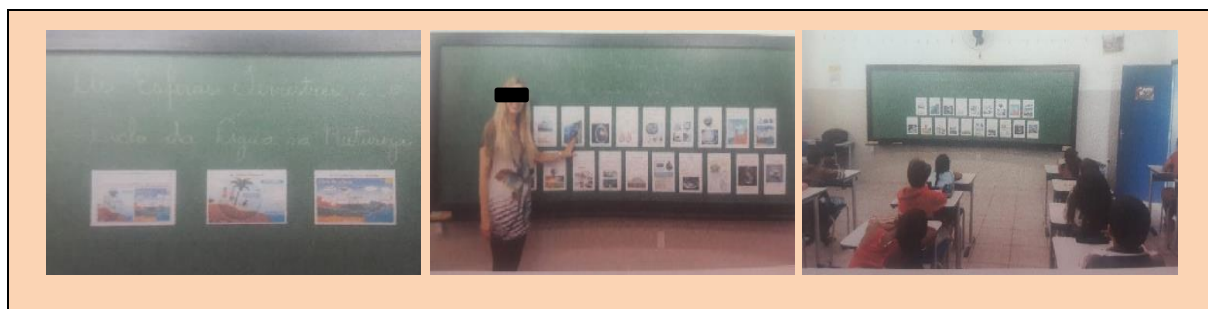


Figura 65: Imagens adaptadas a partir do Portfólio P(1)

A professora P(1) recorreu ao trabalho com imagens para apresentar e discutir informações e estabelecer relações entre conteúdos das Esferas Terrestres e o Ciclo da Água e suas aplicações na sociedade. Buscou estimular a imaginação e criatividade dos alunos, e ainda proporcionar o desenvolvimento de conceitos científicos.

Desenhos

Esse importante instrumento de avaliação foi identificado nos portfólios das professoras/formandas P(1, 4, 5 e 6), que se apropriaram da atividade didática “Desenho” para avaliar a compreensão dos alunos sobre o ciclo da água.

As imagens a seguir, referem-se a alguns dos desenhos que os alunos realizaram.



Figura 66: Imagens adaptadas a partir do Portfólio P(1)

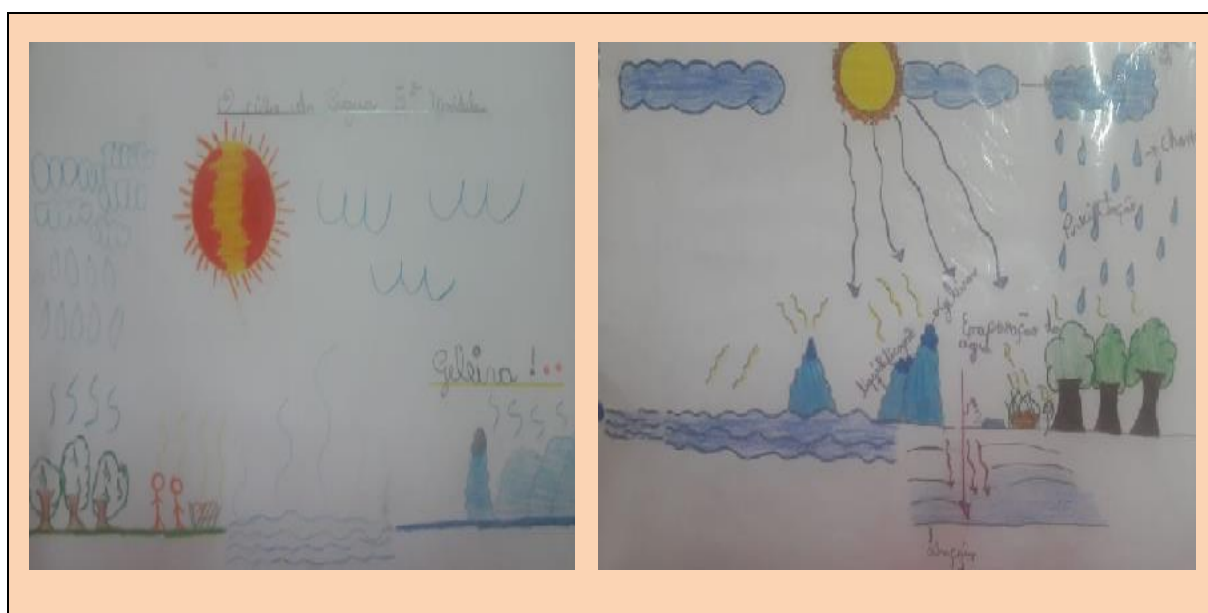


Figura 67: Imagens adaptadas a partir do Portfólio P(4 e 5)

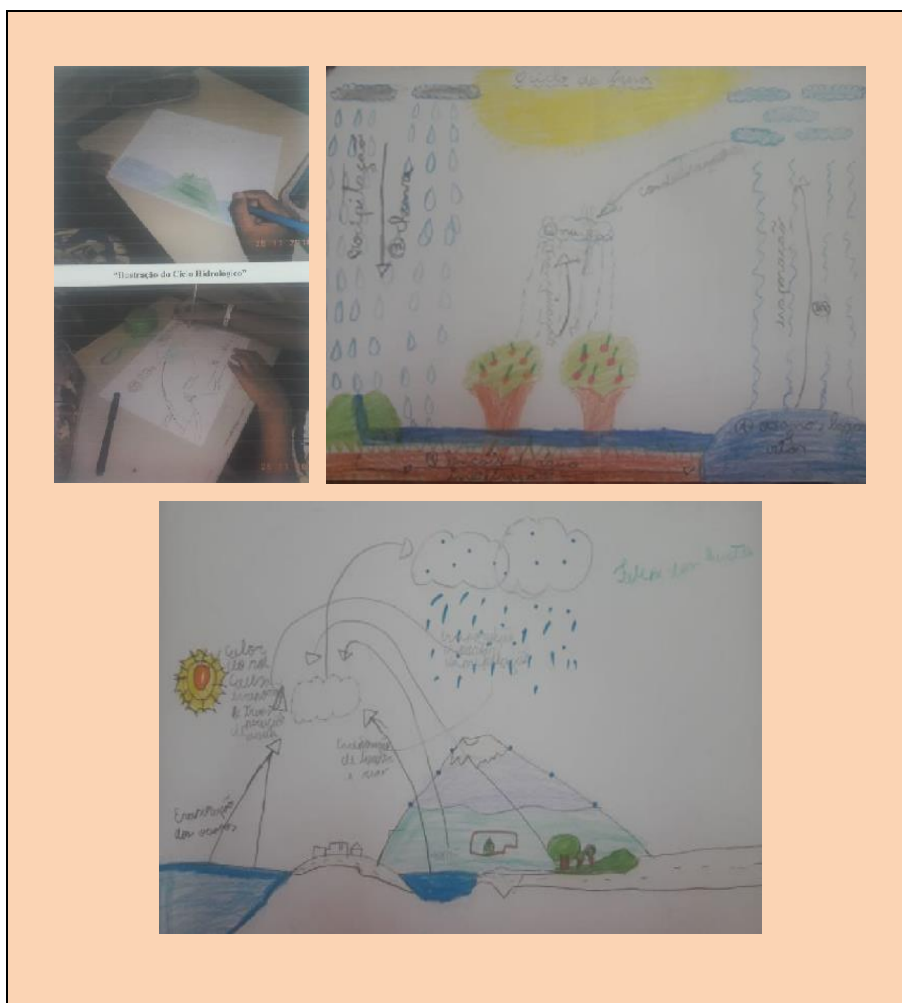


Figura 68: Imagens adaptadas a partir do Portfólio P(6)

As imagens nos permitiram verificar um grande potencial, tanto expressivo, quanto comunicativo nos desenhos dos alunos, com apropriações de conceitos científicos na explicação de todo o processo do ciclo da água.

Em representações presentes em desenhos no caso P(1), encontramos conceitos das esferas terrestres e indícios da compreensão sobre as etapas do ciclo hidrológico; os alunos, no entanto, não compreenderam que o ser humano faz parte deste ciclo.

Nas representações dos ciclos hidrológicos nas imagens de P(4 e 5), alguns alunos apresentam a compreensão dos conceitos de todo o ciclo hidrológico, inclusive representaram o ser humano como parte do ciclo. No entanto, ainda nesse caso, outros alunos não compreenderam que o ser humano faz parte do ciclo P(4 e 5).

No que se refere às representações dos desenhos dos alunos de P(6), observamos que eles apresentaram indícios da compreensão sobre as etapas do ciclo hidrológico; no entanto, não compreenderam que o ser humano faz parte deste ciclo.

Ao analisarmos as produções dos alunos, observamos que a utilização do desenho estabeleceu semelhanças nas representações do ciclo hidrológico, imagens de P(1 e 6).

Outro aspecto importante verificado em nossas análises é o das relações estabelecidas nos desenhos que representaram o ciclo hidrológico dos alunos das professoras P(4e 5).

Tais apropriações nos possibilitaram constatar a efetividade da abordagem teórica realizada pelas professoras.

Atividade Prática

Quanto à atividade prática proposta durante a oficina, identificamos que ela não foi realizada por nenhuma professora. Elas justificaram que não tiveram tempo letivo disponível para realizarem aprofundamento no conteúdo do ciclo da água.

Relatos de várias pesquisas fazem referência ao abismo existente entre as atividades práticas e a sua execução na prática docente, de acordo com os autores Andrade e Massabni (2011); Coquidé (2008); Munford e Lima(2007).

Acreditamos que as Oficinas de Formação Continuada são possibilidades de diminuir o abismo existente entre as atividades práticas e a sua execução na prática docente, pois contribuem para que as professoras as vivenciem e posteriormente acrescentem com frequência nas aulas. Assim, ainda que especificamente elas não tenham realizado a atividade sobre o ciclo da água, ao longo dos portfólios pudemos notar o esforço das professoras em introduzir aulas práticas nas abordagens dos diferentes conteúdos das geociências. Ainda podemos arriscar que, como o ciclo da água é o único que é efetivamente contemplado pelo livro didático curricular, a necessidade de cumprir o conteúdo do livro pode ter interferido no tempo dedicado a “atividades extras” referente a aquele conteúdo. Dessa forma, pode-se inferir que o livro didático pode ser tanto um aliado como um obstáculo ao desenvolvimento do currículo praticado em sala de aula.

Discussão

Tomando a formação continuada como parte da construção da prática pedagógica, consideramos que foi um importante espaço para que a maioria das professoras polivalentes se apropriasse de conteúdos das ciências naturais, com foco nas geociências, por meio de aulas teóricas e práticas (sala de aula e de campo), uso de recursos tecnológicos, fotografias,

dentre outros. Além disso, a reflexão sobre as práticas docentes já existentes resultados positivos para o trabalho pedagógico.

Assim, consideramos importante analisar, nos portfólios das seis professoras, as práticas pedagógicas utilizadas e quais sentidos foram a elas atribuídos.

A prática pedagógica pode ser definida, segundo Souza (2006, p. 11), como o resultado de “interconexões das práticas de diversos sujeitos que constituem as instituições formadoras”, com o objetivo de construção de conhecimentos para a formação dos sujeitos. Identificada como um dos elementos da prática pedagógica, a prática docente se refere à ação do professor, uma ação que envolve a sala de aula, o acompanhamento do processo de ensino-aprendizagem, e a avaliação. Esse é o conceito que a prática docente abarca. Desejar que ela seja mais que isso seria retirar sua especificidade; isso a inscreveria em outra formação discursiva, como aquilo que determina “o que pode e deve ser dito a partir de uma posição em uma conjuntura dada” (ORLANDI, 2012, p. 23).

No que se refere à prática docente, esta diz respeito ao fazer do professor, ou seja, sua função. Segundo Roldão (2007), a função do professor é ensinar. É essa característica que o distingue de outras profissões. Sua função não é isenta de conflitos, mas tem seu reconhecimento e sua afirmação histórica a partir da luta do grupo profissional de professores.

Diante disso, a prática docente está relacionada ao fazer do professor, ou seja, sua função é a de ensinar.

Em outro momento, os autores Roldão, Souza e Orlandi, apresentam que a prática pedagógica é a união da prática docente, discente, e de gestão, sendo ela coletiva.

Diante disso, apesar das resistências de algumas professoras para a elaboração e desenvolvimento de atividades pedagógicas diferenciadas de sua rotina escolar, outras professoras intensificaram seu olhar investigativo sobre a aprendizagem de seus alunos. Por meio da apresentação, do planejamento, e do desenvolvimento das atividades pedagógicas diversificadas, incluíram o processo de reflexão e assimilação prática dos conteúdos apresentados.

Além da resistência de algumas professoras, identificamos diferentes dificuldades que algumas apresentaram para desenvolver atividades mais participativas, que exigem maior envolvimento dos alunos.

Sabemos que, para que ocorra mudança, é necessário tempo e dedicação. Não devemos nos esquecer de como é difícil sair da zona de conforto, do universo conhecido, e ir para o desconhecido, ou seja, não é uma operação simples refletir sobre as práticas pedagógicas utilizadas em nossa rotina e que a nosso ver funcionam muito bem. No entanto, o

mundo atual sugere novas formas para ministrar conteúdos, por meio de aulas práticas tanto no ambiente escolar, quanto fora dele, além do uso de recursos tecnológicos. As aulas tornam-se assim mais atrativas e interessantes.

Portanto, consideramos que a formação continuada realizada por meio de oficinas possibilitou, para a maioria das professoras, que aprendessem coletivamente. Que se fizesse uma busca, com os outros participantes, da aprendizagem e da construção de um conhecimento significativo, em que a investigação pôde ser reconhecida como parte de um esforço de auxiliar na transformação do ensino das ciências naturais, com foco nas geociências.

• **3º Critério - Competência para a reflexão**

Neste critério, procuramos compreender a importância do portfólio como estratégia reflexiva da prática pedagógica de professores polivalentes na formação continuada de ciências naturais, com foco nas geociências.

Imbernón (2010), ao fazer referência à formação continuada, apresenta que é como um fomento de desenvolvimento pessoal e profissional das professoras, que eleva seu trabalho para transformação de uma prática, além das atualizações científicas, didáticas ou pedagógicas do trabalho docente.

Para o autor, a prática deve estar com alicerce na teoria e na reflexão desta, devendo proporcionar a mudança e a transformação no conteúdo escolar. E ainda conclui:

O conhecimento profissional consolidado mediante a formação permanente apoia-se tanto na aquisição de conhecimentos teóricos e de competências de processamento da informação, análise e reflexão crítica em, sobre e durante a ação, o diagnóstico, a decisão racional, a avaliação de processos e a reformulação de projetos (IMBERNÓN, 2010, p.75).

Para Morgado (2010), textos redigidos por professoras como reflexões escritas podem ser usados como instrumento de recolha de dados. Tais instrumentos possibilitam que vários sujeitos, quando orientados, possam escrever sobre os mesmos tópicos (BOGDAN & BIKLEN, 1994).

Schön (1992) nos chama a atenção para não considerarmos apenas as reflexões realizadas após uma experiência como importante elemento para a aprendizagem. Também devemos, ao invés, considerar a prática como reflexiva, ou seja, perceber o que os profissionais frequentemente pensam sobre o que fazem enquanto estão fazendo.

Segundo Sá-Chaves (2007), o uso do portfólio permite “promover o desenvolvimento reflexivo dos participantes; estimular o processo de enriquecimento conceptual; estruturar a organização conceptual ao nível individual; fundamentar os processos de reflexão para a ação; garantir mecanismo de aprofundamento conceptual continuado; estimular a originalidade e criatividade individuais no que se refere aos processos de intervenção educativa; contribuir para a construção personalizada do conhecimento; permitir a regulação em tempo útil de conflitos, garantindo o desenvolvimento progressivo da autonomia e da identidade; facilitar os processos de auto e hetero-avaliação” (p. 10).

O portfólio, além de demonstrar o trabalho que o professor realizou, é considerado um instrumento muito útil, pois permite apresentar todas as atividades que foram desenvolvidas ao longo de um período de formação.

Nesta perspectiva, ao fim do período de formação continuada, constatamos, por meio de relatos e reflexões elaborados pelas próprias professoras/formandas, que os conteúdos das geociências compartilhados durante as oficinas de formação continuada, que a experiência de trabalhar com portfólio, valeu a pena.

Pode-se verificar essa afirmação observando a Tabela, a partir de cinco categorias, criadas por nós, para analisar os seis portfólios. Nelas,, procuramos identificar quais reflexões as professoras/formandas fizeram sobre a importância do uso do portfólio como estratégia reflexiva da sua prática pedagógica na formação continuada de ciências naturais, com foco nas geociências.

Tabela 9: Resultado da compreensão das Professoras/Formandas sobre a importância do portfólio como estratégia reflexiva de sua prática pedagógica na formação continuada de ciências naturais, com foco nas geociências. (N= 6 professoras/formandas)

Categorias	Frequência	Porcentagem (%)	
1. Reconhecimento de que os conhecimentos adquiridos foram possíveis devido à participação da Formação Continuada	P(1), P(4), P(5) e P(6)	33,3	
2. Contribuição para aprendizagem significativa a partir da elaboração de aulas planejadas e de propostas de atividades práticas	P(1), P(4), P(5) e P(6)	66,6	
3. Reflexões sobre a participação dos alunos durante o desenvolvimento das atividades propostas e a importância dos conteúdos das ciências naturais, com foco nas geociências	P(1), P(4), P(5) e P(6)	66,6	

4. Reflexões sobre a importância do portfólio como estratégia reflexiva da prática pedagógica na formação continuada	P(1) e P(6)	33,3	
--	-------------	------	--

Da análise das reflexões das seis professoras/formandas, apresentamos as evidências de reflexão apenas de quatro. Tais reflexões foram possíveis de serem apresentadas devido às consultas que realizamos nos portfólios; nelas, verificamos as evoluções e os obstáculos sentidos, e as expressões de emoção expressadas a partir dos conteúdos geocientíficos compartilhados no período de formação continuada.

Analisando a tabela 9, é possível perceber que a maioria das professoras reconheceu que os conhecimentos adquiridos foram possíveis devido à participação da Formação Continuada (categoria 1). Essas profissionais atribuíram importância à aprendizagem a partir da elaboração de aulas planejadas e de propostas de atividades práticas (categoria 2); reconheceram a participação dos alunos durante o desenvolvimento das atividades propostas em sala de aula (categoria 3). Para identificar se o professor/formando elaborou e realizou propostas aprendizagens significativa, analisamos se essas propostas se relacionavam com a teoria científica.

As reflexões voltadas ao reconhecimento dos conhecimentos adquiridos foram possíveis devido à participação da formação continuada e à contribuição para aprendizagem significativa, a partir da elaboração de aulas planejadas e de propostas de atividades práticas. Identificamos que:

“A cada Oficina que participava semanalmente como professora, sentia grande vontade de passar minhas experiências vividas aos meus alunos do 5º ano” [...] A cada aula preparada cuidadosamente por mim sobre as Ciências Naturais, com foco nas Geociências e transmitida aos alunos, percebia a curiosidade que tinham para aprender sobre os temas apresentados, faziam perguntas e questionamentos. Observei também que os alunos começaram a se integrarem durante essas aulas por meio de rodas de conversas. “Eu ficava fascinada, pois sentia que os alunos queriam aprender mais e mais” P(1).

“As Oficinas de Geociências nos possibilitaram refletir sobre a importância das atividades práticas, e assim duramente nossas aulas, procuramos reservar um dia da semana para trabalharmos apenas conteúdos das ciências naturais, com foco nas geociências e inserir atividades práticas, as quais, tornaram as aulas mais interessantes”. P(4 e 5)

“Com a abordagem teóricas dos Ciclos das Rochas e da Água, os alunos passaram a trazer para a escola informações, objetos e amostras de rochas”, utilizadas em atividades práticas. P(6)

“Comecei a abordagem sobre o Tempo geológico com o filme ‘Construindo o Planeta Terra, foi a primeira vez que consegui usar o Datashow da escola, os alunos ficaram encantados com o “cinema”, além de ficarem quietinhos prestaram muita

atenção. Fui questionada sobre a criação do universo apresentada na bíblia. Expliquei que existem duas visões: a religiosa e a científica. Alguns alunos disseram que preferiam acreditar em Deus e outros não se manifestaram. Para apresentar a escala do Tempo Geológico levei para a escola uma diversidade de materiais (livros, quebra-cabeças e miniaturas de dinossauros), os alunos ficaram com um brilho nos olhos quando chegaram à sala e viram todos os materiais. Os olhinhos deles brilharam quando viram tamanha diversidade de material para o uso, e, portanto esta foi à parte que mais chamou a atenção dos alunos”. P(6)

Nas diferentes reflexões, podemos identificar que as oficinas de formação continuada possibilitaram que as professoras refletissem sobre as práticas pedagógicas que utilizavam para ministrarem os conteúdos de ciências, e também sobre as mudanças ocorridas ao inserirem conteúdos geocientíficos em práticas pedagógicas diversificadas. Identificamos ainda, na reflexão da professora P(6), que a partir de novas propostas de atividade pedagógica, com uso de recursos tecnológicos, os alunos começaram a realizar reflexões e fazerem relações entre o conhecimento científico e o religioso, ou teológico.

Identificamos nos portfólios das mesmas professoras reflexões voltadas à participação dos alunos durante o desenvolvimento das atividades propostas e à importância dos conteúdos das ciências naturais, com foco nas geociências.

Nas reflexões sobre experiências vivenciadas em sala de aula, durante as abordagens dos conteúdos voltados às ciências naturais, com foco nas geociências, observamos que as professoras consideram muito positiva a participação ativa dos alunos durante o desenvolvimento das atividades pedagógicas. Elas citam ainda que os alunos demonstravam que queriam conhecer melhor o conteúdo que estava sendo estudado, principalmente quando estavam participando de atividades práticas.

Assim, as evidências nos levam a considerar que os alunos participavam das aulas de ciências de forma ativa e integrada; que, nessas aulas, as professoras apresentavam-se como mediadoras do processo de ensino/aprendizagem.

Apareceram reflexões sobre a importância de inserir conteúdos das geociências no currículo escolar, como exemplificado a seguir:

“Ressalto que, tanto a mim como professora, como para meus alunos do 5º ano, aprendemos muito com os conteúdos apresentados nas oficinas, sendo que, me chamou a atenção o interesse dos meus alunos e a curiosidade sobre as Eras Geológicas e principalmente sobre os dinossauros. Meus alunos ficaram encantados”. P(1)

“Através do ensino das Geociências, os alunos compreenderam que parte dos muitos problemas ambientais vivenciados nos dias de hoje ocorrem por falta de informação. Portanto, é importante que os conteúdos das geociências sejam trabalhados desde as séries iniciais, pois posso considerar que meus alunos crescerão com hábitos de conscientização sobre os problemas ambientais e desenvolverão a criticidade.

Acredito que como formadora de opinião, devo abrir caminho para uma nova postura em nossa sociedade”. P(1)

“Inserir conteúdos das Ciências/Naturais foi muito interessante, os alunos se encantavam quando abordávamos os conteúdos sobre a formação do Planeta Terra, as camadas da Terra, o ciclo das rochas e o ciclo da água” P(4 e 5).

“O desenvolvimento de atividades relacionadas às Ciências Naturais, com foco nas Geociências despertou nos alunos interesse e muita participação durante as aulas de ciências”. P(6)

É perceptível observar que as narrativas das professoras pleiteiam a inserção das geociências no currículo de Ciências, e ainda apresentam a justificativa de que as geociências possibilitam o desenvolver de habilidades relacionadas à criticidade e a conscientização em relação aos problemas ambientais. Podemos considerar que o reconhecimento das professoras foi efetivado ao compromisso social da escola de ir além da simples transmissão do conhecimento. A escola apoiou e possibilitou que as professoras elaborassem e realizassem propostas voltadas ao conhecimento geocientífico a partir de atividades pedagógicas diferenciadas, nas quais os alunos problematizaram e refletiram sobre os conteúdos.

Carneiro, Toledo e Almeida (2004), em suas contribuições sobre a introdução das Geociências em componentes curriculares, enfatizam que:

“o conhecimento da Geologia proporciona compreensão mínima do funcionamento do planeta e lança as bases do efetivo exercício da cidadania”. Complementa que para que ocorra a formação de cidadãos de maneira conscientes, os quais sejam capazes de avaliar as atividades humanas, se faz necessário à introdução das Geociências como ciência integradora de vários componentes curriculares da Educação Básica. (p. 559)

O autor Bonito (1999) complementa que “A inclusão das Geociências na formação geral e específica do cidadão, desde níveis básicos de educação, contribui com uma forte componente do meio ambiente, conhecimentos básicos acerca de processos físicos, químicos e biológicos que têm lugar nas proximidades do indivíduo, desenvolvendo-se um respeito pela Natureza, evitando ações que supõem alterações indesejadas e, reversíveis do meio ambiente” (p. 53).

Para Bacci *et al.* (2007), a abordagem geocientífica está relacionada ao desenvolvimento de raciocínios particulares das Ciências da Terra, tais como o pensar sistêmico, as questões temporais e as escalas.

Com as reflexões podemos considerar que as propostas do uso de estratégias teóricas, organização de atividades práticas, recursos tecnológicos, e a troca de saberes entre as professoras/formandas, contribuíram para o desenvolvimento do sentido crítico do aluno.

Também facilitaram o desenvolvimento da compreensão dos fenômenos temporais naturais, bem como a sequência de alguns acontecimentos geológicos.

Ao analisar a categoria (4), observamos ausência de reflexões das professoras P(4 e 5) sobre a importância do portfólio como estratégia reflexiva da prática pedagógica na formação continuada. Da análise dos registros diários das professoras é possível perceber que elas atribuíram importância ao desempenho das propostas de atividades pedagógicas que realizaram com os seus alunos ao longo do período que ministraram os conteúdos.

O mesmo não ocorre quando analisamos os registros diários das professoras P(1 e 6), que expressam atribuição de grande importância aos conhecimentos adquiridos durante o período de formação continuada e ao portfólio, como estratégia reflexiva essencial, para a elaboração e ao desenvolvimento das atividades pedagógicas realizadas na rotina escolar.

“Ao longo do Processo de aprendizagem teórica e prática durante as Oficinas de Ciências Naturais, com foco nas Geociências, aprendi muito sobre determinados assuntos científicos e a elaborar o portfólio, que me auxiliou nas reflexões da minha rotina escolar.” P(1)

“Participar das Oficinas foi uma experiência muito significativa para mim, na qual adquiri conhecimentos sobre a importância de inserir o ensino das Geociências nas séries iniciais do Ensino Fundamental, buscando uma visão contextualizada dos conteúdos escolares a uma formação humanística. Assim, me sinto orgulhosa por ter participado deste projeto maravilhoso” [...] E ainda, as Oficinas contribuíram para a formação crítica da minha prática pedagógica e das demais professoras”. P(6)

“Em meus registros diários que constituíram o portfólio, pude refletir que as oficinas de Geociências contribuíram para estimular ainda mais as aulas práticas, já que percebi que seria uma estratégia para melhorar o interesse, a motivação e a disciplina dos alunos em sala de aula, pois a aprendizagem torna-se significativa e contextualizada à realidade prática do educando”. P(6)

Após dois anos da realização do projeto, a professora P(6) enviou, por meio de rede social (e-mail), relatos muito positivos sobre a elaboração de diferentes projetos e experiências vivenciadas em sua rotina escolar, a partir das propostas das oficinas de formação continuada.

“Após o período de licença maternidade, em março de 2018, coloquei em prática os conteúdos e propostas compartilhados durante as Oficinas. A partir da elaboração do projeto, denominado: “Lixo: uma alternativa lucrativa”, comecei a construir uma importante ação educacional pedagógica com meus alunos do 4º Ano C. O projeto possibilitou a participação ativa da comunidade escolar, realizando a coleta seletiva do lixo. Após a coleta e a separação do lixo, organizei e realizei uma atividade de campo com meus alunos em um centro de triagem de reciclagem. Neste centro encontramos possibilidade de realizar a venda da coleta, e arrecadar recursos financeiros para serem utilizados em prol dos alunos. Com o recurso arrecadado, adquirimos uniforme para os alunos e uma viagem ao Aterro Sanitário de uma cidade próxima. Também neste mesmo ano, participei de um concurso com a elaboração do projeto “Pare, Pense: Feche a Torneira”, promovido Instituto Internacional Paper, “Os Guardiões das Águas”. Desenvolvi com meus alunos

durante um semestre e no término, fomos vencedores. Este projeto teve o objetivo de propor medidas educacionais pedagógicas para o uso racional da água. Por isso só tenho a agradecer às oficinas que a Alessandra nos proporcionou, pois abriram caminho para uma brilhante trajetória didático-pedagógica que está fazendo a diferença na minha vida profissional e pessoal”.

Na abordagem sobre a reflexão, Pérez Gómez (1998, p. 372), apresenta que:

[...] a reflexão é uma maneira de praticar a crítica com o objetivo de provocar a independência das pessoas, quando descobrem que tanto o conhecimento quanto a prática educativa são construções sociais da realidade, que respondem a interesses políticos e econômicos contingentes a um espaço e a um tempo e que, portanto, podem mudar historicamente.

Neste sentido, o relato da professora P(6) sobre as atividades desenvolvidas após o período da formação continuada nos possibilita identificar que ela realizou reflexões sobre sua prática docente, e que estas reflexões contribuíram na construção do conhecimento e da elaboração de propostas diferenciadas.

A narrativa de reflexão da professora P(1) nos levou analisar se sua formação acadêmica se diferenciava das demais professoras, e assim, consideramos um ponto importante de discussão.

Analizando o questionário, identificamos a formação acadêmica e o tempo de efetivo exercício no magistério das professoras P(1) e P(6), sendo a primeira habilitada em pedagogia e que a P(6), além de pedagogia, é habilitada também em química. No que se refere ao tempo de efetivo trabalho no magistério, a professora P(1) possuía 20 anos de experiência e a professora P(6) apenas 5 anos de experiência.

A análise nos leva a sugerir a professora P(1), apesar de possuir apenas uma habilitação, apresenta mais tempo de magistério; situação inversa pode ser evidenciada nas respostas do questionário professora P(6). Essa professora realizou duas habilitações, sendo uma na área das ciências naturais (Química). Sua formação, portanto, possibilita a atuação como professora da disciplina Ciências no ensino fundamental, e também no ensino médio, como professora de Química.

Podemos considerar que tanto a experiência no magistério quanto a habilitação em Química, são possibilidades que favorecem as professoras a se depararem com um processo de reflexão sobre sua prática pedagógica. Isso resulta num processo de revisão o qual resulta na realização de revisão, elaboração e planejamento de abordagens didáticas que incluam conteúdos das ciências naturais, com foco nas geociências. As narrativas que compunham os portfólios elaborados pelas professoras P(1) e P(6) nos possibilitaram afirmar

que a formação continuada focada em conteúdos das geociências contribuiu para a compreensão integrada dos conteúdos de ciências.

Tais narrativas ainda nos possibilitam apresentar que o Portfólio pode ser considerado um instrumento reflexivo e de promoção do desenvolvimento pessoal e profissional das professoras polivalentes.

O envolvimento das professoras polivalentes nas oficinas de formação continuada, com articulações teoria e prática pedagógica, trouxe reflexões positivas sobre a elaboração e o desenvolvimento de conteúdos das ciências naturais, com foco nas geociências. Professoras adquiriram maior segurança para construir e desenvolver um currículo que melhor atende suas expectativas profissionais e as de seus alunos. O principal objetivo da elaboração do portfólio, enquanto instrumento facilitador da aprendizagem significativa na formação continuada foi o de demonstrar e motivar as professoras/formandas a envolver-se de forma ativa numa reflexão e autoavaliação das suas práticas pedagógicas.

Assim, a forma como cada professora refletiu traduziu-se no processo de compreensão que cada uma fez da sua própria experiência. Ainda pudemos verificar a importância que elas atribuíram ao portfólio como estratégia reflexiva de sua prática pedagógica diversificada, elaborada a partir das oficinas de formação continuada de ciências naturais, com foco nas geociências.

.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa procurou discutir o portfólio como estratégia reflexiva na formação continuada das ciências naturais, com foco nas geociências, para professores polivalentes.

Através da análise da percepção que um grupo de professoras polivalentes tem do portfólio enquanto instrumento facilitador da sua prática pedagógica, o trabalho permitiu-nos descrever e interpretar alguns processos possíveis para compreender também os contributos do processo de formação continuada, aliado ao desenvolvimento do conjunto de aprendizagens entre as professoras e a formadora/pesquisadora, no contexto de reflexão partilhada.

A proposta de elaboração e construção do portfólio procurou trazer a cada professora a possibilidade da reflexão, construção, reelaboração do processo de ensino aprendizagem compartilhado durante as oficinas, e do desenvolvimento da capacidade de avaliar o seu próprio trabalho. Permitiu, ainda, compreender se a formação continuada por meio das oficinas contribui para o desenvolvimento profissional, o aprofundamento e a compreensão integrada dos conhecimentos das ciências naturais, com foco nas geociências. Nesta perspectiva, realizamos um curso de curta duração, as Oficinas de Formação Continuada, para professoras polivalentes que ministram aulas nas séries iniciais do ensino fundamental.

Assim, procuramos analisar de que maneira a abordagem dos conteúdos das ciências naturais, com foco nas geociências e voltados ao tempo geológico, ciclos das rochas e da água, levaria a mudanças na prática docente e a um incremento da abordagem científica no conteúdo da sala de aula.

Tal análise permitiu ainda compreender todo o processo criado pelas professoras polivalentes para elaborarem e ministrarem os conteúdos a seus alunos. Seguindo o mesmo raciocínio, consideramos que seria pertinente analisar as suas expectativas sobre este instrumento em quatro momentos:

No primeiro momento, procuramos identificar se a formação continuada focada em conteúdos de geociências contribui para o desenvolvimento profissional, para o aprofundamento, e para a compreensão integrada dos conhecimentos das ciências naturais.

Podemos considerar que a maioria das professoras polivalentes reconheceram que, por meio das oficinas, puderam ter um maior contato com diferentes práticas pedagógicas e projetos distintos; além disso, os processos narrativos que utilizaram para a construção dos

portfólios nos possibilitaram identificar que criaram um sentimento de autonomia, visto que, durante a construção do processo narrativo, realizaram uma reconstrução de significados das experiências vivenciadas durante as propostas das oficinas, o que certamente muito auxiliou e contribuiu na formação profissional, e no cotidiano da sala de aula.

No segundo momento, procuramos identificar nos portfólios que saberes, além dos científicos, foram mobilizados através da formação continuada no contexto da sala de aula.

Nesta identificação, observamos que dentre as oito professoras polivalentes que participaram das oficinas de formação continuada, três professoras P(3, 7 e 8) buscaram se apropriar apenas dos novos conhecimentos; as outras cinco professoras P(1, 2, 4, 5 e 7) além de se apropriarem dos saberes novos, se apropriaram da elaboração de práticas pedagógicas diversificadas, que as auxiliaram nas abordagens teóricas dos conteúdos das ciências naturais, com foco nas geociências. Ainda ficou evidente, nos processos de narrativas dos portfólios destas cinco professoras, que este instrumento passou a ser facilitador de suas práticas pedagógicas.

No terceiro momento, procuramos identificar se as professoras polivalentes se apropriaram das metodologias sugeridas durante os encontros das oficinas de formação continuada e da formação em sala de aula para construírem novas propostas voltadas para o ensino de ciências, com foco em geociências, em sua rotina escolar, por meio da elaboração de aulas planejadas e criativas.

Constatamos nos registros que constituíram os processos narrativos dos portfólios que as professoras P(1, 4, 5 e 6) se apropriaram de planejamento, implementação teórica por meio do uso de recursos tecnológicos (filme, Datashow), recursos pedagógicos diversificados (livros paradidáticos, jogos, elaboração de cartazes e desenhos) para ministrarem os conteúdos do Tempo Geológico, por meio de uma perspectiva interdisciplinar. As professoras P(2 e 7), apesar de não terem apresentado o processo narrativo da elaboração do planejamento para implementação teórica, fizeram, nos portfólios, registros da apropriação de recursos tecnológicos (filme), recursos pedagógicos (livros paradidáticos e elaboração de desenhos), voltados para os conteúdos de tempo geológico.

Em relação aos conteúdos ciclo das rochas, identificamos que as professoras P(1, 2, 4, 5 e 6) se apropriaram do planejamento, implementação teórica por meio do uso de recursos tecnológicos (Datashow, vídeos), recursos pedagógicos diversificados (livros paradidáticos, elaboração de cartazes e desenhos), aulas práticas com amostras de diferentes tipos de rochas, numa perspectiva interdisciplinar. Apesar das professoras não terem

realizado aula de campo com seus alunos, as professoras P(4 e 6), que participaram da aula de campo realizada na oficina de formação continuada, utilizaram as imagens que registraram no campo para explicar a seus alunos conteúdos de rochas sedimentares e fósseis. A professora P(7), apesar de não apresentar o processo narrativo da elaboração do planejamento para implementação teórica, registrou no portfólio a apropriação de aulas práticas com amostras de diferentes tipos de rochas.

No que se refere aos conteúdos voltados ao ciclo da água, as professoras P(1 e 6) se apropriaram do planejamento, da implementação teórica por meio do uso de recursos tecnológicos (vídeos), do uso de recursos pedagógicos diversificados (livros paradidáticos, elaboração de cartazes e desenhos). As professoras P(4 e 5), apesar de não apresentarem o processo narrativo da elaboração do planejamento para implementação teórica, registraram apropriação de recursos tecnológicos (vídeos e Datashow) e prática pedagógica do desenho para ministrarem os conteúdos do ciclo da água.

Entretanto, foi possível identificar desde o início da investigação que algumas professoras demonstraram conhecimento mais amplo sobre os conteúdos das geociências; em geral, essas possuíam duas habilitações, sendo a primeira em Pedagogia e a segunda em Química ou em Geografia. No entanto, apesar das professoras, terem conseguido aprofundar suas reflexões para a elaboração e o desenvolvimento de aulas práticas diferenciadas, atividades com uso de vídeos, livros paradidáticos, elaboração de cartazes e desenhos, apenas uma delas, P(6), realizou reflexões positivas sobre o uso do portfólio como um processo de avaliação da prática pedagógica. O mesmo processo reflexivo ocorreu com as demais professoras, que se apropriaram um pouco menos desse recurso.

No quarto momento, procuramos compreender se o portfólio enquanto instrumento reflexivo pode promover o desenvolvimento pessoal e profissional do professor polivalente.

Na análise realizada nos portfólios, identificamos as narrativas de três professoras que consideraram positiva a experiência de elaboração deste instrumento. Elas afirmam que o portfólio muito auxiliou no desenvolvimento do processo articulado de ensino/aprendizagem, voltado aos conteúdos das ciências naturais com foco nas geociências. Conforme observamos nos trechos de seus relatos a seguir:

“Tive a compreensão de que a utilização deste instrumento foi uma experiência facilitadora enriquecedora” P(6)

“Percebi o quanto a aprendizagem adquirida nos encontros de todas as oficinas contribuiu em minha prática docente, pois passei a realizar abordagens que se relacionassem com o cotidiano dos meus alunos P(6)”.

“O portfólio auxiliou no processo de pesquisas e planejamentos da minha prática escolar para elaborar os conteúdos das geociências” P(1)

“Este instrumento de trabalho possibilitou um novo olhar, e novas perspectivas para elaborar os conteúdos de todas as disciplinas” P(4)

Ficou evidente, nos relatos das professoras P(1, 4 e 6), a contribuição do instrumento portfólio para o planejamento, a execução e principalmente a avaliação e reflexão das práticas pedagógicas. Razão pela qual elas pretendem continuar com uso deste instrumento, tanto na disciplina de ciências, quanto nas demais disciplinas que compõem o currículo escolar.

Assim, podemos considerar que o instrumento portfólio, como processo avaliativo da prática docente, proporcionou aos professores polivalentes uma oportunidade de refletirem sobre o currículo de ciências e sobre as propostas de ensino e aprendizagem utilizadas para ministrar o conteúdo programático desta disciplina. Ao mesmo tempo em que possibilitou o desenvolvimento de práticas pedagógicas diversificadas, permitiu ainda que se aproximassem dos alunos, não de uma maneira pontual e isolada, mas sim os envolvendo-os no contexto do ensino.

Portanto, o uso do portfólio constitui uma estratégia na qual procuramos atender à necessidade de aprofundar o conhecimento sobre a relação entre ensino e aprendizagem, e ainda assegurar aos professores polivalentes uma compreensão maior do que foi ensinado.

Em nível científico, acreditamos que esta pesquisa pôde contribuir para a melhoria da prática pedagógica da maioria dos professores polivalentes que participaram das oficinas de formação continuada.

Apesar das políticas oficiais criarem inúmeras dificuldades para que os professores sejam promotores e autônomos da elaboração e desenvolvimento de atividades pedagógicas diversificadas e que promovam a participação ativa do aluno, identificamos que, no município em estudo e durante o período da realização das oficinas, as escolas deram autonomia para as professoras elaborarem a proposta curricular da disciplina das ciências naturais, com foco nas geociências.

Se de alguma forma os argumentos anteriormente citados justificam a importância de inserir tais conteúdos no currículo de ciências da educação básica, se faz necessário refletir sobre a formação inicial do professor polivalente.

Diante disso, consideramos que o conhecimento do professor não pode limitar-se a conteúdos que lhes são propostos em sua formação inicial, como único instrumento que trabalhará em sala de aula. A qualidade do ensino depende de um sistema de conhecimentos muito mais amplo, para que o professor possa entender melhor o que dá sentido à função de ensinar.

Nesta perspectiva, contribuir para o desenvolvimento profissional de professores das séries iniciais da Educação Básica na sociedade atual se faz necessário.

As conclusões obtidas levam à apresentação de linhas orientadoras para a formação continuada por meio de propostas mencionadas nesta pesquisa, as quais contribuíram para aproximar a prática profissional dos professores polivalentes da investigação de conhecimentos científicos voltados às ciências naturais, com foco nas geociências. Também possibilitaram a melhoria da qualidade das aprendizagens dos alunos. Podemos considerar ainda que as rápidas mudanças que ocorrem no mundo atual nos levam a refletir sobre possíveis soluções para a melhoria da educação. Diante disso, a aprendizagem e a avaliação escolar realizada por meio de portfólio podem ser pensadas e refletidas como possíveis alternativas para solucionar alguns dos empecilhos que encontramos no processo educativo.

REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I. Escola Reflexiva e Desenvolvimento Institucional: Que novas funções supervisivas? In: OLIVEIRA-FORMOSINHO, Julia. **A Supervisão na Formação de Professores: da Sala à Escola**. Vol. I. Porto: Porto Editora, 2002.

_____. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. São Paulo: Cortez, 2003.

_____. (Coord.). **Formação reflexiva de professores: estratégias de supervisão**. Porto: Porto Editora, 2005.

ALHO, C. **Ciência no Museu: Porque conservar energia**. Vol. 73, pp.42-45. Revista Ciência Hoje, 1991.

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. **O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências**. v. 17, n. 4, p. 835-854. Bauru: Ciência & Educação, 2011.

ARAUJO E. P. R. de, TOLEDO M. C. M. de. **Ciências da Terra em cursos que habilitam ao magistério de Ciências Naturais para o ensino fundamental**. Rev. Terra e Didática, 10(3): 319 - 330. 2014. Disponível em: https://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/V10_3/PDF/TDv10-3-123.pdf. Acesso em: 22 fev.2018.

ARROYO, M. **Experiências de inovação educativa: o currículo na prática da escola**: in: Moreira, A. F.: Currículo: políticas e práticas. Campinas: p.131-164, Papirus, 2000.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. In: **Indagações sobre currículo: currículo e desenvolvimento humano** / [Elvira Souza Lima]; organização do documento Jeanete Beauchamp, Sandra Denise Pagel, Aricélia Ribeiro do Nascimento. – Brasília, p. 56, 2007.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. **Alfabetização científico-tecnológica para quê?** Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências, v. 3, n. 1, p. 1-13, 2001.

BACCI, D. L. C.; OLIVEIRA, L. A. S.; NASCIMENTO, M. S.; FRIAÇA, J. C. S. **Avaliação dos conceitos de senso comum em geociências de professores e alunos do Ensino Fundamental.** I simpósio de pesquisa em ensino e história de ciências da terra e III simpósio nacional sobre ensino de geologia no brasil. Campinas: Unicamp, 2007.

_____. de la C; PATACA, E.M. **Educação para a água.** Revista Estudos Avançados, v.22, nº63, p.211-226, 2008.

BARBIER, René. **A pesquisa-ação.** Série Pesquisa em Educação, v.3. Brasília, 2002.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2016.

BERNARDO, E. S.: **Um olhar sobre a Formação Continuada de Professores em Escolas organizadas no Regime de Ensino em Ciclo(s).** In: Reunião Anual da Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em educação, 27ª, 2004, Caxambu, Anais da 27ª Reunião Anual da Anped. 18p. Disponível em: <http://www.anped.org.br/reunioes/27/gt08/t083.pdf>. Acesso em: mar. 2019.

BIZZO, N.M.V. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Editora Ática, 2007.

BODMER, W. **The Public Understanding of science.** London, 1986.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação.** Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BONITO, J. **Da Importância do ensino das Geociências: algumas razões para o “ser” professor de Geociências.** Disponível em: <https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/16541/1/Bonito.pdf>. 1999. Acesso em: nov. 2018.

BRANDÃO, C.R. **A participação da pesquisa no trabalho popular**. In: _____, C. R. (Org.) Repensando a pesquisa participante. 3.ed., 1.reimp. São Paulo: Brasiliense, 1999.

BRANDI, A. T. E.; GURGEL, C. M. A. **A alfabetização científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais: emergências de um estudo de investigação-ação**. Brasília: Ciência & Educação, v. 8, n. 1, p.113-125, 2002. Disponível em: <http://www2.fc.unesp.br/cienciaeeducacao/include/getdoc.php?id=541&article=191&mode=pdf>. Acesso em: jan. 2018.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação. Brasília: DF, Diário Oficial da União, 23 dez.1996.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Apresentação dos Temas Transversais, Meio Ambiente**. Volume 8. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, MEC/SEF, 1997.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. Lei n. 9795 - 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental. **Política Nacional de Educação Ambiental**. Brasília, 1999.

_____. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CP 9/2001: diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Diário Oficial da União, Brasília, 18 jan. 2002. Seção 1, p. 31.

_____. Lei n. 11.274, de 06 de fevereiro de 2006. **Ensino fundamental de nove anos com matrícula obrigatória a partir dos seis anos de idade**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília: 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111274.htm. Acesso em: 9 jan. 2017.

_____. Ministério da Educação. Conselho Federal de Educação. Resolução CNE/CP n. 1, de 15 de maio de 2006. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, Licenciatura.** Brasília: DF, 2006.

_____. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa.** Brasília: MEC, SEB, 2012. Disponível em: <http://pacto.mec.gov.br/>. Acesso em: 16 jan. 2017.

_____. Secretaria da Educação Básica. **Elementos Conceituais e Metodológicos para Definição dos Direitos de Aprendizagem Desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização** (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental. Brasília: 2012.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral – DICEI. Coordenação Geral do Ensino Fundamental – COEF - **Elementos conceituais e metodológicos para Definição dos Direitos de Aprendizagem e desenvolvimento do ciclo básico de alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do ensino fundamental.** Brasília: DF, MEC, 2012.

_____. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental.** Resolução CNE/CP nº 2, de 15 de junho de 2012. Brasília: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Seção 1, p. 70, 18 jun. 2012.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Conselho Nacional da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica.** Brasília, DF: 2013.

_____. Lei Federal 13.005, de 25 de junho de 2014. **Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE** e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm. Brasília: DF, 25. Jun. 2014. Acesso em: 17 fev. 2019.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** MEC/SEB. In Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Brasília: 2015. Acesso em: 10 nov. 2017.

_____. Ministério da Educação/Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP Nº 2, de 22 de dezembro de 2017, que institui a **Base Nacional Comum Curricular**. 2017.

_____. **Base Nacional Comum Curricular**. Ensino Médio. Brasília: MEC. Versão entregue ao CNE em 03 de abril de 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2018.

BRUNER, J. **Sobre a teoria da instrução**. São Paulo: PH Editora, 2006.

BRUZZO, C. **O Cinema na escola: o professor um espectador**. Tese (Doutorado em Educação) – Campinas: Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 1995.

BRZEZINSKI, I. ; GARRIDO, E.: **Análise dos Trabalhos do GT Formação de Professores: o que revelam as pesquisas do período 1992-1998**. Revista Brasileira de Educação, São Paulo, nº18, p. 82-100, set-dez, 2001. Disponível em: <http://www.anped.org.br/rbe/rbedigital/RBDE18/RBDE18_09_IRIA_BRZEZINSKI_E_ELSA_GARRIDO.pdf> Acesso em: dez. 2007.

CACHAPUZ, A., GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M.; PRAIA, J.; VILCHES. (Org.). **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CANAVARRO, A.; MARTINS, C. & ROCHA, I.: **Avaliação na formação de professores: Alguns pontos para discussão**. Disponível em: <http://www.esev.ipv.pt/eiem2007/index_ficheiros/GD%20-%20Professores.doc>. São Pedro do Sul: EIEM EM/SPCE, 12 e 13 mai. 2007.

CANDAU, V. M.: **Magistério: construção cotidiana**. 4. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2001a, 2001.

CARMO, J. M. do. **As ciências no ciclo preparatório: formação de professores para um ensino integrador das perspectivas da ciência, do indivíduo e da sociedade**. In: Ler Educação, nº 5, maio/ago. 1991.

CARNEIRO, C.D.R., TOLEDO, M. C. M.; ALMEIDA, F. F. M.: **Dez motivos para inclusão de temas de Geologia na Educação Básica.** Revista Brasileira de Geociências, v. 34, p. 553-560, 2004.

_____. MIZUSAKI A. M. P; ALMEIDA F.F. M. **A Idade das Rochas.** In: Carneiro C.D.R. ed. Geologia. São Paulo: Global/SBPC. p. 28-32. Série Ciência Hoje na Escola, 2006.

_____. GONÇALVES P. W., LOPES O. R. **O Ciclo das Rochas na Natureza.** Terræ Didactica, 5(1):50- 62. 2009.

CARVALHO, A.M.P. DE & GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações.** São Paulo: Cortez, 1998, 3.ed.

_____. (org.). **Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

_____. **Ensino de Ciências e Epistemologia Genética.** In Viver Mente e Cérebro. Coleção memória da pedagogia. n.1. Jean Piaget. Ediouro, São Paulo, 2005. p.50-57.

_____. TINOCO, S.C.: **O Ensino de Ciências como “enculturação”.** In: CATANI, D.B. e VICENTINI, P.P (Org.). Formação e auto formação: saberes e práticas nas experiências dos professores. São Paulo: Escrituras. 2006. p. 14.

_____. VANNICCHI, A.I.; BARROS, M.A.; GONÇALVES, M.E.R.; REY, R.C.: **Ciências No Ensino Fundamental: O Conhecimento Físico.** São Paulo: Editora Scipione, 2010.

COMPIANI, M. & Ré CARNEIRO, C. **Os papéis didáticos das excursões geológicas.** Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 1(2), 90-98. 1993.

CONTRERAS, J. Contradições e contrariedades: do profissional reflexivo ao intelectual crítico. In: _____. **A autonomia de professores.** São Paulo: pp. 133-188. Cortez, 2002.

COQUIDÉ, M. **Um olhar sobre a experimentação na escola primária francesa**. Ensaio: pesquisa em educação em ciências, Belo Horizonte: v. 10, n. 1, p. 1-18, 2008. Disponível em: Acesso em: mar. 2019.

COSTA, C. **Educação, imagem e mídias**. São Paulo: Cortez, 2005.

COUTINHO C. **Metodologias de Investigação em Ciências Humanas**. Coimbra: Almedina, 2011.

_____. **Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática** (2ª Ed.). Coimbra: Almedina, 2013.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P. **Metodologia do Ensino de Ciência**. São Paulo: Cortez, 1990.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 7. ed. Campinas: Autores Associados, 2011.

DERDYK, E. **Formas de pensar o desenho: O desenvolvimento do grafismo infantil**. São Paulo: Scipione, 1993.

DIAS-DA-SILVA. M. H. F.: **Política de formação de professores no Brasil: as ciladas da reformulação das Licenciaturas**. Perspectiva. Florianópolis: v. 23, n. 2, p. 381-406, 2005.

ELLIOT, J. **Recolocando a pesquisa-ação em seu lugar original e próprio**. In: GERARDI, Corinta Maria Crisolia et al. (Orgs.). **Cartografias do trabalho docente: professor(a)-pesquisador(a)**. Campinas: p.137-152, Mercado de Letras, 1998.

_____. **El cambio educativo desde la investigación-acción**, Espanha: p. 190, 3ª. Ed., Madrid, Ed. Morata, 2000.

EUDES, B. **Pompeia e o Vesúvio: erupção, sumiço e renascimento**. Disponível em: <<https://incrivelhistoria.com.br/pompeia-vulcao-vesuvio/>>. 2013. Acesso em: mar. 2018.

ESTEVES, P. E. C. C. **O Ensino de Ciências Naturais no Curso de Pedagogia: dilemas que emergem de Estudos de Caso.** (Tese de Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática). Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2015.

FERNANDES, D. **Avaliar para aprender:** fundamentos, práticas, e políticas. São Paulo: Unesp, 2009.

FRACALANZA, H.; AMARAL, Ivan A.; GOUVEIA, Mariley S. Flória. **O ensino de ciências no primeiro grau.** São Paulo: Atual, 1986.

FRACALANZA, D. C. **Crise ambiental e ensino de ecologia: o conflito na relação homem-mundo natural.** Campinas: 314 p. 1992. Tese Doutorado em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 1992.

FRANCHI, E. P. **A insatisfação dos professores: consequências para a profissionalização.** In: Franchi, E. P. (org.). A causa dos professores. Campinas: Papirus, 1995.

FRANZONI, M.: **Qual a natureza dos saberes que os licenciandos têm sobre ser um bom professor?** In: 25ª Reunião Anual da ANPED, 2002, Caxambu. Atas da 25ª Reunião Anual da ANPED. Rio de Janeiro: Anped, 2002.

FRIZZO, M. N.; MARIN, E. B.: **O ensino de ciências nas séries iniciais.** Ijuí: Editora UNIJUÍ, 1989.

FUMAGALLI, L. **O Ensino Fundamental de Ciências Naturais no Nível Fundamental da Educação Formal: Argumentos a seu favor.** In: WEISSMANN, Hilda (Org.) Didática das Ciências Naturais - contribuições e reflexões. Porto Alegre: Artmed, 1998, p. 13-29.

GADOTTI, M. **Boniteza de um sonho:** ensinar - e - aprender com sentido. Curitiba: Positivo, 2005.

GIROUX, H. A. **Os Professores como intelectuais:** rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 1997.

GONÇALVES P.W. **Indicadores da Presença de Conteúdos de História e Filosofia da Ciência em livro de texto de Geologia Introdutória.** Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/26876/1/S1516-73132005000100004.pdf>>. *Ciência & Educação*, v. 11, n. 1, p. 41-52, 2005.

_____.; SICCA, N.A.L. O que os Professores Pensam sobre Geociências e Educação Ambiental? (Levantamento Exploratório de Concepções de Professores de Ribeirão Preto, SP). *Geologia USP*, v.3, p. 97-106, São Paulo, 2005.

_____. **Indicadores da presença de conteúdos de História e Filosofia da Ciência em livro de texto de Geologia Introdutória.** *Ciênc. educ.*11(1), 41-52, 2005. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132005000100004>> Acesso em: out. 2018.

_____. **Um sonho inalcançável.** In: Carneiro C.D.R. ed. *Geologia*. São Paulo: Global/SBPC. p. 11-15. Série Ciência Hoje na Escola, 2006.

_____. **O Ciclo das Rochas.** In: Carneiro C.D.R. ed. *Geologia*. São Paulo: Global/SBPC. p. 41-43. Série Ciência Hoje na Escola, 2006.

_____. **Mudança de modelo conceitual do ciclo da água por meio de programa de ciência do sistema terra destinado a professores.** In: SIMPÓSIO IBÉRICO DOENSINO DA GEOLOGIA, XIV SIMPÓSIO SOBRE ENSEÑANZA DE LA GEOLOGIA, XXVI CURSO DE ACTUALIZAÇÃO DE PROFESSORES DE GEOCIÊNCIAS, Livro de Atas, p. 81-86, Aveiro, 2006.

_____. CARNEIRO C.D.R. **Os ciclos da natureza.** In: Carneiro C.D.R. ed. *Geologia*. São Paulo: Global/SBPC. p. 6-10. Série Ciência Hoje na Escola, 2006.

_____. SICCA, N. A. L. **Didática de Ciências da Terra: Cidade e Ambiente como Focos para o Ensino Médio.** 28^a. Reunião Anual da ANPED. Campinas, 2007. Acesso em: ago. 2018.

_____.; SICCA, N.A.L. **Entrelaçando saberes a partir da Ciência do Sistema Terra: formação continuada de professores por meio de pesquisa colaborativa/** Pedro Wagner Gonçalves, Natalina Aparecida Laguna Sicca (orgs) – Curitiba: CRV, 2018.

GOOGLE. **Google Earth**. Disponível em: <<http://earth.google.com/>>, Acesso em: 2016.

HARGREAVES, A. **Aprendendo a mudar: o ensino para além dos conteúdos e da padronização**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

HERNÁNDEZ, F. Cultura visual. Mudança educativa e projeto de trabalho. Porto Alegre: Artmed. 2000.

HERNÁNDEZ, F. e VENTURA, M. **A Organização do Currículo por Projetos de Trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio**. Porto Alegre: Artmed, 5. ed., 1998.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso em: mai. 2018.

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

KRASILCHIK, M. **Ensino de ciências e a formação do cidadão**. Brasília: Em Aberto, Ano 7, n. 40, 1988.

_____. **Reformas e realidade: o caso do ensino de Ciências**. São Paulo: São Paulo em Perspectiva, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

KENSKI, V. M. **O papel do professor na sociedade digital**. In: CASTRO, Amélia D. e CARVALHO, Anna P. de (orgs.) Ensinar a ensinar: Didática para a Escola Fundamental e Média. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001. p 95-106.

LACREU, H. L. **Las geociencias en la alfabetización científica**. In: KAUFMAN, M.; FUMAGALLI, L. (Org.). Enseñar ciencias naturales: reflexiones y propuestas didácticas. Buenos Aires: Paidós, 2000. p. 239-270.

_____. Importância para el Mejoramiento de la Enseñanza de Ciencias de la Tierra para el Nivel Básico..., y las Dificultades para Lograrlo. In II Simpósio de Pesquisa em Ensino e História de Ciências da Terra. IV Simpósio Nacional “**O Ensino de Geologia no Brasil**”. São Paulo: SP, p. 753–761, 2009.

LÉVY, P. **Cibercultura**. 1. ed. São Paulo : Editora 34, 1999.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 13 Ed. São Paulo: Cortez, 1994.

LIMA, M. P. **Inquérito Sociológico - Problemas de Metodologia**. (5ª Edição). Lisboa: Editorial Presença, 2000.

LIMA, M. E. C. de C.; MAUÉS, E. **Uma Releitura do Papel da Professora das Séries Iniciais no Desenvolvimento e aprendizagem de Ciências das Crianças**. Revista Ensaio. Belo Horizonte. v. 8, n. 2, p. 161-175, set./nov. 2006. Publicado em: 30 nov. 2006.

LIMA, V. U. A.. **Análise da inserção do planejamento de oficinas pedagógicas interdisciplinares na formação inicial de professores de química**. Pernambuco: Recife, 161 f. Dissertação, Mestrado em Ensino das Ciências - Universidade Rural de Pernambuco. Recife, 2007.

LOBO DA COSTA, N. M.; PRADO, M. E. B. B. **A Integração das Tecnologias Digitais ao Ensino de Matemática: desafio constante no cotidiano escolar do professor**. In: Revista Perspectivas em Educação Matemática – Programa de Pós-graduação em Educação Matemática - UFMS, v. 8, n. 16, p. 99-120, 2015.

LONGHINI, M. D. **O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do ensino fundamental**. Investigações em Ensino de Ciências, v. 13, n. 2, p.241-253, 2008.

LOPES, A. O. **Planejamento do ensino numa perspectiva crítica de educação**. In: VEIGA, Ilma. Passos Alencastro. Repensando a didática. 5 ed. Campinas: Papirus, 1991.

LOPES, C. S.; PONTUSCHKA, N. N. **Estudo do meio: teoria e prática. Geografia.** Londrina: V. 18. nº 2. 2009.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais.** Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências, v. 3, n. 1, jun. 2001. Acesso em: 10 ago. 2015.

MACEDO, E. F. **As Ciências no ensino fundamental: perspectivas atuais.** In: III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Atibaia, SP, 2001. Atas.

MANZANAL, R.*et al.* **Relationship between Ecological Fieldwork and Student Attitudes toward Environmental Protection.** Journal of Research in Science Teaching, 36 (4), 431-453. 1999.

MARQUES L., PRAIA, J. **Educação em Ciências: atividades exteriores à sala de aula,** 2009. Disponível em: <http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/v5/pdf-v5/TD_V-a2.pdf> Acesso em 05 mar. 2016.

MARTINS, J. S.: **Projetos de Pesquisa: estratégias de ensino e aprendizagem em sala de aula.** Campinas: 2 Ed., Armazém do Ipê (Autores Associados), 2007.

MCGUIRE, Bill. **"In the shadow of the volcano"**. guardian.co.uk (Guardian News and Media Limited). Disponível em: <<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2530370>>, 2003. Acesso em: jan. 2019.

MINAYO, M.. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde.** São Paulo:5. ed., Hucitec-Abrasco, 1998.

_____; ASSIS, S.G.; SOUZA, E.R. **Avaliação por triangulação de métodos.** Rio de Janeiro: Fiocruz, 2005.

MOITA, F. M. G. S. C.; ANDRADE, F. C. B.. **O saber de mão em mão: a oficina pedagógica como dispositivo para a formação docente e a construção do conhecimento na**

escola pública. In: Anais Educação, Cultura e Conhecimento na contemporaneidade: desafios e compromissos. Caxambu - MG: ANPEd, 2006.

MOREIRA, A. F. B. **A importância do conhecimento escolar em propostas curriculares alternativas.** *Educ. rev.* [online]. n.45, pp.265-290. ISSN 0102-4698. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-46982007000100014>. 2007.

MORGADO, M. **Formação contínua de professores de ciências e de filosofia:** contributos de um estudo sobre a educação para a sustentabilidade. Aveiro: Universidade de Aveiro. 2010.

MORIN, E. O método II. **A vida da vida.** Portugal: Publicações Europa-América, 1980.

_____. **Os sete saberes necessários à educação do futuro.** 11. ed. São Paulo: Cortez, 2005

MÜLLER, R. T. *Et al.*. **An exceptionally preserved association of complete dinosaur skeletons reveals the oldest long-necked sauropodomorphs.** *Biology Letters*. v. 14, n. 11. 21 nov. 2018. Disponível: <https://revistapesquisa.fapesp.br/2018/11/21/um-velho-pescocudo/>. Acesso em: out. 2018.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. **Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? Ensaio: pesquisa em educação em ciências,** Belo Horizonte: v. 9, n. 1, p. 72-89, 2007. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/122/172>>. Acesso em: mar de 2019.

NÓVOA, A. **Profissão de Professor.** Porto: Porto Editora, 1991.

_____. A Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação.** Lisboa: Publicações Don Quixote, p. 13-33, 1992.

_____. Formação de professores e profissão docente. In: _____. (Org.). **Os professores e sua formação.** Lisboa: Publicações Dom Quixote/ Instituto de Inovação Educacional, 1995. p. 15- 33.

NUNES, J. - **O professor e a acção reflexiva** – Portfólios, “Vês” heurísticos e mapas de conceitos como estratégias de desenvolvimento profissional. Porto: Edições ASA, 2000.

OLIVEIRA, C. **Municipalização do Ensino no Brasil**. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

ÓRION, N. & HOFSTEIN, A. Factors that influence learning during a scientific field trip in a natural environment. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(10), 1097-1119. 1994.

_____. **A Model for the Development and Implementation of Field Trips as an Integral Part of the Science Curriculum**. *School Science and Mathematics*, 93 (6), 325331, Fonte: <http://stwww.weizmann.ac.il/gearth/geogroup/whole_articles/a13whole.pdf>. 1993. Acesso em: mai, 2016.

_____. **The outdoor as a central learning environment in the global Science literacy framework: From theory to practice**. In V. MAYER (Ed). *Implementing global Science literacy*. Ohio State University, p.54-66, 2003.

_____. Learning Progression of System Thinking Skills from K-12 in Context of Earth Systems. In: **II simpósio de pesquisa em ensino e história de ciências da terra e iv simpósio nacional o ensino de geologia no brasil**, 2009. São Paulo, SP: Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo. USP: 1 a 5 de Nov. de 2009, p. 722-741.

ORIT BEN-ZVI ASSARAF, NIR ORIÓNEt al..**El Planeta Azul: el ciclo del agua en los sistemas terrestres** - Capítulo 2: El Água em los Sistemas Terrestres - desenvolvido pelo Instituto Weizmann de Ciência de Israel e foi traduzido e adaptado para o espanhol pela Universidade Ben Gurion do Negev de Israel (Livro PDF). Disponível em: <<http://repositorio.ana.gob.pe/handle/ANA/56>>. 2007. Acesso em: set. 2019.

ORLANDI, E.P. **Discurso e leitura**. São Paulo: Cortez, 2012.

OVIGLI, D.; BERTUCCI, M. **A formação para o ensino de ciências naturais nos currículos de pedagogia das instituições públicas de ensino superior paulistas**. *Ciências & Cognição*. V. 14 (2): pp. 194-209. 2009.

PARDAL, L., & LOPES, E. S. **Métodos e Técnicas de Investigação Social**. Porto: Areal Editores, 2011.

PEDRINACI, E.: **Alfabetización en Ciencias de la Tierra y competencia científica**. Vol. 21, n. 2, Disponível em: <www.raco.cat/index.php/ECT/article/view/274153/362246>. 2013. Acesso em: 09 out. 2015.

PÉREZ GÓMEZ, A. **O pensamento prático do professor: a formação do professor como profissional reflexivo**. In: NÓVOA, A. (Coord.). Os professores e a sua formação. Tradução Graça Cunha, Cândida Hespanha, Conceição Afonso e José António Sousa Tavares. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

_____. **A função e formação do professor/a no ensino para a compreensão: diferentes perspectivas**. In: SACRISTÁN, G. J.; PÉREZ GÓMEZ, A. I. Compreender e transformar o ensino. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 1998, p. 353-375.

PIMENTA, S. G. LIMA, M. S. L. **Estágio e docência**. São Paulo: Cortez, 2004.

PIRANHA J.M., CARNEIRO C.D.R. **O ensino de Geologia como instrumento formador de uma cultura de sustentabilidade**. Rev. Bras. Geoc., 39(1):129-137.2009.

PONTE, J. **O desenvolvimento profissional do professor de matemática**. *Educação e Matemática*, 31, 9-12 e 20, 1994.

PRALON, L.H. **Oficinas pedagógicas de Ciências: revelando as vozes de um discurso na formação continuada de professores**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Educacional nas Ciências da Saúde) - Universidade Federal do Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, 2004.

QUIVY, R.; CAMPENHOUDT, L. **Manual de investigação em ciências sociais**. Lisboa: Gradiva, 2005.

RAMOS, L. B. da C.; ROSA, P. R. da S.. **O Ensino de Ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. Investigações em Ensino de Ciências. Porto Alegre:

v. 13(3), p.299-331. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/444/262>>. 2008. Acesso em: mai. 2019.

REBELO, D.& MARQUES, L.O **trabalho de campo no ensino das Geociências: concepções dos professores**. In Trindade, V. et al., (Org.). Metodologias do Ensino das Ciências – Investigação e Práticas dos professores. Évora: Universidade de Évora. 1999.

REIGOSA CASTRO, C. E JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M.P., “**La Cultura Científica en la Resolución de Problemas en el Laboratorio**”, Enseñanza de las Ciencias, v.18, n.2, 275-284, 2000.

RICARDI-BRANCO,F.; CAIRES,E.T.; SILVA,A.M.:**Campo de Estromatólitos Gigantes de Santa Rosa Viterbo**, SP. Disponível em: <<http://sigep.cprm.gov.br/sitio125/sitio125.pdf>>, 2006. Acesso em: mar. 2016.

ROLDÃO, Maria do Céu. **Função docente: natureza e construção do conhecimento profissional**. Revista Brasileira de Educação, Campinas, SP, v. 12, Jan./Abr, nº. 34, 2007.

RONQUI, L.; SOUZA, M. R. de; FREITAS, F. J. C. de. **A importância das atividades práticas na área de biologia**. Revista científica da Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal – FACIMED. Cacoal – RO. Disponível em: <<http://www.facimed.edu.br/site/revista/pdfs/8ffe7dd07b3dd05b4628519d0e554f12.pdf>>. 2009. Acesso em: abr. 2018.

ROSA, S. S. **Brincar, Conhecer, Ensinar – Questões de nossa Época**. São Paulo: 3ª Edição, Cortez Editora, 2002.

ROSA, M. I. F. P. S.; SCHNETZLER, R. P. **A investigação-ação na formação continuada de professores de Ciências**. Bauru: Ciência & Educação, v. 9, n. 1, p. 27-39, 2003.

ROSA, C. W. ; PEREZ, C. A. S.; DRUM, C. **Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente**. Investigações em Ensino de Ciências, v. 12, n. 3, p.357-368, 2007.

SACRISTÁN• N, J. G. **Poderes instáveis em educação**. Porto Alegre: Artmed Sul, 1999.

SÁ-CHAVES, I. - **Portfólios: no fluir das concepções, das metodologias e dos instrumentos**. In Almeida, L. & Tavares, J. (orgs.). Conhecer, aprender, avaliar. Porto: Porto Editora, 1998.

_____. **Portfólios reflexivos: estratégias de formação e de supervisão**. Aveiro: Universidade de Aveiro, 2007.

_____. **Formação, conhecimento e supervisão**. Contributos nas áreas da formação de professores e de outros profissionais. Aveiro: Universidade de Aveiro, 2011.

SAMPAIO. M. M. F. **Problemas na elaboração e realização do currículo**. In: Currículo, conhecimento e sociedade. Borges, Abel Silva... *Et al.*. TOZZI, Devanil A. (coord.) 3. ed. São Paulo: FDE, 1998.

SAMPAIO, I. & SILVA, I. **O meio ambiente na visão dos professores da escola indígena magno Tembê da aldeia São Pedro (Ne Do Para)**. In II Fórum Ambiental da Alta Paulista. 2007.

SANT'ANNA, F. M. *et al.*. **Planejamento de Ensino e Avaliação**. 11 ed. Porto Alegre: Sagra, 1986.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de Alfabetização Científica e o padrão de Toulmin**. *Ciência e Educação*, v. 17, p. 97-114, 2011.

SATO, M. **Educação ambiental**. São Carlos: RiMa, 2002.

SCHNETZLER, R. P. **Concepções e alertas sobre formação continuada de professores de química**. São Paulo: *Química Nova na Escola*, n. 16, p. 15-20, 2002.

SCHÖN, D. A. **Formar professores como profissionais reflexivos**. In: NÓVOA, António (Coord.). *Os professores e sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

_____. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

SHEN, B. S. P.: Science literacy. *American Scientist*, Durham (Estados Unidos): **Sigma Xi – Scientific Research Society**, v. 63, n. 3, p. 265-268, May/June. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/pdfplus/27845461.pdf>>. 1975. Acesso em: 23 mai. 2018.

SICCA, N.A. L. Para que ensinar Ciências no mundo contemporâneo. In: **Atas do I Encontro de Formação Continuada de Professores de Ciências**, 1998. Campinas: UNICAMP, 1998.

SILVA, A. P. R., **Gestão Educacional e Seus Desafios na Escola Pública.** Disponível em: <<https://repositorio.ucb.br/jspui/bitstream/10869/4882/1/Renato%20Andr%C3%A9%20Pedro%20da%20Silva.pdf>>. Universidade Católica de Brasília, 2011.

SOUZA, E. C. **A arte de contar e trocar experiências:** Reflexões teórico-metodológicas sobre história de vida em formação. *Educação em Questão*. Natal, v.25, n.2, jan/abr. 2006.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** Petrópolis, RJ: Vozes, 11 ed., 2010.

TEIXEIRA, W. *et al.*. **Decifrando a Terra.** 1^a.ed. São Paulo: Oficina de Textos, 568p., 2000.

_____. (ORGS.) *et al.*. **Decifrando a Terra.** 2.ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 623 p., 2009.

TOLEDO, M. C. M.; MACEDO, A. B.; MACHADO, R.; MARTINS, V. T. S.; RICCOMINI, C.; SANTOS, P. R.; SILVA, M. E.; TEIXEIRA, W. **Projeto de Criação do Curso de Licenciatura em Geociências e Educação Ambiental** – IGc/USP. Geologia USP. São Paulo, v.3, Public. Espec., p.1-11, set. 2005.

TRIPP, D. **Pesquisação: uma introdução metodológica.** São Paulo: Educação e Pesquisa, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. 1.ed. - São Paulo: Atlas, 2017.

UNGARO, J.S.; SICCA, N.A.L. **O ensino de ciências no ciclo de alfabetização: o que dizem as professoras**. Plures humanidades, 16, n. 2, p.187-205, 2015. Disponível em: <http://seer.mouralacerda.edu.br/index.php/plures/article/view/224>. Acesso em: 5 de setembro. 2019.

VASCONCELLOS, C. S. **Construção do conhecimento em sala de aula**. São Paulo: Libertad., 193 p., 1993.

_____. **Planejamento: Plano de Ensino-Aprendizagem e Projeto Educativo**. São Paulo: Libertat, 1995.

VIEIRA, F. **Formação reflexiva de professores e pedagogia para a autonomia: para a constituição de um quadro ético e conceptual da supervisão**. In: VIEIRA, F. *Et al.*. No caleidoscópio da supervisão: imagens da formação e da pedagogia. Mangualde: Pedago, p. 15-44, 2006.

VIEIRA, S. R.: **A Educação Ambiental e o Currículo Escolar**. Revista Espaço Acadêmico nº 83, Ano VII, 2008. Disponível em: <<http://www.espacoacademico.com.br/083/83vieira.htm>>. Acesso em: fev. 2019.

ZEICHNER, K. M. **Formando professores reflexivos para a educação centrada no aluno: possibilidades e contradições**. In R. L. L. Barbosa (Org.), Formação de educadores: desafios e perspectivas (pp. 35-55). São Paulo, SP, Brasil: Editora Unesp. 2003.

ZEICHNER, K. **Repensando as conexões entre a formação na universidade e as experiências de campo na formação de professores em faculdades e universidades**. Educação, v. 35, nº 3, p. 479-504, set/dez, Santa Maria. 2010.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Questionário individual para professores do 1º segmento do Ensino Fundamental (4º e 5º anos), participantes de Oficinas de Formação Continuada sobre o Ensino de Geociências.

Instruções para preenchimento:

As respostas a este questionário farão parte da base de dados que será utilizada no mapeamento dos conhecimentos de Geociências necessários para o trabalho do professor do 1º Segmento do Ensino Fundamental, de acordo com as propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais. Esse mapeamento é parte importante da elaboração de uma tese de doutorado, intitulada “Desafios da Formação Continuada com articulações Teoria e Prática das Ciências Naturais com foco nas Geociências para professores do 1º Segmento do Ensino Fundamental”, a qual verificará as possibilidades e os limites de um trabalho interdisciplinar, que leve em consideração temas de Geociências. Sua colaboração será de grande valia para a realização deste trabalho.

Por favor, não se sinta intimidado!

Responda com total tranquilidade e não deixe as questões consideradas obrigatórias em branco.

As respostas serão absolutamente sigilosas, em nenhuma circunstância o autor terá seu nome revelado.

Muito obrigada!

Preenchimento Opcional (o preenchido destes dados é opcional e facilitará a divulgação a você dos resultados da pesquisa, caso tenha interesse).

DADOS PESSOAIS

NOME: _____

ESCOLA: _____

EMAIL: _____

WhatsApp: _____

Facebook: _____

Preenchimento Obrigatório**IDADE:** _____**Dados de Formação**

Magistério (Normal)	() Sim () Não	Ano de Conclusão: _____
Superior	() Sim () Não	Ano de Conclusão: _____ Qual curso(s): _____
Especialização	() Sim () Não	Ano de Conclusão: _____ Qual curso(s): _____
Mestrado	() Sim () Não	Ano de Conclusão: _____ Qual curso: _____
Outros cursos que considera relevantes para sua atividade docente	() Sim () Não	Ano de Conclusão: _____ Qual curso(s): _____ _____ _____ _____

Dados de Docência

Tempo no Magistério: _____ anos;

Magistério é sua atividade profissional principal? () Sim () Não

Você costuma abordar conteúdos de ciências nas suas aulas? () sim () não

Em caso positivo, quais conteúdos você costuma ensinar aos seus alunos?

Caso você aborde conteúdos de ciências nas aulas, que metodologias costuma utilizar? (considere “uso com frequência” aquelas que você usa em mais da metade das aulas de ciências)

Metodologia	Nunca uso	Uso às vezes	Uso com frequência
Aulas expositivas			
Aulas práticas em laboratório			
Aulas práticas ao ar livre			
Leitura do livro didático			
Leitura de jornais e revistas			
Projetos			
Trabalhos em grupo			
Outras			

Considere as afirmações abaixo como elementos de seu entendimento sobre conteúdos voltados à geologia. Para cada afirmação indique:

V	Para afirmação verdadeira
F	Para afirmação falsa
I	Para informações irrelevantes para entender conteúdos geológicos
NS	Não Sei

Afirmações	V	F	I	NS
O planeta Terra tem 4,6 bilhões de anos.				
A superfície da Terra tem sido a mesma desde o principio dos tempos.				
As Eras são representadas pela escala de tempo geológico.				
Na Era Paleozoica ocorreram atividades vulcânicas reduzidas, seguidas por momentos de grandes explosões pelo planeta.				
Na Era Paleozoica ocorreu o surgimento de espécies de animais marinhos e terrestres.				
Os Dinossauros viveram na Terra na Era Mesozoica e nos períodos Cretáceo, Jurássico e Triássico.				
Na Era Cenozoica ocorreu a divisão dos continentes até a sua forma atual.				
Os ciclos da água e das rochas estão relacionados.				
Evaporação compõe o ciclo da água.				
Condensação compõe o ciclo da água.				
Precipitação compõe o ciclo da água.				
Transpiração compõe o ciclo da água.				
Dissolução compõe o ciclo da água.				
Poluição compõe o ciclo da água.				
Se deixarmos um copo de água sob o Sol, no decorrer de uma semana, a quantidade de água diminui devido à evaporação.				
Se deixarmos um copo de água na geladeira, no decorrer de uma semana, a quantidade de água diminui devido à evaporação.				
As rochas contêm muito mais água do que os lagos e rios juntos.				
Nos aquíferos, a água corre sob as rochas como um rio subterrâneo?				
A quantidade de água que existe no oceano é muito menor do que a quantidade de água que existe no aquífero.				
Uma vez acumulada à água no oceano, ela permanece sempre com a mesma quantidade.				
Quando chove em seu município, parte da água evapora.				
Quando chove em seu município, parte da água vai para os córregos.				
Quando chove em seu município, parte da água infiltra no solo.				
A água só pode penetrar as rochas através de rachaduras.				
Você já visitou uma pedreira.				
Você já viu um fóssil.				
As condições ambientais passadas da Terra podem ser				

interpretadas pelos fósseis.				
Você conhece tudo que necessita sobre a Terra para tomar decisões apropriadas referentes às questões ambientais.				

APÊNDICE B - Questionário dividido nas seguintes partes:

A Caracterização Pessoal (Parte I), Caracterização Conhecimentos dos Professores (Parte II) e Caracterização das Metodologias Utilizadas pelos Professores (Parte III), ou seja, as três partes do questionário.

Parte I: Caracterização pessoal e profissional dos professores	Parte II: Caracterizações dos conhecimentos dos professores/formandos voltadas aos aspectos das Ciências Naturais, com foco nas geociências.	Parte III: Caracterização das Metodologias utilizadas pelos professores para abordarem conteúdos voltados às Ciências Naturais, com foco nas Geociências.
1. Idade.	1. O planeta Terra tem aproximadamente 4,6 bilhões de anos?	1. Aulas Expositivas.
2. Formação no Ensino Médio (Magistério).	2. A superfície da Terra tem sido a mesma desde o princípio dos tempos?	2. Aulas práticas em laboratório.
3. Formação no Ensino Acadêmico Superior.	3. As Eras Geológicas são representadas pela escala do Tempo Geológico?	3. Aulas Práticas ao Ar Livre.
4. Formação em Pós Graduação Lato Sensu.	4. Na Era Paleozoica ocorreram atividades vulcânicas reduzidas, seguidas por momentos de grandes explosões pelo planeta.	4. Leitura do Livro Didático.
5. Cursos de Formação Continuada, com jornada de até 180 horas.	5. Na Era Paleozoica ocorreu o surgimento de espécies de animais marinhos e terrestres?	5. Leitura de Jornais e Revistas.
6. Tempo de efetivo exercício na atividade docente – Magistério.	6. Os Dinossauros viveram na Terra na Era Mesozoica e nos períodos Cretáceo, Jurássico e Triássico.	6. Projetos.
7. Magistério como principal atividade profissional.	7. Na Era Cenozoica ocorreu a divisão dos continentes até a sua forma atual?	7. Trabalhos em Grupo.
	8. Os Ciclos da Água e das Rochas estão relacionados?	
	9. Evaporação compõe o Ciclo da Água?	
	10. Condensação compõe o Ciclo da Água?	
	11. Precipitação compõe o Ciclo da Água?	
	12. Transpiração compõe o ciclo da Água?	
	13. Dissolução compõe o Ciclo da Água?	
	14. Poluição compõe o Ciclo da Água?	
	15. Se deixarmos um copo de água sob o sol, no decorrer de uma semana, a quantidade de água diminui devido à evaporação?	
	16. Se deixarmos um copo de água na geladeira no decorrer de uma semana a quantidade de água diminui devido à evaporação?	
	17. As rochas contêm muito mais água do que os lagos e os rios?	
	18. Nos Aquíferos a água corre sob as rochas como um rio subterrâneo?	
	19. A quantidade de Água que existe no oceano é muito menor do que a quantidade de Água que existe no Aquífero?	
	20. Uma vez acumulada a Água no oceano, ele	

	permanece sempre com a mesma quantidade?	
	21. Quando chove em seu município, parte da Água evapora?	
	22. Quando chove em seu município, parte da Água vai para os córregos?	
	23. Quando chove em seu município, parte da Água infiltra no solo?	
	24. A Água só pode penetrar as rochas através das rachaduras?	
	25. Você já visitou uma pedreira?	
	26. Você já viu um fóssil?	
	27. As condições ambientais passadas da Terra podem ser interpretadas pelos fósseis?	

APÊNDICE C - Metodologias que orientaram as aulas teóricas

Oficinas	Temáticas	Metodologias
Apresentação	Programa de Formação Continuada realizado por meio de Oficinas, com conteúdos das Ciências Naturais, com foco nas Geociências.	Por meio de Slides apresentamos o Programa, o Objetivo e a justificativa das Oficinas de Formação Continuada. Na sequência aplicamos um questionário I, para realizarmos a caracterização dos conhecimentos prévios dos professores polivalentes, voltados às ciências Naturais /Geociências.
1ª Oficina: “O tempo geológico”	A Formação do Planeta Terra.	Iniciamos esta oficina com a pergunta: Como se formou o Planeta Terra? Após discussões realizamos a Transmissão do Filme: “Construindo o Planeta Terra”
1ª Oficina: “O Tempo Geológico”	Eras Geológicas	Utilizando slides apresentamos abordagens por meio de: - Realização do fechamento da pergunta: Como se formou o Planeta Terra? - Reflexões sobre o filme “construindo o Planeta Terra”, o qual apresenta a história da Terra ao longo de sua incrível jornada de criação, desde os primórdios até os dias atuais; - Eras geológicas; Realizamos atividades práticas sobre: . Linha do Tempo Geológico utilizando fita-rola de máquina registradora; . Uma linha do tempo construída na sala de aula utilizando imagens sobre o tempo geológico e a evolução da vida.
1ª Oficina: “O Tempo Geológico”	Camadas Internas e Externas da Terra	Iniciamos esta oficina realizando as seguintes perguntas: Como se formam as rochas e como se forma o solo? - Utilizando slides, apresentamos as camadas internas e externas da Terra; - Realizamos a atividade Prática: “De uma laranja para toda a Terra”.
2ª Oficina: “O Ciclo das Rochas”	Rochas Ígneas ou Magmáticas	- Iniciamos esta oficina realizando a pergunta: Qual tipo de rochas é o mais utilizado na construção civil? - Abordagens por meio de slides sobre rochas ígneas/magmáticas (intrusivas e extrusivas); - Apresentação de amostras de rochas extrusivas (Basalto) e intrusivas (granito); - Atividade Prática - Vulcão no laboratório de ciências - Modelando processos ígneos em cera e areia.
		Iniciamos esta oficina realizando o

2º Oficina: “O Ciclo das Rochas”	Rochas Metamórficas	questionamento: - Como ocorre a metamorfose das rochas? - Abordagens por meio de slides sobre rochas metamórficas; - Apresentação de amostras de rochas metamórficas (mármore e ardósia); - Atividade Prática: “Formação de Montanhas em Segundos”.
2ª Oficina: “O ciclo das Rochas”	Rochas Sedimentares	Com um pouco de areia sobre a mesa questionamos de onde surgiram tais grãos. - Abordagens por meio de slides sobre rochas sedimentares e a formação da bacia Paraná e o aquífero guarani; - Apresentação de amostras de rochas sedimentares (arenito e argila); - Atividade Prática: “Grãos de Areia sobre a mesa”.
2ª Oficina: “O Ciclo das Rochas”	Classificação de amostras de rochas	- Iniciamos esta atividade questionando como podemos classificar amostras de rochas? Como podemos identificar a presença do ferro? Abordagens por meio de slides sobre diferenças de rochas magmáticas, sedimentares e metamórficas; - Atividade Prática: Classificação de amostras de Rochas em magmáticas ou ígneas, metamórficas e sedimentares. -Pré-Campo: Abordagens apresentadas com auxílio de slides e Google Earth para apresentar os pontos de paradas da Atividade de Campo e as características do relevo.
2ª Oficina: “O Ciclo das Rochas”	Aula de Saída de Campo	Atividade de saída de Campo (Área Rural): - Parada1: Morro do Cruzeiro; - Parada2: Colônia Baixa; - Parada3: Mineradora de Calcário.
2ª Oficina: “O Ciclo das Rochas”	Pós Saída de Campo	- Pós Saída de Campo: devolutivas sobre dúvidas da atividade de saída de campo;
3ª Oficina: “O ciclo da Água”	O ciclo da Água	Questionamento de como surgiu a Água em nosso Planeta. - Abordagens por meio de slides sobre o ciclo da Água;
3ª Oficina: “O ciclo da Água”	Águas Subterrâneas	- Abordagens teóricas sobre Águas subterrâneas; - Atividade Prática: “O ciclo da água no planeta Terra”.
		-Aplicação do mesmo Questionário,

Encontro Final	A entrega do Portfólio e a Troca de Experiências.	respondido na primeira formação; - Entrega de portfólio, os quais continham as atividades pedagógicas elaboradas e desenvolvidas após as oficinas de formação continuada; - Explanação das atividades desenvolvidas em sala de aula, com conteúdos das ciências naturais, com foco nas geociências que mais atraíram a atenção dos alunos.
----------------	---	--

Algumas das questões voltadas para o ciclo da água foram extraídas de: BEM-ZVI-ASSARAF, O.; ÓRION, N. Development of system thinking skills in the context of Earth System Education. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 42, n.5, p. 518-560, 2005. E: BEM-ZVI-ASSARAF, O.; ÓRION, N. A study of junior high students perceptions of the water cycle. **Journal of Geoscience Education**, v.53, n.4, p.366-373, 2005.

APÊNDICE D - Metodologias utilizadas para desenvolver Aulas Práticas

Oficina o Tempo Geológico:

1ª Atividade: Uma Linha do Tempo Geológico.

Atividade 1:	Linha do Tempo Geológico utilizando fita-rolô de máquina registradora.
Objetivo:	Levar as professoras/formandas a compreenderem a magnitude do Tempo geológico e diferenciar Idade Absoluta e Idade Relativa, utilizando conteúdos da matemática e das ciências naturais, com foco nas geociências.
Procedimento:	Utilizando a tabela da Escala Geológico, a qual apresenta delimitações dos Éons, Eras e Períodos, reproduza a tabela com estas divisões em 4,6 metros de papel na forma de uma fita (milimetrado, fita-rolô de máquina registradora, papel pardo ou papel higiênico), representando cada divisão da tabela em sua grandeza relativa e registrando em cada linha e referido evento geológico.
Observações:	O comprimento total do papel correspondeu à idade da Terra (4,6 bilhões de anos). Escala: cada 1mm equivale a 1 milhão de anos.

Fonte: Geoideias: Earthlearningidea - <http://www.ige.unicamp.br/geoideias> (acesso em 12/10/2018).

2ª Atividade: Uma linha do tempo geológico e a evolução da vida.

Atividade 2 :	Uma linha do tempo construída na sala de aula utilizando imagens sobre o tempo geológico e a evolução da vida.
Objetivo:	<ul style="list-style-type: none"> - Levar os professores/formandos a compreenderem sobre a importância do tempo geológico e a evolução da vida, utilizando conteúdos da matemática e das ciências naturais, com foco nas geociências. - Estimar a importância dos registros de fósseis, os quais fornecem evidência sobre as transformações e as evoluções da Terra e dos organismos;
Procedimento:	Utilizando imagens relativas à Escala Geológico, a qual apresentou delimitações dos Éons, Eras e Períodos e um fio de barbante/lã, que representou o comprimento de 4,6 metros de anos. Pedimos para que os professores colocassem as figuras em ordem cronológica crescente, ou seja, desde que a Terra foi formada até os dias atuais.
Observações Importantes:	O conceito de “tempo profundo” (escala geológica) pode ser mostrada de muitas maneiras, por exemplo, marcando as maiores divisões no chão da sala de aula, ou dividindo às 24 horas do dia como equivalente à idade da Terra.

Adaptado de: Geoideias: Earthlearningidea - Uma linha do tempo no seu quintal
<http://www.ige.unicamp.br/geoideias> (acesso em 12/10/2018).

3ª Atividade: De uma laranja para toda a Terra, usando uma laranja para modelar as diferentes densidades das camadas da Terra.

Atividade:	De uma laranja para toda a Terra, usando uma laranja para modelar as diferentes densidades das camadas da Terra.
Objetivo:	<p>Levar os professores/formandos à:</p> <ul style="list-style-type: none"> - compreenderem sobre as camadas da Terra; - usarem modelos para demonstrar que a Terra é constituída de camadas de densidades diferentes, da crosta terrestre e de suas camadas internas (Manto, Núcleo Externo e Núcleo Interno). - concluir que a Terra é formada de camadas concêntricas de densidades distintas.
Procedimento:	<p>Utilizamos um recipiente transparente e largo o suficiente para conter a água (aquário) e algumas laranjas que flutuaram neste recipiente.</p> <p>Iniciamos a atividade realizando as seguintes perguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1ª O que acontecerá quando vocês colocarem toda a laranja (com casca) em um recipiente com água? - 2ª O que acontecerá quando vocês descascarem a laranja e a colocarem sem casca no recipiente com água? • 3ª O que acontecerá quando vocês colocarem apenas a casca da laranja no recipiente com água?
Observações Importantes:	<p>Respostas das questões:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1ª Ela flutuará, pois a massa da laranja é menor que a massa de um volume equivalente o da água. • 2ª A casca da laranja flutua, porque a casca é feita de material pouco denso e não absorvente. • 3ª A laranja sem casca afunda. Isto porque a massa da laranja é maior que a de um volume equivalente de água. <p>Concluimos nesta atividade que de acordo com dados científicos a densidade relativa de toda a Terra é em média 5,5, mas as rochas da crosta terrestre têm uma densidade relativa de em média 3,0. Isto significa que as camadas internas da Terra devem ser mais densas do que a crosta, assim como a laranja.</p>

Fonte: Geoideias Earthlearningidea - <http://www.ige.unicamp.br/geoideias> (acesso em 12/10/2018).

2ª. Oficina o Ciclo das Rochas – Rochas Magmáticas

1ª Atividade: Vulcão no laboratório de ciências - Modelando processos ígneos em cera e areia.

Atividade 4:	Vulcão no laboratório de ciências - Modelando processos ígneos em cera e areia.
Objetivo:	<p>Levar os professores/formandos à:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fazerem previsões baseadas em suas experiências prévias com materiais aquecidos; • Debaterem suas previsões entre o grupo; • Observarem atentamente uma sequência de eventos e explicarem seus resultados; • Descreverem como o modelo se relaciona à realidade; • Explicarem como o magma pode tanto atingir a superfície para produzir erupções vulcânicas ou solidificar abaixo do solo para formar intrusões.
Procedimento:	<p>Utilizamos uma proveta de vidro de 500 ml, parafina derretida previamente com giz de cera colorido, areia lavada, água, um bico de Bunsen, um tripé, uma lamparina, uma tela de amianto (suporte para peças a serem aquecidas) e fósforos.</p> <p>Em seguida, aquecemos a proveta e pedimos para os professores observarem cuidadosamente através do vidro. Em alguns momentos parecia que pouca coisa estava acontecendo até que a cera, de repente, entrou em erupção.</p>
Observações Importantes:	Os formatos da cera consolidados na superfície da água são similares as rochas extrusivas (basaltos) e os formatos de cera consolidados entre a areia e a água são similares aos formatos de intrusões ígneas (granitos).

Fonte: Geoideias: Earthlearningidea - <http://www.ige.unicamp.br/geoideias> (acesso em 12/10/2018).

2ª Atividade: Oficina: Identificação de Rochas Metamórficas

Atividade 6 :	Formação de Montanhas em segundos.
Objetivo:	<p>Estimular os Professores/formandos à:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descreverem como as forças laterais podem produzir falhas e dobras em materiais comprimidos; - Explicarem como parte da montanha pôde ter sido formada por camadas de rochas se as forças aplicadas não eram grandes o suficiente. - façam relações com as transformações de rochas sedimentares em metamórficas.
Procedimento:	<p>Utilizamos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - um recipiente de vidros (aquário); - três diferentes cores de grãos de areis de aquário (verde, azul e amarela); - pedaço de vidro retangular para simular a força de pressão. <p>Na sequencia, abordamos conteúdos sobre metamorfismos e as ações de transformação (pressão e temperatura) e sobre esforços de movimentação e pressão. entre placas tectônicas, em específico no reportamos a movimento e esforço, o qual atua na placa e supera a fricção dentro da areia, fazendo com que se dobre, e que também ocorre contra a gravidade, causando o levantamento.</p>
Observações Importantes:	Além dos aspectos geológicos acima citados, abordamos aspectos sobre as transformações de rochas sedimentares em metamórficas, as quais ocorrem por pressão e por temperatura.

Fonte: Geoideias: Earthlearningidea - <http://www.ige.unicamp.br/geoideias> (acesso em 12/10/2018).

4ª Atividade: Classificação de amostras de Rochas em: magmáticas ou ígneas, metamórficas e sedimentares.

Atividade	Classificação de amostras de Rochas em: magmáticas ou ígneas, metamórficas e sedimentares.
Objetivo:	<p>Levar os professores/formandos à identificarem diferentes amostras de rochas por meio de provas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cor; - Maleabilidade (classificando a amostra como maleável, não maleável e pouco maleável); - Friabilidade; - Dureza; - Reação com ácido clorídrico.
Procedimento:	<p>Utilizamos dez amostras de diferentes tipos de rochas (em cada amostra havia uma numeração), um vidro com água, um vidro com ácido clorídrico, uma ponta seca (prego).</p> <p>Para cada grupo de professores/formando foi entregue uma apostila onde deveria registrar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1ª Página: Propriedade contendo análise de classificação por cor – nesta categoria foi necessário analisar em cada uma das dez amostras suas cores e identifica-las de acordo com sua numeração. Ex: rocha nº 1 possui cores branca e verde; - 2ª Página: Propriedade de Maleabilidade – em cada amostra de rocha foi colocado uma gota de água para examinar a possibilidade de amassar um fragmento de rocha entre os dedos; - 3ª Página: Friabilidade – nesta prova foram consideradas rochas friáveis as que desagregaram partículas com a fricção do dedo, soltando assim grãos do tamanho de areia. Após realizaram a classificação das amostras em friáveis e não friáveis. - 4ª Página: Dureza – prova de riscar as amostras de rochas com a unha e posteriormente com a ponta seca (prego) e assim, classificar as amostras em dureza: risca com a unha, não risca com a unha, mas risca com o prego, não risca com o prego.

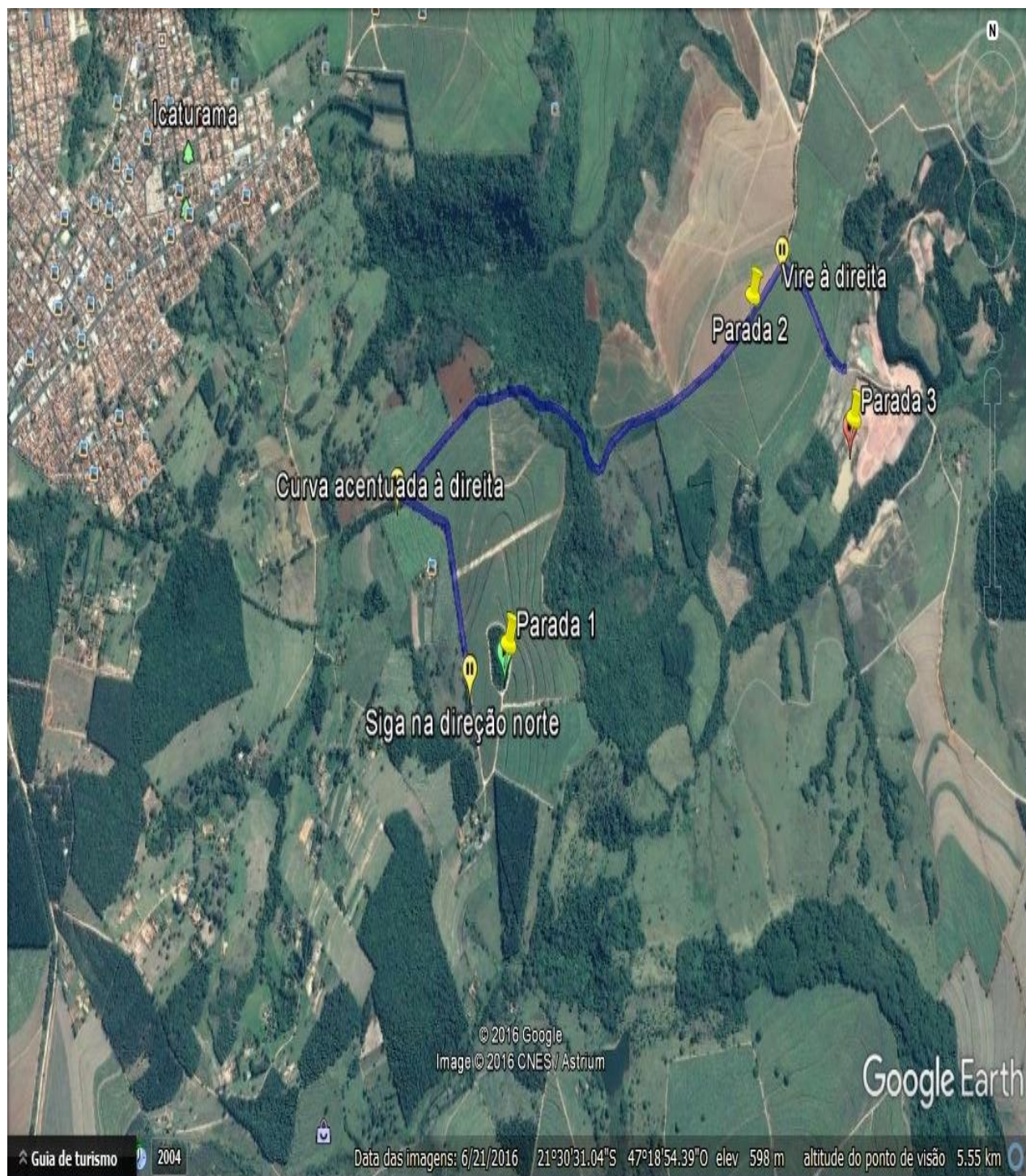
	- 5ª Página: Reação com Ácido Clorídrico – em cada amostra é colocado uma gota de ácido clorídrico e assim identificado se a amostra possui carbonato de cálcio, ou seja, a amostra que borbulhar apresentará o elemento químico carbonato de cálcio.
Observações Importantes:	Os formatos da cera consolidados na superfície da água são similares as rochas extrusivas (basaltos) e os formatos de cera consolidados entre a areia e a água são similares aos formatos de rochas intrusivas ígneas (granitos).

Adaptado: Ciclo de las Sustancias del Planeta Tierra, Actividades para la Investigación de los Suelos, Rocas y Minerales - <https://stwww1.weizmann.ac.il/geogroup/wp-content/uploads/sites/24/2016/10/Anexo.pdf> (acesso em 14/10/2018).

5ª Atividade: Roteiro para aula de Campo

Visita de Campo

A foto Aérea abaixo identifica os três pontos de paradas que realizaremos na viagem de campo.



Nome: _____

Unidade Escolar: _____

1ª Parada- Morro do Cruzeiro

1ª) Analise os aspectos relativos a geologia existente ao longo do percurso.

- Observe atentamente o local onde se encontra.

- Recolha algumas amostras de rochas para que possa fazer análises.

Identifique a estrutura geológica que pode observar:

- Na Atmosfera:

- Na Hidrosfera:

- Na Geosfera:

- Na Biosfera:

2ª) Qual tipo de rocha é encontrado neste local?

3ª) No local encontramos fósseis que possibilita realizar a idade das rochas deste local?

() Sim () Não

Se afirmativo faça a descrição:

2ª Parada – Colônia Baixa

1ª) Analise os aspectos relativos a geologia existente ao longo do percurso.

- Observe atentamente o local onde se encontra.

- Recolha algumas amostras de rochas para que possa fazer análises.

Identifique a estrutura geológica que pode observar:

- Na Atmosfera:

- Na Hidrosfera:

- Na Geosfera:

- Na Biosfera:

2ª) Qual tipo de rocha é encontrado neste local?

3ª) No local encontramos fósseis que possibilita realizar a idade das rochas deste local?

() Sim () Não

Se afirmativo faça a descrição:

3ª Parada – Mineradora de Calcário

1ª) Analise os aspectos relativos a geologia existente ao longo do percurso.

- Observe atentamente o local onde se encontra.
- Recolha algumas amostras de rochas para que possa fazer análises.

Identifique a estrutura geológica que pode observar:

- Na Atmosfera:

- Na Hidrosfera:

- Na Geosfera:

- Na Biosfera:

2ª) No local observa-se que ocorreu uma exploração de calcário, realizada pela Mineração. Atualmente o espaço que estamos foi tombado como Sítio paleontológico, investimento realizado pelo proprietário.

Identifique no mapa onde se encontra o referido local.



Qual tipo de rocha é encontrado neste local?

3ª) No local encontramos fósseis que possibilita realizar a idade das rochas deste local?

() Sim () Não

Se afirmativo faça a descrição:

3ª Oficina de Formação Continuada “O Ciclo da Água”

1ª Atividade: O ciclo da água no planeta Terra

Atividade:	O ciclo da água no planeta Terra.
Objetivo:	<p>Levar o professor a refletir sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Possíveis locais que se encontra água em nosso planeta; - A construção do ciclo da água; - como ocorre o ciclo da água no sistema Terra; - As variações de estado da água. - Promover a conscientização sobre a importância de preservar, economizar e valorizar os recursos hídricos, revertendo à situação de degradação dos rios de nossa região. - Enfatizar o entendimento de que o equilíbrio e o futuro do nosso planeta dependem da preservação da água e do perfeito funcionamento de seu ciclo.
Procedimento:	<p>Esta atividade foi realizada individualmente, sendo entregue a todos os professores/formandos uma sequência de sete páginas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1ª Página: A partir de uma imagem circular com onze setas responder sobre os possíveis locais que se encontrava água na natureza. - 2ª Página: Com a resposta da questão anterior referente aos locais que se encontrava água, identificar quais os conceitos que descrevem os processos que a água passa de lugar para o outro (ex. evapora ou precipita na superfície da Terra). - 3ª Página: Realizar um desenho sobre o ciclo da água. - 4ª Página: foi apresentada aos professores/formando uma imagem do ciclo da Água no Sistema Terrestre e a partir desta teriam que identificar os fatores que representam os diferentes sistemas terrestres: Sistema Rochoso (Geosfera), Sistema dos Seres Vivos (Biosfera), Sistema Atmosférico que envolve a Terra (Atmosfera), Sistema de águas (Hidrosfera). Na sequência teriam que anotar em uma tabela pelo menos dois elementos da imagem que representassem os sistemas terrestres, os quais estavam classificados em: Geosfera, Biosfera, Atmosfera e Hidrosfera.

	<p>- 5ª Página: Nesta pagina a atividade proposta referiu-se em analisar novamente a imagem do ciclo da água e preencher uma tabela com os diferentes componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fator de influência - ex. neve; - Fator pelo qual se exerce influência – ex. Rios; - Tipo de influência – A neve derretida enriquece os rios com abastecimento de água. <p>- 6ª Página: foi solicitado aos professores/formandos que lessem cuidadosamente as afirmações ad tabela com postas por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Processos de mudança de substância – ex. Na respiração absorvemos oxigênio (O²); - A substância passa do sistema: ex. Atmosfera; - Para o sistema: ex. Biosfera. <p>Observamos que foram abordados outros processos de mudanças de substâncias relacionados com a água.</p>
Observações Importantes:	<p>Com a proposta desta atividade foram abordados diferentes conteúdos voltados ao ciclo da água (incluindo sobre as águas subterrâneas – Aquífero Guarani), assim como a porcentagem de água existente e forma de distribuição no planeta Terra:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 97,5% da disponibilidade da água do mundo estão nos oceanos, ou seja, água salgada. - 2,5% de água doce e está distribuída da seguinte forma: - 29,7% aquíferos; - 68,9% calotas polares; - 0,5% rios e lagos; - 0,9% outros reservatórios (nuvens, vapor d'água etc.). <p>Possíveis atitudes para reduzir o desperdício de água:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aproveitar as águas da chuva, armazenando-as de maneira correta; - Fechar a torneira enquanto escova os dentes; - Reaproveitar o papel, pois sua produção consome muitos litros de água; - Não deixar a torneira pingando água. Uma torneira gotejando, gasta,

	<p>em média, 46 litros de água por dia;</p> <ul style="list-style-type: none">- Reduzir o consumo doméstico de água potável;- Não contaminar os cursos d'água;- Agir como consumidores conscientes e exigir que as empresas produzam detergentes e produtos de limpeza que diminuam a poluição do meio ambiente (biodegradáveis);- Evitar o desperdício, cuidando dos vazamentos de água, e não lavar as calçadas utilizando água potável;- Ao tomar banho, devemos nos lembrar que a ducha chega a gastar mais de 16 litros de água por minuto.
--	--

Nome: _____

Escola: _____ Turma: _____



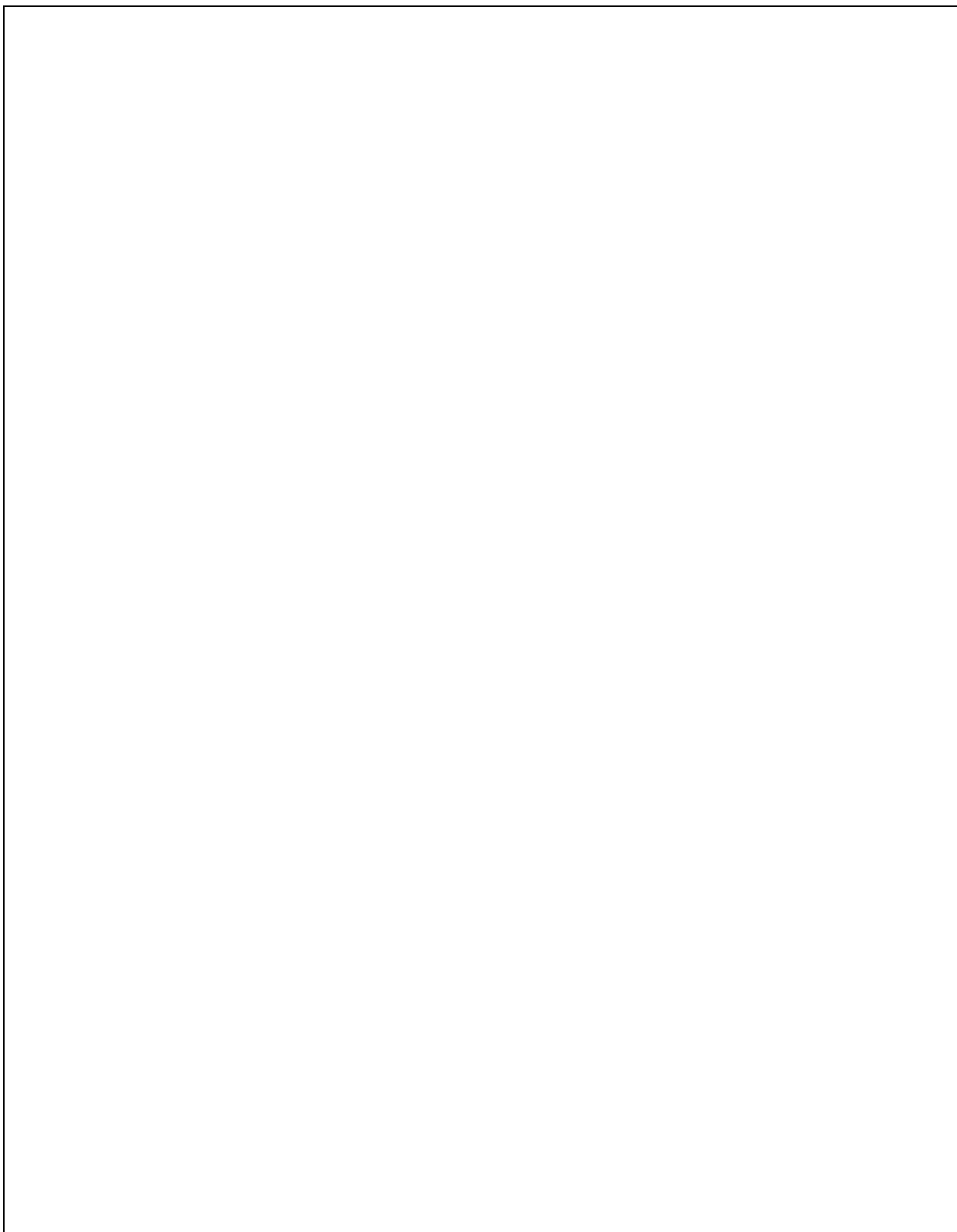


Leia cuidadosamente cada uma das afirmações na tabela abaixo e façam a correspondência de cada enunciado dos dois sistemas entre os quais existe uma mudança nas substâncias descritas. (Veja o exemplo).

Processos de Mudança de substância	A substância passa do sistema	Para o Sistema
Ex. Na respiração absorvemos oxigênio (O ₂)	Atmosfera	Biosfera
1. Evaporação da água da superfície interior da folha das plantas		
2. Absorção da água do solo pelas raízes das plantas		
3. Dissolução das rochas pela água		
4. Evaporação da água dos oceanos		
5. Dessecação do solo de um jardim		
6. Precipitação da chuva sobre a superfície terrestre		
7. Um tigre bebendo água em um manancial		

Nome: _____

Desenhando do ciclo da água na natureza



APÊNDICE E – Termo de compromisso e isenção de responsabilidade

(Aula de Campo)

Eu _____,

RG _____, CPF _____

aluna das Oficinas de Formação Continuada em Ciências Naturais, com foco nas Geociências, as quais estão sendo realizadas para professoras polivalentes (Primeiro Segmento do Ensino Fundamental) da Rede de Educação Municipal e um município pertencente à Região Metropolitana de Ribeirão Preto, interior do Estado de São Paulo.

Comprometo-me a seguir as orientações sobre a programação didática e determinações passadas pela docente responsável, durante toda a duração da aula de campo que ocorrerá no dia 29 de outubro, nas mediações de uma Pedreira, situada na área rural do município acima mencionado, estando ciente dos riscos inerentes às atividades a serem desenvolvidas, isentando a docente responsável pela aula de campo de qualquer responsabilidade, civil ou criminal, sendo que fomos devidamente orientados sobre todos os riscos que a aula de campo envolve, bem como acerca dos cuidados a serem observados. Declaro que não transporto em minha bagagem, bem como junto o meu corpo, nenhum material ilícito às leis brasileiras, ou, que possa comprometer o nome da Professora, durante a aula em referência. Declaro que, disponho de recursos necessários para regressar de qualquer viagem, cujo roteiro encontra-se em anexo.

Assinatura