

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

CRISTIANE DE ALMEIDA

**A SIGNIFICAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS  
ANOS INICIAIS: CONTRIBUIÇÕES DO ESPAÇO FORMATIVO  
COMPARTILHADO PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

Santa Maria, RS  
2021



**Cristiane de Almeida**

**A SIGNIFICAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS ANOS INICIAIS: CONTRIBUIÇÕES DO ESPAÇO FORMATIVO COMPARTILHADO PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

Tese de Doutorado apresentada ao Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação, Linha de Pesquisa Docência, Saberes e Desenvolvimento profissional, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito para obtenção do título de **Doutora em Educação**.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes

Santa Maria, RS  
2021

Almeida, Cristiane de

A significação do ensino de ciências da natureza nos anos iniciais: contribuições do espaço formativo compartilhado para a formação de professores / Cristiane de Almeida.- 2021.

256 p.; 30 cm

Orientadora: Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes  
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, RS, 2021

1. Anos Iniciais do Ensino Fundamental 2. Ciências da Natureza 3. Ensino de Química 4. Formação de Professores 5. Teoria Histórico-Cultural I. Lopes, Anemari Roesler Luersen Vieira II. Título.

Sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFSM. Dados fornecidos pelo autor(a). Sob supervisão da Direção da Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central. Bibliotecária responsável Paula Schoenfeldt Patta CRB 10/1728.

---

© 2021

Todos os direitos autorais reservados a Cristiane de Almeida. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita mediante a citação da fonte.

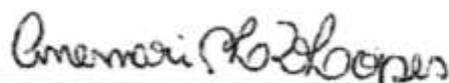
E-mail: [cristianealdealmeida@gmail.com](mailto:cristianealdealmeida@gmail.com)

Cristiane de Almeida

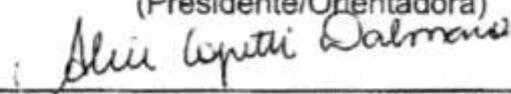
**A SIGNIFICAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS ANOS INICIAIS: CONTRIBUIÇÕES DO ESPAÇO FORMATIVO COMPARTILHADO PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

Tese de Doutorado apresentada ao Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação, Linha de Pesquisa Docência, Saberes e Desenvolvimento profissional, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito para obtenção do título de **Doutora em Educação**.

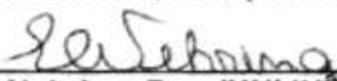
**Aprovado em 10 de fevereiro de 2021:**



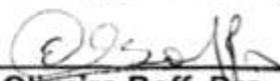
**Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes, Dra. (UFSM) - Videoconferência**  
(Presidente/Orientadora)



**Alice Copetti Dalmaso, Dra. (UFSM) – Videoconferência**



**Catia Maria Nehring, Dra. (UNIJUI) – Videoconferência**



**Eva Teresinha de Oliveira Boff, Dra. (UNIJUI) – Videoconferência**



**Fabiana Fiorezi de Marco, Dra. (UFU) – Videoconferência**

Santa Maria, RS  
2021



## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pelo dom da vida, pela força e pela coragem para enfrentar os obstáculos que apareceram no caminho.

Em especial, a minha amada Mãe Ilca, a você dedico esta tese. Agradeço pela confiança, apoio e compreensão nesta caminhada. Amo-te para sempre.

Ao meu Pai Serafim, em memória, que onde estiver sei que está orando e torcendo por mim. Amo-te infinitamente.

Ao meu querido Marcio, pela companhia, carinho, amor e incentivo que me proporcionou tranquilidade na finalização deste trabalho e inspiração para o início de um novo ciclo. Obrigada por acreditar e sonhar comigo. Amo-te.

A minha orientadora Anemari, pela acolhida, confiança, oportunidade, dedicação e humildade com que compartilha seus conhecimentos, contribuindo para a minha formação humana e como pesquisadora. Sou muito grata de coração.

A minha companheira de pesquisa “Professora”, pelo compromisso, responsabilidade e pelos momentos compartilhados de aprendizagens que levo para toda vida. Obrigada por tudo de coração.

Aos membros da banca examinadora Alice, Catia, Eva, Fabiana, pela dedicação à leitura e pelas contribuições ao trabalho. Muito obrigada.

Ao GEPEMat, pelos momentos coletivos de estudos, trabalhos e pelas amizades construídas. Obrigada pela oportunidade de aprender com vocês.

Ao corpo docente da UFSM e ao Programa de Pós-Graduação em Educação, pela atenção e pelas aprendizagens que me proporcionaram.

Ao corpo docente da UNIJUÍ e ao Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências, pelas aprendizagens e pelas oportunidades que me proporcionaram.

Aos meus colegas, pelos estudos, discussões, parcerias e amizades que levo para a vida. Em especial, Eliana, Andreia, Sônia, Patrícia e Thamara, obrigada por vocês dividirem comigo os momentos alegres e também os difíceis.

As minhas queridas amigas de longa data, Luciana, Ana Paula, Marcia, Alicia, Renata, Viviane, Angelica, Leilane, vocês me ajudaram a tornar o caminho da pesquisa mais leve. Agradeço por dividirmos sonhos, conquistas e decepções.

A CAPES, pela concessão da bolsa de estudos e pesquisa, que possibilitou dedicação a este trabalho.

Finalmente, a todas as pessoas que, de algum modo, contribuíram para a realização deste trabalho, meu muito obrigada!



## RESUMO

### **A SIGNIFICAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS ANOS INICIAIS: CONTRIBUIÇÕES DO ESPAÇO FORMATIVO COMPARTILHADO PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

AUTORA: Cristiane de Almeida  
ORIENTADORA: Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes

Esta tese de Doutorado, vinculada à linha de pesquisa “Docência, Saberes e Desenvolvimento Profissional” do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), pesquisou aspectos relacionados à formação de professores. O objetivo central consistiu-se em compreender ações que podem desencadear a significação do ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (EF) para o professor quando envolvido em um Espaço Formativo Compartilhado (EFC). Os pressupostos teóricos que embasaram a pesquisa pautaram-se na Teoria Histórico-Cultural, principalmente nas obras de Vigotski (2001, 1995, 1994), Leontiev (1983, 1978) e Davidov (1988) que levam a compreender o sujeito como um ser histórico e social, que, ao se apropriar da cultura por meio das interações com outros sujeitos e das atividades realizadas, desenvolve a sua psique. Já na perspectiva da formação de professores, as contribuições partem de autores que também fundam suas propostas nesta linha teórica e de autores que a investigam envolvendo o ensino de Ciências da Natureza. Nesse contexto, constituímos um EFC com uma Professora, no ambiente escolar, para organização do ensino de Ciências da Natureza para os Anos Iniciais do EF, em especial no que diz respeito a alguns conteúdos de Química. As ações realizadas nos auxiliaram a responder nossa questão de pesquisa: como um EFC pode desencadear para o professor a significação do ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais do EF? Os dados produzidos com gravações em áudios, registros da Pesquisadora e relatos escritos pela Professora foram sistematizados a partir de episódios (MOURA, 2000) e analisados por meio de três unidades de análise (VIGOTSKI, 2001), quais sejam: 1) Motivos e sentidos para ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais; 2) O movimento de aprendizagem na organização do ensino e 3) O EFC como promotor de mudança de qualidade das ações. A partir dessa análise, a tese defendida neste trabalho é de que, quando o professor se coloca em um processo formativo e compartilhado de estudo, planejamento, desenvolvimento e avaliação das ações de ensino, intencionalmente organizado, os sentidos que ele atribui à atividade de ensino referente à área de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais coincidem com o seu significado social, levando ao processo de significação. As unidades de análise nos forneceram subsídios para compreender que as ações relacionadas a objetivos intencionais e conscientes que as orientaram - quais sejam: conhecer os documentos oficiais que regem o currículo da escola; compreender bases teórico-metodológicas que orientam as ações; apropriar-se de conceitos teóricos de Ciências da Natureza; compartilhar ações com sujeito mais experiente e; articular ações de estudo com ações de ensino - permitem ao professor desenvolver o pensamento teórico sobre o ensino de Ciências da Natureza, levando à significação desse ensino. Os resultados ainda apontam que um espaço voltado à formação, organizado na perspectiva de compartilhamento, possibilita que os envolvidos se coloquem em atividade, proporcionando novas aprendizagens e mudanças na qualidade de suas ações referentes ao ensino, particularmente neste caso de Ciências da Natureza.

**Palavras-chave:** Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Ciências da Natureza. Ensino de Química. Formação de Professores. Teoria Histórico-Cultural.



## ABSTRACT

### THE SIGNIFICANCE OF THE TEACHING OF NATURAL SCIENCES IN THE EARLY YEARS: CONTRIBUTIONS FROM THE SHARED FORMATIVE SPACE TO TEACHER TRAINING

AUTHOR: Cristiane de Almeida

ADVISOR: Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes

This Doctoral thesis, linked to the research line "Teaching, Knowledge and Professional Development" of the Graduate Program in Education at the Federal University of Santa Maria (UFSM), researched aspects related to teacher training. The main objective was to understand actions that can unleash the significance of the teaching of Natural Sciences in the Early Years of Elementary School (ES) for the teacher when involved in a Shared Formative Space (SFS). The theoretical assumptions that supported the research were based on the Historical-Cultural Theory, mainly in the works of Vigotski (2001, 1995, 1994), Leontiev (1983, 1978) and Davidov (1988) that lead to understand the subject as a historical and social being, who, by appropriating culture through interactions with other subjects and activities carried out, develops their psyche. In the perspective of teacher training, contributions come from authors who also found their proposals in this theoretical line and from authors who investigate it involving the teaching of Natural Sciences. In this context, we set up an SFS with a Teacher, in the school environment, to organize the teaching of Natural Sciences for the Early Years of ES, especially as regards some Chemistry subjects. The actions carried out helped us answer our research question: how can an SFS unleash for the teacher the significance of teaching Natural Sciences in the Early Years of ES? The data produced with audio recordings, Researcher's records and reports written by the Teacher were systematized based on episodes (MOURA, 2000) and analyzed using three units of analysis (VIGOTSKI, 2001), namely: 1) Reasons and meanings to teach Natural Sciences in the Early Years; 2) The learning movement in the organization of teaching and 3) The SFS as a promoter of change in the quality of actions. From this analysis, the thesis defended in this work is that, when the teacher places himself in a formative and shared process of study, planning, development and evaluation of teaching actions, intentionally organized, the meanings he attributes to teaching activity related to the area of Natural Sciences in the Early Years coincide with its social meaning, leading to the process of signification. The units of analysis provided us with subsidies to understand that the actions related to intentional and conscious objectives that guided them - namely: to know the official documents that govern the school curriculum; to understand theoretical and methodological basis that guide actions; to take ownership of theoretical concepts of Natural Sciences; to share actions with more experienced subjects and; to articulate study actions with teaching actions - they allow the teacher to develop theoretical thinking about the teaching of Natural Sciences, leading to the significance of this teaching. The results also point out that a space geared towards training, organized in the perspective of sharing, allows those involved to put themselves into activity, providing new learnings and changes in the quality of their actions regarding teaching, particularly in this case of Natural Sciences.

**Keywords:** Early Years of Elementary School. Natural Sciences. Chemistry teaching. Teacher training. Historical-Cultural Theory.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura da Atividade .....	63
Figura 2 – Estrutura da Atividade em um Espaço Formativo Compartilhado (EFC).....	118
Figura 3 – Síntese do Episódio 1.1 .....	165
Figura 4 – Síntese do Episódio 1.2 .....	178
Figura 5 – Síntese do Episódio 2.1 .....	196
Figura 6 – Síntese do Episódio 2.2 .....	205
Figura 7 – Síntese Episódio 3.1 .....	217
Figura 8 – Síntese Episódio 3.2 .....	224
Figura 9 – Síntese das Unidades de análise .....	231
Figura 10 – Objetivos orientadores das ações potencialmente formadoras no Espaço Formativo Compartilhado (EFC).....	232
Figura 11 – Síntese dos resultados da pesquisa.....	236



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Teses de doutorado selecionadas do Portal da CAPES (período de 2014 a 2018).....	29
Quadro 2 – Unidades e subunidades.....	35
Quadro 3 – Formação Continuada em cursos de extensão.....	37
Quadro 4 – Processo formativo de aprendizagem conjunta.....	40
Quadro 5 – Condições subjetivas relacionadas aos limites.....	43
Quadro 6 – Condições objetivas relacionadas aos limites.....	46
Quadro 7 – Condições subjetivas relacionadas as possibilidades.....	49
Quadro 8 – Condições objetivas relacionadas as possibilidades.....	50
Quadro 9 – Competências Gerais da BNCC.....	94
Quadro 10 – Competências específicas de Ciências da Natureza para o EF.....	96
Quadro 11 – Ciências da Natureza Primeiro ano.....	98
Quadro 12 – Ciências da Natureza Quarto ano.....	98
Quadro 13 – Organização do Espaço Formativo Compartilhado (EFC).....	127
Quadro 14 – Organização do Ensino de Ciências da Natureza.....	135
Quadro 15 – Organização da pesquisa.....	146
Quadro 16 – Episódios e Cenas que constituem as unidades de análise.....	148
Quadro 17 – Episódios e Cenas da Unidade 1.....	150
Quadro 18 – Cena 1.1.1 - Limites para ensinar Ciências da Natureza relacionados as condições subjetivas e objetivas I.....	151
Quadro 19 – Cena 1.1.2 - Limites para ensinar Ciências da Natureza relacionados as condições subjetivas e objetivas II.....	157
Quadro 20 – Cena 1.1.3 - Sobre participar no movimento formativo I.....	158
Quadro 21 – Cena 1.1.4 - Sobre participar no movimento formativo II.....	161
Quadro 22 – Cena 1.1.5 - Sobre participar no movimento formativo III.....	162
Quadro 23 – Cena 1.2.1 - Conhecimentos científicos de Ciências da Natureza.....	167
Quadro 24 – Cena 1.2.2 - Conhecimentos dos documentos oficiais.....	168
Quadro 25 – Cena 1.2.3 - Conhecimentos sobre bases teórico-metodológicas.....	171
Quadro 26 – Cena 1.2.4 - Conhecimentos da vivência dos alunos.....	173
Quadro 27 – Episódios e Cenas da Unidade 2.....	181
Quadro 28 – Cena 2.1.1 - Ações de ensino orientadas em bases teórico-metodológicas.....	182
Quadro 29 – Cena 2.1.2 - Planejamento envolvendo Ciências da Natureza e Matemática.....	185
Quadro 30 – Cena 2.1.3 - Produzindo estratégias de ações para a situação problema.....	188
Quadro 31 – Cena 2.1.4 - Relação entre diferentes conhecimentos.....	189
Quadro 32 – Cena 2.1.5 - Situação emergente do cotidiano e a relação com o conteúdo de estudo.....	191
Quadro 33 – Cena 2.2.1 - Articulação de ações de estudo com ações de ensino..	197
Quadro 34 – Cena 2.2.2 - Sobre estudar para ensinar.....	200
Quadro 35 – Cena 2.2.3 - Apropriando-se de conceitos científicos de Ciências da Natureza.....	202
Quadro 36 – Episódios e Cenas da Unidade 3.....	208
Quadro 37 – Cena 3.1.1 - O estudo compartilhado como espaço de formação I ...	209
Quadro 38 – Cena 3.1.2 - O estudo compartilhado como espaço de formação II ..	210

Quadro 39 – Cena 3.1.3 - A importância de ensinar Ciências da Natureza para as crianças .....	213
Quadro 40 – Cena 3.1.4 - Possibilidades de ensinar Ciências da Natureza envolvendo outras áreas .....	214
Quadro 41 – Cena 3.1.5 - A intencionalidade na organização do ensino.....	215
Quadro 42 – Cena 3.2.1 - Discutindo sobre ações desenvolvidas com os alunos .	218
Quadro 43 – Cena 3.2.2 - Qualidade das ações desenvolvidas.....	220
Quadro 44 – Cena 3.2.3 - Refletindo sobre ações desenvolvidas.....	221

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AOE	– Atividade Orientadora de Ensino
BNCC	– Base Nacional Comum Curricular
EF	– Ensino Fundamental
EFC	– Espaço Formativo Compartilhado
EMP	– Ensino Médio Politécnico
FC	– Formação Continuada
GEPEMat	– Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática
GIPEC	– Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências
L	– Limites
P	– Possibilidades
PCN	– Parâmetro Curricular Nacional
PPGE	– Programa de Pós-Graduação em Educação
PPGEC	– Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências
RS	– Rio Grande do Sul
TA	– Teoria da Atividade
THC	– Teoria Histórico-Cultural
UFSM	– Universidade Federal de Santa Maria
UNIJUÍ	– Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul



## SUMÁRIO

	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	19
<b>1</b>	<b>ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS ANOS INICIAIS: UM OLHAR A PARTIR DE PESQUISAS REALIZADAS NO BRASIL</b> .....	27
1.1	UNIDADE 1 - FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS ANOS INICIAIS .....	35
1.2	UNIDADE 2 - LIMITES PARA ENSINAR CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS ANOS INICIAIS.....	42
1.3	UNIDADE 3 - POSSIBILIDADES PARA ENSINAR CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS ANOS INICIAIS.....	48
1.4	REFLEXÕES SOBRE O QUE VEM APONTANDO AS PESQUISAS .....	53
<b>2</b>	<b>TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL E O PROCESSO DE HUMANIZAÇÃO</b> ..	55
2.1	A TEORIA DA ATIVIDADE .....	60
2.2	SENTIDO, SIGNIFICADO E SIGNIFICAÇÃO.....	65
2.3	A EDUCAÇÃO ESCOLAR E A FORMAÇÃO DO PENSAMENTO TEÓRICO .....	71
2.4	O TRABALHO DO PROFESSOR E A SUA FORMAÇÃO .....	77
<b>3</b>	<b>O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL</b> .....	89
3.1	DOCUMENTOS OFICIAIS NACIONAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL .....	89
3.2	A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS ANOS INICIAIS.....	102
3.3	A ATIVIDADE PEDAGÓGICA A PARTIR DOS PRESSUPOSTOS DA ATIVIDADE ORIENTADORA DE ENSINO .....	109
<b>4</b>	<b>CAMINHOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA</b> .....	115
4.1	DIMENSÃO ORIENTADORA DA PESQUISA .....	116
4.2	DIMENSÃO EXECUTORA DA PESQUISA .....	120
4.2.1	<b>Um primeiro olhar para o objeto de pesquisa</b> .....	120
4.2.2	<b>Apreensão da realidade: movimento do Espaço Formativo Compartilhado</b> .....	121
4.2.3	<b>Ações do planejamento das aulas de Ciências da Natureza</b> .....	133
4.2.4	<b>Da análise à sistematização dos resultados</b> .....	144
<b>5</b>	<b>NOSSO OLHAR PARA OS MATERIAIS PRODUZIDOS: UNIDADES DE ANÁLISE</b> .....	147
5.1	UNIDADE 1 - MOTIVOS E SENTIDOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS ANOS INICIAIS.....	149
5.1.1	<b>Episódio 1.1 - O Professor e o ensino de Ciências da Natureza</b> .....	151
5.1.2	<b>Episódio 2 - Conhecimentos para ensinar</b> .....	166
5.1.3	<b>Reflexões sobre a unidade 1</b> .....	179
5.2	UNIDADE 2 - O MOVIMENTO DE APRENDIZAGEM NA ORGANIZAÇÃO DO ENSINO.....	180
5.2.1	<b>Episódio 2.1 - A intencionalidade no planejamento de ações</b> .....	181
5.2.2	<b>Episódio 2.2 - O estudo na formação docente</b> .....	197
5.2.3	<b>Reflexões sobre a unidade 2</b> .....	206

5.3	UNIDADE 3 - O ESPAÇO FORMATIVO COMPARTILHADO COMO PROMOTOR DE MUDANÇA DE QUALIDADE DAS AÇÕES.....	207
5.3.1	Episódio 3.1 - Aprendizagem no Espaço Formativo Compartilhado.....	208
5.3.2	Episódio 3.2 - Novas ações em sala de aula.....	218
5.3.3	Reflexões sobre a unidade 3.....	225
6	UMA SÍNTESE DO PROCESSO DE SIGNIFICAÇÃO .....	227
	REFERÊNCIAS.....	241
	APÊNDICES .....	249
	APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....	251
	APÊNDICE B - HISTÓRIA CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA.....	252
	APÊNDICE C - HISTÓRIA DESTINO DO LIXO.....	253
	APÊNDICE D - HISTÓRIA POLUIÇÃO DA ÁGUA.....	255

## INTRODUÇÃO

Ao nos referirmos à educação escolar, não podemos deixar de refletir sobre a formação de professores, dada a importância da atuação desses profissionais para a sociedade e para o desenvolvimento dos alunos. Tanto a formação inicial quanto a Formação Continuada<sup>1</sup> se configuram como base para o trabalho docente, com vistas a melhorar a qualidade de ações de ensino. A partir dessa perspectiva, tomamos como importante os aportes teóricos e práticos da Teoria Histórico-Cultural (THC) para pensar e repensar as atividades de ensino e aprendizagem no sistema educativo escolar.

Apoiadas na THC, defendemos que a função social da escola é proporcionar a apropriação de conhecimentos elaborados historicamente pela humanidade e promover o avanço necessário ao desenvolvimento intelectual dos sujeitos. Desse modo, o ensino escolar pode ser considerado o principal meio de mediação da cultura científica para o desenvolvimento intelectual, contribuindo, assim, para o processo de humanização dos alunos. Na perspectiva de Leontiev (1978), o homem só se constituirá humano ao se apropriar da cultura produzida pelos homens, e a apropriação dessa cultura é produto da sua atividade efetiva sobre os objetos, mediada pelos símbolos e instrumentos, processo esse que, no âmbito escolar, tem o professor<sup>2</sup> como orientador.

Sendo assim, ao professor cabe a responsabilidade de organizar o ensino de modo que possibilite a aprendizagem dos conhecimentos culturais e o desenvolvimento dos alunos. Dessa maneira, consideramos a organização do ensino de modo intencional como ponto inicial da atividade pedagógica<sup>3</sup> e a tomamos como parte principal do processo formativo docente. Compreendemos que a organização do ensino envolve: estudos, planejamentos, pesquisas, interações, produção de materiais didáticos, enfim, todas as ações que venham a contribuir para este processo.

---

<sup>1</sup> Na compreensão das autoras, a Formação Continuada abrange atividades desenvolvidas após a formação inicial em espaços formativos e nas relações com outros sujeitos, que levam a novas aprendizagens com vistas a contribuir com a atividade de ensino.

<sup>2</sup> A palavra “professor”, utilizada no decorrer do trabalho, refere-se a todos os gêneros.

<sup>3</sup> Entendemos a atividade pedagógica como “a unidade dialética entre a atividade de ensino e a atividade de estudo” (RIGON; ASBAHR; MORETTI, 2010, p. 46). Consideramos os termos “atividade de estudo e “atividade de aprendizagem” como sinônimos.

Nesse contexto, nesta tese de doutorado, remetemo-nos ao processo de Formação Continuada de professores voltado ao ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (EF) à luz da THC. Destacamos que a área de Ciências da Natureza envolve as disciplinas de Química, Física e Biologia, embora neste trabalho articulamos os conteúdos das três disciplinas que a envolvem, nosso foco maior de estudos com a Professora foi em conteúdos de Química, justificado por ser a disciplina de formação e de maior conhecimento da Pesquisadora em relação às demais e, principalmente, por ser pouco trabalhada nos Anos Iniciais. O ensino dessa área de conhecimento para os primeiros anos de escolarização vem sendo abordado em diferentes pesquisas, e os resultados contribuem para uma melhor compreensão dessa temática e, também, da relevância de novas pesquisas acerca da formação de professores que ensinam Ciências da Natureza nos Anos Iniciais, em especial no que se refere ao ensino de Química.

Os aspectos relacionados às necessidades e aos motivos que me<sup>4</sup> impulsionaram à realização desta investigação partiram da minha caminhada acadêmica e profissional - graduada em Licenciatura em Ciências com habilitação em Química pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ) e Mestre em Educação nas Ciências pela mesma Universidade. Atuando como professora de Ciências da Natureza e Química na Educação Básica e ministrando cursos de Formação Continuada de professores da Educação Básica.

O trabalho com Formação Continuada de professores emergiu, em um primeiro momento, da pesquisa que realizei no mestrado<sup>5</sup>. Essa pesquisa envolveu um trabalho interativo de formação pela pesquisa com três professoras graduadas na área de Ciências da Natureza, sendo uma da disciplina de Química, uma da disciplina de Física e outra da disciplina de Biologia, no ambiente escolar, em que se produziram ações de modo interdisciplinar, relacionadas a uma temática. O objetivo foi de compreender a perspectiva da articulação dos conteúdos escolares trabalhados na área de Ciências da Natureza, com as investigações que os alunos

---

<sup>4</sup> Por compreender que a pesquisa desenvolvida não é somente minha, apenas partes da Introdução deste trabalho foi escrita em primeira pessoa, por se tratar da minha trajetória pessoal.

<sup>5</sup> A dissertação de mestrado foi realizada sob orientação da professora da UNIJUÍ Dra. Eva Teresinha de Oliveira Boff.

estavam realizando, por meio de processos de formação pela pesquisa como prática pedagógica.

Na pesquisa de mestrado, a formação docente no ambiente escolar foi potencializada pela necessidade de implantação da proposta pedagógica para as escolas estaduais do Rio Grande do Sul (RS), o Ensino Médio Politécnico (EMP), vivenciada pelos professores do Estado no período de 2012 a 2014. De acordo com a Secretaria Estadual de Educação, o EMP se constituía a partir do conjunto de relações que desafiava a capacidade dos sujeitos, que se propunha a resgatar o sentido da escola, comprometido com o desenvolvimento psíquico dos sujeitos, partindo dos conhecimentos do mundo real. Assim, os conteúdos deveriam ser organizados a partir da realidade vivida pelos alunos e da necessidade de compreensão dessa realidade e do entendimento do mundo em geral (RS/SEDUC, 2011).

Na época, o grande desafio da escola foi integrar os professores na proposta pedagógica, que visava, entre seus pressupostos, a pesquisa como meio de fazer a articulação dos conteúdos científicos com o mundo do trabalho. A perspectiva foi propiciar um Ensino Médio (EM) que superasse a dualidade entre formação específica e formação geral e que deslocasse o foco de seus objetivos do mercado de trabalho para a pessoa humana, visando à autonomia do sujeito na construção do seu conhecimento. A proposta do EMP propunha a pesquisa como caminho para atingir estes objetivos (RS/SEDUC, 2011).

Nessa perspectiva, foi desenvolvida a pesquisa de mestrado cujos resultados apontaram que o processo interativo no coletivo de professores da escola, juntamente com professores mais experientes, com planejamento e desenvolvimento de ações envolvendo temáticas trabalhadas de forma interdisciplinar, no espaço escolar, contribuiu para a transformação da prática pedagógica. Isso porque os professores desenvolveram pesquisa com os alunos e modificaram sua prática, melhorando o processo de ensino e aprendizagem (ALMEIDA, 2014).

Além da minha experiência acadêmica e profissional, muitos aspectos significativos e condicionantes, relacionados às necessidades e aos motivos para a elaboração desta tese de doutorado, emergiram da participação do Grupo de

Estudos e Pesquisas em Educação Matemática – GEPEMat<sup>6</sup> - UFSM, que trabalha com pesquisas na linha de formação de professores, apoiado na THC. Partindo de discussões no grupo de pesquisas e um estudo mais aprofundado da THC, principalmente das obras de Vigotski<sup>7</sup> (1896-1934), Leontiev (1903-1979) e Davidov<sup>8</sup> (1918-2008), percebemos a relevância de desenvolver uma pesquisa sobre o Ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (EF), vislumbrando discutir sobre a organização desta área para os Anos Iniciais, nessa perspectiva teórica.

Os Anos Iniciais do EF possuem algumas particularidades, pelo fato de contarem com professores unidocentes que, em geral, são graduados em Pedagogia. Assim, entendemos a especificidade da formação inicial, que exige a apropriação de conhecimentos de diferentes áreas, e, também, fundamentadas em pesquisas que realizamos (que se encontram no quadro<sup>9</sup> um do capítulo dois desta investigação), compreendemos que essa formação pode nem sempre ser suficiente para que os professores trabalhem os conhecimentos científicos de Ciências da Natureza.

Desse modo, destacamos a Formação Continuada como um dos caminhos para contribuir com o trabalho docente, em especial, nesta pesquisa, tratamos do ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais. Entendemos o processo de “significação”<sup>10</sup> dessa área como importante para a atividade de ensino, que pode emergir de atividades de Formação Continuada, em um espaço compartilhado, por meio de ações realizadas durante o processo, que nos levam a pressupor que há uma relação entre as ações desenvolvidas em um processo formativo e o processo

---

<sup>6</sup> O GEPEMat é composto por alunos de Licenciaturas em Pedagogia, Matemática e Educação Especial, alunos da Pós-graduação – Mestrado e Doutorado – em Educação e Educação Matemática, professores da Educação Básica e professores universitários. No grupo, além de estudos e discussões de bases teóricas na perspectiva da THC, também se realizam projetos de pesquisa, ensino e extensão envolvendo escolas de Educação Básica do Estado e Municípios.

<sup>7</sup> O nome deste autor aparece em diferentes grafias em suas obras e publicações circundantes. Neste texto, optamos por usar Vigotski, com exceção das citações de obras em que aparece de outra forma.

<sup>8</sup> O nome deste autor aparece em diferentes grafias em suas obras e publicações circundantes. Neste texto, optamos por usar Davidov, com exceção das citações de obras em que aparece de outra forma.

<sup>9</sup> No Quadro 1, apresentamos a pesquisa de revisão bibliográfica, em que consta partes dos resumos de teses de doutorado que se aproximam em alguns aspectos com a nossa investigação.

<sup>10</sup> Segundo os pressupostos de Leontiev (1983, p. 225, tradução nossa), “a significação é a forma em que um homem determinado chega a dominar a experiência da humanidade, refletida e generalizada.”

de significação. Compreendemos “significação” pela perspectiva de Leontiev (1983, p. 226); de acordo com o autor, “a significação medeia a consciência do homem, a forma na qual ele conscientiza o mundo que o rodeia”. Assim, chegamos à **questão central, norteadora desta tese de doutorado: como um Espaço Formativo Compartilhado pode desencadear, para o professor, a significação do ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental?**

Nossa **hipótese** foi que, quando o professor se coloca em um processo formativo e compartilhado de estudo, planejamento, desenvolvimento e avaliação das ações de ensino, intencionalmente organizado, os sentidos que atribui à atividade de ensino referente à área de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais coincidem com o seu significado social<sup>11</sup>, levando ao processo de significação.

Segundo Leontiev (1983), o modo como o sujeito poderá se apropriar (ou não) de determinadas significações vai depender do sentido pessoal que ele atribui a elas, havendo uma relação do motivo com o sentido pessoal atribuído. Com base no autor, os motivos dirigem a atividade, gerando sentidos.

O desenvolvimento dos sentidos é um produto do desenvolvimento dos motivos da atividade; o desenvolvimento dos próprios motivos da atividade determina o desenvolvimento das relações reais do homem com o mundo, condicionadas pelas circunstâncias objetivas e históricas de sua vida (LEONTIEV, 1983, p. 230).

O sentido pessoal pode ser modificado no decorrer, como por exemplo a partir de um processo de Formação Continuada, pois, segundo o autor, ele está ligado a vida do sujeito, às relações sociais estabelecidas e às atividades realizadas. Quando o sentido pessoal coincide com o significado social da atividade, acontece o processo de significação (LEONTIEV, 1978, 1983).

Nessa perspectiva, coerente com os nossos pressupostos teóricos, esta tese de doutorado constituiu-se a partir de um objetivo formativo e de objetivos investigativos. O **objetivo formativo** foi constituir um Espaço Formativo Compartilhado com uma Professora<sup>12</sup> para organização do ensino de Ciências da Natureza para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, dando especial atenção a conteúdos relacionados à Química e que, normalmente, são poucos explorados

---

<sup>11</sup> O “significado social” está relacionado à função social estabelecida a um objeto, a uma palavra, estando de certo modo fixado, objetivado (LEONTIEV, 1978, 1983).

<sup>12</sup> No decorrer do texto, sempre que aparecer a palavra “Professora” em modo maiúscula, estaremos nos referindo ao sujeito desta pesquisa.

nessa etapa de escolarização. E o **objetivo investigativo geral** foi *compreender ações que podem desencadear a significação do ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental para o professor quando envolvido em um Espaço Formativo Compartilhado (EFC).*

As ações investigativas foram concretizadas nos seguintes **objetivos específicos**:

- identificar e compreender os motivos e sentidos do professor para ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e as ações que envolvem os conhecimentos para ensiná-la;
- analisar e compreender ações que podem contribuir para a aprendizagem da docência em um processo de Formação Continuada;
- analisar e compreender como um Espaço Formativo Compartilhado pode promover mudanças de qualidade das ações de ensino.

Os materiais empíricos produzidos na investigação são advindos dos encontros no EFC, nos quais foram realizadas discussões, estudos, planejamentos, escritas da Professora. Organizamos esses materiais em unidades de análise, conforme os fundamentos de Vigotski (2001), que, por sua vez, foram constituídas por cenas selecionadas, dando origem aos episódios no sentido atribuído por Moura (2000), a fim de apresentar os resultados da pesquisa. Ao voltarmos nosso olhar para a significação da atividade de ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais por uma Professora no EFC, chegamos a três unidades de análise, quais sejam:

- 1) Motivos e sentidos para ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais;
- 2) O movimento de aprendizagem na organização do ensino;
- 3) O Espaço Formativo Compartilhado como promotor de mudança de qualidade das ações.

Entendemos, assim como Vigotski (2001), que as unidades representam a totalidade e que não perdem as especificidades do objeto investigado. E podemos inferir que nossas unidades de análise nos forneceram uma visão de ações que consideramos potencialmente formadoras em um EFC. As ações que apresentamos, nos resultados deste trabalho, trouxeram indícios de desencadear o processo de significação do ensino de Ciências da Natureza da Professora.

A apresentação desta pesquisa de doutorado é feita em cinco capítulos. O primeiro deles expõe um panorama de teses de doutorado já realizadas no Brasil

que envolvem a temática de estudo, até então pouco abordada no campo do ensino de Ciências da Natureza.

O segundo capítulo envolve os pressupostos teóricos da THC, principalmente das obras de Vigotski (1994, 1995, 2001, 2005, 2008), Leontiev (1983, 1978) e Davidov (1988), que fundamentam este trabalho e permitem contribuir e qualificar a pesquisa, juntamente com autores que discutem acerca da formação docente nessa perspectiva teórica.

O terceiro capítulo aborda o ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais do EF, apresentando os documentos oficiais nacionais (BRASIL, 1996, 1997, 1998, 2017), principalmente na parte relacionada ao Ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais; a importância do ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais trazendo autores como Delizoicov e Angotti (1990), Chassot (2001), Krasilchik (1986), Cachapuz et al. (2005), Maldaner (2000, 2014), Vigotski (2001, 2008); a atividade pedagógica, a partir dos pressupostos da Atividade Orientadora de Ensino (AOE) com suas bases teóricas em Moura e seus seguidores.

O quarto capítulo trata dos caminhos metodológicos que nos orientaram nesta tese - como estruturamos as unidades de análise, os sujeitos da pesquisa, os instrumentos utilizados e os materiais produzidos no ambiente escolar.

O quinto capítulo refere-se à análise dos materiais produzidos com base na apresentação dos episódios e das cenas selecionadas que compõem as nossas três unidades de análise denominadas: Motivos e sentidos para ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais; O movimento de aprendizagem na organização do ensino e O EFC como promotor de mudança de qualidade das ações.

Por fim, buscamos, a partir dos materiais produzidos juntamente com a teoria que nos embasa, tecer considerações sobre o processo de significação da atividade de ensino em um EFC.



## 1 ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS ANOS INICIAIS: UM OLHAR A PARTIR DE PESQUISAS REALIZADAS NO BRASIL

Este estudo de revisão bibliográfica<sup>13</sup>, a partir de teses de doutorado, foi realizado com o intuito de identificar o que as pesquisas têm apontado sobre o ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais, mais especificamente envolvendo a Formação Continuada de professores na perspectiva de que tais resultados contribuíssem com a nossa pesquisa de doutorado, possibilitando vislumbrar avanços em relação ao que já vem sendo investigado sobre essa área do conhecimento. A busca foi realizada no banco de teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), localizando teses oriundas de programas de Pós-Graduação *stricto sensu* da área de Educação e Ensino, abrangendo todas as regiões do Brasil. O período investigado foi de 2012 a 2018, mas optamos por trazer para este trabalho as pesquisas dos últimos 5 anos - de 2014 a 2018 - por se tratarem dos mais atuais.

A metodologia de análise consistiu primeiramente na seleção de teses pelas seguintes palavras-chaves: Formação Continuada de Professores; Ciências da Natureza; Anos Iniciais. Em seguida, realizamos leitura dos resumos, para localizar especificamente trabalhos que envolveram a Formação Continuada de professores na área de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais. Encontramos nove teses de doutorado que atendiam todos estes critérios. As teses selecionadas foram lidas na íntegra, o que permitiu evidenciar algumas aproximações com o nosso objeto de pesquisa e, também, entre elas.

A partir do nosso referencial teórico e com base nos primeiros indícios advindos da compreensão do objeto ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais, inicialmente elencamos três unidades<sup>14</sup> de análise, para melhor compreender os dados das pesquisas realizadas, quais sejam: Unidade 1 – Formação Continuada para o ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais; Unidade 2 – Limites para ensinar Ciências da natureza nos Anos Iniciais; Unidade 3 – Possibilidades para ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais. Já

---

<sup>13</sup> O termo “revisão bibliográfica” que utilizamos é referenciado em Araújo e Moraes (2017) e está mais detalhado na parte metodológica desta tese (capítulo 4, item 4.2.1).

<sup>14</sup> O termo “unidades” está melhor explicado na parte metodológica desta tese (capítulo 4), o utilizamos com base nos pressupostos teóricos de Vigotski (2001), que as define como partes que estruturam o todo.

em nosso segundo momento de análise, buscamos revelar, por meio de subunidades, indícios dessas relações.

Apresentamos no quadro 1, recortes dos resumos das teses selecionadas que consideramos relevantes para identificar as aproximações com a Formação Continuada (FC), os Limites (L) e as Possibilidades (P) em relação ao ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais.

Quadro 1 – Teses de doutorado selecionadas do Portal da CAPES (período de 2014 a 2018)

(continua)

Título da Tese	Autor	Universidade, Ano	Palavras-chave	Resumo <sup>15</sup> (Aproximações com: Formação Continuada (FC); Limites (L) e Possibilidades (P))
1. Os desafios e as possibilidades de ensinar ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: uma investigação com professores	Fabricio Vieira de Moraes	UEP, 2014	Ensino de Ciências. Anos iniciais. Alfabetização científica. Limites. Possibilidades	FC: “[...] realizada a partir de um contexto específico de formação continuada de professores para o Ensino de Ciências (EC) nos anos iniciais” (p. 9). L: “carência conceitual do professor; insuficiência na formação inicial e continuada para ensinar Ciências; falta de prioridade para o EC nos anos iniciais; pequena carga horária destinada ao EC nos anos iniciais” (p. 9). P: “o aluno pode se envolver ativamente no EC; o professor pode atuar como orientador da ação didática, pois a formação generalista contribui para isso; as situações do dia a dia são apresentadas como um elemento favorável para EC; O EC nos anos iniciais tem diversos desafios que precisam ser superados e somente com o investimento em processos de formação inicial e continuada eles poderão ser alcançados” (p. 9).
2. O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental e a formação continuada de professores: implantação e avaliação do programa formativo de um Centro de Ciência	Grazielle Rodrigues Pereira	UFRJ, 2014	Formação continuada de professores. Ensino de Ciências. Museus e Centros de ciência.	FC: “[...] foi implantado o programa de formação continuada de professores do Espaço Ciência Interativa (ECI), museu de ciência localizado na Baixada Fluminense (BF), bem como foi investigado o seu impacto sobre os professores participantes, visando melhorias no ensino de Ciências nos anos iniciais” (p. 9). L: “um dos problemas identificados é o limitado conhecimento dos professores que atuam nos anos iniciais sobre as Ciências; A pesquisa realizada junto aos museus de ciência possibilitou constatar a carência de programas formativos direcionados aos docentes dos anos iniciais; observou-se ainda o predomínio de atividades de curta duração; e comumente sem espaço para debates e reflexões acerca do ensino de Ciências. Por conseguinte, foi verificado inicialmente um cenário de desmotivação quanto ao ensino da disciplina para as crianças, em função da ênfase dada ao ensino da Língua Portuguesa e Matemática” (p. 9). P: “Os resultados demonstraram que a BF carece de programas formativos em Ciências Naturais, uma vez que os docentes entrevistados não reconheciam a relevância da disciplina de Ciências para seus alunos. Para tanto, esta pesquisa evidenciou a necessidade de ampliação de ações formativas para os professores dos anos iniciais da educação básica, que promovam a formação de docentes crítico reflexivos, de modo a demoverem as práticas pedagógicas que inibem o interesse da criança pelas Ciências” (p. 9).

<sup>15</sup> A coluna do Quadro 1 que se refere ao “resumo”, são recortes dos resumos das teses de doutorado.

Quadro 1 – Teses de doutorado selecionadas do Portal da CAPES (período de 2014 a 2018)

(continuação)

3. Processo de reflexão orientada na formação de professores dos anos iniciais: concepções e práticas sobre o ensino de ciências	Aparecida de Fatima Andrade da Silva	USP, 2015	Formação de professores. Processo de reflexão orientada. Ensino de ciências. Desenvolvimento profissional do professor.	FC: “Esta investigação, de natureza qualitativa, visou conhecer as concepções e práticas de professores dos anos iniciais sobre o ensino de ciências e promover reflexões sobre tal ensino” (p. 11). L e P: “Embora as professoras valorizassem o ensino de ciências e a participação ativa das crianças, havia dificuldades para a realização de aulas de ciências por investigação, pois não consideravam a problematização, a exploração das ideias dos alunos, a sistematização do conhecimento e as explicações científicas” (p. 11).
4. Formação continuada e prática docente de professores de ciências naturais nos anos iniciais do ensino fundamental	Gilson Silva	PUCSP, 2015	Ensino de Ciências. Práticas pedagógicas. Saberes docentes. Formação continuada.	FC: “O objetivo deste estudo é investigar como a formação continuada em serviço, por intermédio de oficinas de experimentação em Ciências como metodologia de ensino, pode contribuir com as práticas pedagógicas dos professores quando lecionam nessa área do conhecimento, nos anos iniciais do Ensino Fundamental” (p. 8). L: “Os resultados obtidos no questionário inicial que serviu como referência para organização do processo formativo, indicaram que, no geral, os professores declaravam apresentar limitações nos conhecimentos, - fruto de sua formação inicial e continuada fragmentada. Há indicativos que suas atividades com o ensino de Ciências ainda eram, muitas vezes, formais e - conteudistas, visto que utilizavam pouco de experimentos científicos em suas aulas. Com raras exceções, a maioria das docentes declarou que suas aulas eram expositivas e apoiadas, geralmente em livros didáticos” (p. 8). P: “Nesse sentido, observa-se ainda haver necessidade de se resignificar o conhecimento profissional dos conteúdos de Ciências por meio de uma maior utilização de vivências de atividades experimentais, tanto em cursos de formação inicial como continuada, sobretudo, com a utilização de experimentos simples” (p. 8).

Quadro 1 – Teses de doutorado selecionadas do Portal da CAPES (período de 2014 a 2018)

(continuação)

5. Docência em ciências da natureza nos anos iniciais de escolaridade: construção e articulação dos conhecimentos do professor	Maria Helena Blasbalg	UFSP, 2016	Formação de professores. Anos iniciais de escolaridade. Ensino de Ciência Ensino Fundamental. Educação Infantil.	FC: “Considerando uma perspectiva sociocultural de Educação em Ciências, esta pesquisa tem como objetivo compreender com maior profundidade como tais professores constroem e mobilizam seus conhecimentos para ensinar ciências, a partir da análise de algumas práticas, e depoimentos, proporcionados por um curso de extensão realizado na universidade” (p. 7). P e L: “Os resultados mostram que embora o curso de extensão tenha oferecido contribuições importantes para os professores, contribuindo para reflexões e conhecimentos para a sua docência, o ensino de Ciências está relacionado a uma série de fatores, que englobam a vivência dos professores enquanto alunos, sua formação inicial e continuada em serviço, bem como a postura institucional da escola em que atuam” (p 7).
6. A construção coletiva de aulas para o ensino de ciências: uma proposta de formação continuada com professoras dos anos iniciais do ensino fundamental	Aline Juliana Oja Persicheto	UEP, 2016	Formação Continuada de Professores. Ensino de Ciências. Anos Iniciais do Ensino Fundamental.	FC: “[...] este estudo buscou desenvolver um trabalho colaborativo, a partir de uma proposta de Formação Continuada, junto a docentes multidisciplinares no contexto da escola. Como alternativa para este intento, foi proposto a um grupo de professoras que integrassem a elaboração compartilhada de um Acervo Didático com aulas de Ciências, identificado como um produto final de um percurso de aprendizagem conjunta. Como objetivo principal, buscou-se investigar de que maneira a elaboração e utilização de um Acervo Didático poderia constituir-se como um suporte para o desenvolvimento profissional dos docentes” (p. 9). L: “Vários estudos têm revelado que, muitas vezes, o professor multidisciplinar, geralmente graduado em Pedagogia, finaliza a graduação com uma formação fragmentada para trabalhar com conteúdos de Ciências” (p. 9). P: “Os resultados obtidos permitem afirmar que a construção compartilhada de um Acervo Didático, juntamente com as demais ações integradas ao percurso de aprendizagem, representou uma estratégia de formação produtiva e que pode repercutir positivamente no desenvolvimento profissional dos docentes” (p. 9).

Quadro 1 – Teses de doutorado selecionadas do Portal da CAPES (período de 2014 a 2018)

(continuação)

7. Formação continuada para o ensino de Ciências na perspectiva ciência, tecnologia e sociedade (cts): contribuições para professores dos anos iniciais	Fabiane Fabri	UTFPr, 2017	Ensino de Ciências nos anos iniciais. Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT). Abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Formação Continuada de Professores.	FC e L: “Constatou-se que os professores ministrantes da FC, oferecida como Projeto de Extensão, utilizaram metodologias que buscaram despertar reflexões e discussões nos participantes, com o objetivo de promover uma Alfabetização Científica e Tecnológica, desmistificação dos mitos em relação à neutralidade científica e tecnológica, o salvacionismo e o determinismo científico e tecnológico, tendo como premissa os conteúdos. A FC procurou aproximar a universidade da escola, num processo de construção coletiva, cumprindo seu papel social, possibilitando um novo Ensino de Ciências por meio de planejamentos elaborados pelas participantes, partindo das dificuldades que encontram ao ministrarem aulas de Ciências, oferecendo aporte teórico, reconstruindo suas práticas pedagógicas” (p. 6). P: “Ressaltamos que, apesar de pequenas produções na área de Ciências para os anos iniciais abordando a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), bem como o enfoque CTS, as formações, cursos de extensão e programas de Pós-graduação podem contribuir para o aumento de pesquisas em prol dessa temática relevante nos dias atuais. Revelou-se, nesse estudo, que o processo de formação continuadas e constituem um dos caminhos para que mudanças em diferentes áreas ocorram, especificamente para o Ensino de Ciências, abrindo possibilidades para discussões e reflexões na área e contribuir para sua expansão” (p. 6).
8. Formação continuada de professores dos anos iniciais do ensino fundamental : contribuições para reelaboração das práticas pedagógicas em ciências naturais	Maria Oneide Lino da Silva	UF do Piauí, 2018.	Formação continuada. Necessidades formativas. Ensino de Ciências Naturais. Práticas pedagógicas.	FC: “Esta pesquisa de doutorado tem como objeto de estudo a —articulação entre a formação continuada e a prática pedagógica dos professores para o ensino de Ciências Naturais nos anos iniciais do Ensino Fundamental” (p. 9). P e L: “[...] percebemos que a formação continuada contribui para reelaboração das práticas pedagógicas dos professores dos anos iniciais no ensino de Ciências Naturais, por meio de reflexões críticas sobre suas práticas e de reconhecimento de suas necessidades formativas, constituindo uma atividade desafiadora, na qual requer rompimento de paradigmas tradicionais nas formas de ensinar e aprender, e adesão de práticas pedagógicas inovadoras. Entretanto, para o alcance desses desafios faz-se necessário existência de políticas públicas para a formação continuada em Ciências Naturais, além das existentes, e compreender que o ensino de Ciências Naturais além de ser um direito, contribui para o desenvolvimento integral do aluno como sujeito ativo e participativo do meio social permeado pelas intensas relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA)” (p 9).

Quadro 1 – Teses de doutorado selecionadas do Portal da CAPES (período de 2014 a 2018)

(conclusão)				
9. Um estudo sobre o desenvolvimento profissional de professores dos anos iniciais do ensino fundamental, embasado na inserção de conteúdos de física no ensino de ciências e na produção acadêmica da área, como elementos inovadores, sob a assessoria de uma universidade	Sorandra Corrêa de Lima	UNESP, 2018	Ensino de Física nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Formação continuada de professores de Ciências. Desenvolvimento Profissional. Inovação Educacional. Análise de Discurso.	FC e L: “A assessoria realizou-se através de um projeto de cooperação, em que constava um curso de formação continuada e seus desdobramentos, cujas ações foram articuladas pelos parceiros. O planejamento e a estruturação do curso, realizado no período de 2015 a 2016, foram definidos pelos docentes da amostra, que expuseram suas fragilidades e lacunas para atenderem as necessidades decorrentes de sua prática cotidiana. Desta forma, o desenho do curso foi determinado pelas demandas dos docentes, que foram assessorados, a partir dos resultados da pesquisa em ensino de Física e de Educação, elementos que se mostraram inovadores para os docentes da amostra” (p. 8). P: “Esses dados principalmente, os planos de aula, elaborados para intervir em suas classes e as transcrições das atividades desenvolvidas mostraram que uma assessoria constante e presente em determinada escola, pode alterar aos poucos a cultura do ensino de Ciências tradicional que, em geral, acontece nas instituições. E estando cientes desses gestos de interpretação contrários às mudanças, criam-se manobras para contornar obstáculos que interferem ou adiam a inovação. Por fim, a pesquisa realizada neste projeto de cooperação entre a universidade e a escola, com as características e os sujeitos participantes aqui relatados, mostra que resistências foram diminuídas e indícios de autonomia foram verificados, mostrando a necessidade de novos estudos sobre a temática” (p. 8).

Fonte: Elaborado pela Autora.

O panorama destas pesquisas indica questões emergentes no que tange às práticas escolares para ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais. Muitos desses estudos têm evidenciado a importância do ensino dos conhecimentos científicos para esse nível de escolaridade, bem como a articulação entre a teoria e a prática. No entanto, algumas discussões em relação a ações pedagógicas que têm norteado o processo de ensino dessa área de conhecimento se tornam necessárias, dentre as quais estão: a formação de professores, o currículo escolar, o planejamento de ações de ensino envolvendo os conhecimentos científicos da área de Ciências da Natureza.

Tendo por base o cenário geral traçado a partir do resumo das teses investigadas e orientadas pelas Unidades de Análise delineadas, passamos à leitura integral delas para obtenção de dados, que posteriormente foram agrupados em subunidades. Na Unidade 1, as subunidades ilustradas correspondem aos modos de organização dos trabalhos em relação ao processo de Formação Continuada que foi oferecido pelos pesquisadores aos docentes. Já nas unidades 2 e 3, as subunidades estão relacionadas às condições objetivas e subjetivas que são apresentadas, quando o assunto é o ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais.

Os termos “condições subjetivas” e “condições objetivas” estão embasados em Basso (1998), quando este apresenta que as condições subjetivas correspondem à formação do professor, e as condições objetivas às condições efetivas de trabalho (tempo para planejamento de aulas, materiais didáticos, participação na organização dos planejamentos, estrutura da escola, processo envolvendo a Formação Continuada). Estes termos são retomados ao longo do texto.

No Quadro 2, apresentamos as três unidades analíticas com suas respectivas subunidades, que nos permitiram analisar o estudo de revisão bibliográfica.

## Quadro 2 – Unidades e subunidades

<p><b>UNIDADE 1:</b> Formação Continuada de professores para o ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais</p>	<p><b>Subunidade 1.1</b> - Cursos de extensão e modos de organização para ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais</p>
	<p><b>Subunidade 1.2</b> - Ações conjuntas para o ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais</p>
<p><b>UNIDADE 2:</b> Limites para ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais</p>	<p><b>Subunidade 2.1</b> - Condições subjetivas para ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais</p>
	<p><b>Subunidade 2.2</b> - Condições objetivas para ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais</p>
<p><b>UNIDADE 3:</b> Possibilidades para ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais</p>	<p><b>Subunidade 3.1</b> - Possibilidades para as condições subjetivas do professor</p>
	<p><b>Subunidade 3.2</b> - Possibilidades das condições objetivas para ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais</p>

Fonte: Elaborado pela Autora.

É importante destacarmos que, mesmo que as unidades de análise tenham sido analisadas como isoladas<sup>16</sup>, uma está relacionada com a outra, o que nos permitiu compreender o todo do processo de análise da pesquisa (ARAUJO; MORAES, 2017) nesse estudo de revisão bibliográfica. Nessa perspectiva, expomos a unidade 1, na qual vislumbramos apresentar como aconteceu o processo formativo para os docentes envolvidos nas investigações que constam no Quadro 1.

### 1.1 UNIDADE 1 - FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS ANOS INICIAIS

Nesta unidade, detemo-nos aos modos de organização das teses de doutorado selecionadas em relação ao processo de Formação Continuada de professores e à discussão de alguns resultados, que, segundo as pesquisas, contribuíram para a melhoria das práticas pedagógicas no que se refere ao ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais. A Formação Continuada, como define Almeida (2005, p. 11), abrange “o conjunto das atividades de formação

<sup>16</sup> De acordo com Araujo e Moraes (2017), o termo isolado aproxima-se do que Vigotski (2001) definiu como unidades de análise ao tratar a questão do método. E está melhor explicado na parte metodológica deste trabalho (capítulo 4).

desenvolvidas após a Formação Inicial e que se realizam ao longo de toda a carreira docente, nos mais variados espaços e com um número incontável de parceiros”, visando a aprendizagem docente e a contribuição para a sua atividade pedagógica. Neste trabalho, não nos atemos aos programas de Formação Continuada que oferecem graus e/ou diplomas como os cursos de pós-graduação, mas tratamos de uma variedade de ações de Formações Continuada como: estudos colaborativos, planejamentos compartilhados, cursos de extensão, oficinas, palestras.

A unidade 1 está dividida em 2 subunidades que nos permitiram identificar as aproximações e as diferenças que existem entre as pesquisas que constam no Quadro 1 e as aproximações com a nossa pesquisa, quanto ao modo de desenvolvimento dos trabalhos e os embasamentos teóricos que se apresentam. Na subunidade 1, estão as teses de Moraes (2014), Pereira (2014), Silva (2015), Blasbbag (2016), Fabri (2017), Silva (2018) e Lima (2018) - estas, foram realizadas com professores em cursos de extensão, envolvendo estudos de conteúdos científicos de Ciências da Natureza em diferentes contextos. Na subunidade 2, estão as teses de Andrade da Silva (2015) e Persicheto (2016) - estas pesquisas envolvem processos formativos de professores, no contexto escolar, desenvolvidos de modo compartilhado, com elaboração de planos de estudos para as aulas de Ciências da Natureza e desenvolvimento dos planejamentos com os alunos.

### **Subunidade 1.1 - Cursos de extensão e modos de organização para ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais**

Ao nos referirmos aos cursos de extensão, estamos incluindo cursos de curta e longa duração ministrados por pesquisadores e/ou professores de universidades, como palestras, oficinas, reflexões, visitas.

Apresentamos, no Quadro 3, uma breve síntese dos modos de organização que os autores dos trabalhos utilizaram para realizar o processo de Formação Continuada com os professores dos Anos Iniciais, envolvendo a área de Ciências da Natureza.

### Quadro 3 – Formação Continuada em cursos de extensão

#### Descrições da Formação Continuada:

**Moraes (2014):** curso de extensão em parceria com a Universidade, realizado na Secretaria municipal, com a participação de 19 professores. Foram propostas reflexões sobre o ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais e atividades para os professores realizarem no decorrer do curso.

**Pereira (2014):** Formação Continuada em parceria com universidades, centros e museus de ciências, com a participação de 30 professores. O curso foi estruturado a partir da integração entre os pesquisadores e professores das instituições envolvidas no projeto, foram realizados encontros em uma das universidades em que os professores escolheram temas para serem trabalhados nos encontros e visitas a centros e museus de Ciências.

**Silva (2015):** oficinas e reflexões na escola, com a participação de 9 professores, que discutiam eixos temáticos da área de Ciências envolvendo uma sequência de experimentos.

**Blasbalg (2016):** curso de extensão realizado na Universidade, com 8 professores participantes. No processo também aconteceram rodas de conversas sobre o curso ofertado aos docentes.

**Fabri (2017):** projeto de extensão realizado na universidade, com 25 professores de escolas de tempo integral, com enfoque CTS (Ciências, Tecnologia e Sociedade).

**Silva (2018):** pesquisa-ação participativa, com um grupo de 5 professores de uma escola pública municipal, com encontros sistemáticos por meio de ciclos de conversas e oficinas, de acordo com as necessidades formativas.

**Lima (2018):** curso de extensão realizado na escola com a participação de 22 professores. Os professores elaboraram planos de aulas a partir do curso de acordo com as necessidades formativas.

Fonte: Elaborado pela Autora.

As aproximações encontradas entre estas pesquisas, em relação ao processo formativo com os professores, estão no modo como foram realizados os cursos de extensão ministrados pelos pesquisadores e/ou professores universitários, envolvendo estudos de conceitos científicos da área de Ciências da Natureza e propostas teórico-práticas para contribuir na atividade pedagógica, com diálogos e reflexões, atendendo as necessidades formativas dos docentes. Em algumas dessas investigações, também foram realizadas entrevistas e questionários individuais que, juntamente com os diálogos e as reflexões, contribuíram para a identificação de limites e de possibilidades para trabalhar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais, que iremos trazendo no decorrer do texto.

Diante de tais ações formativas realizadas nestes trabalhos (Quadro 3), remetemo-nos aos resultados encontrados por Silva (2005, p. 99) ao identificarmos aproximações com a nossa pesquisa: “os dados que colhemos permitiu-nos concluir que os professores do ensino dos Anos Iniciais do município investigados sentiam a necessidade de uma formação continuada em serviço”. Desse modo, considerando

os pressupostos teóricos da THC, que fundamentam nosso trabalho, quando a necessidade parte do participante, possibilita que ele se coloque em atividade no processo, e isso pode levar ao desenvolvimento psíquico do sujeito (LEONTIEV, 1978).

Podemos identificar na pesquisa de Silva (2005) aproximações com a nossa investigação, no que se refere à necessidade de o processo formativo partir do professor. Apoiamo-nos nos pressupostos da Teoria da Atividade (TA) proposta por Leontiev (1978, 1983), ao abordar que a primeira condição para a realização de uma atividade parte de uma necessidade do sujeito. No entanto, defendemos que essa parte do sujeito leva ao interesse pela formação, o que possibilita novas aprendizagens e, assim, novas significações<sup>17</sup>.

Pereira (2014) aborda que os professores começaram a se interessar pela área de Ciências da Natureza no decorrer do curso de extensão. Embora não esteja expresso no texto do autor, esse fato pode estar relacionado à possível mudança de sentido atribuído pelo sujeito ao se apropriar de novas significações. Desse modo, mesmo que inicialmente não parta do sujeito e que o sentido inicial atribuído à Formação Continuada não coincida com o significado dela podem surgir necessidades no decorrer do processo. Para tanto, dependendo de como a formação será conduzida, da motivação dos professores em realizar as ações formativas, o sentido pessoal poderá mudar (LEONTIEV, 1978).

O desenvolvimento das atividades ao longo do curso de formação aguçou nos professores o interesse pela disciplina de Ciências. Com isso, todos os docentes, ainda que durante suas participações no curso, introduziram novas metodologias em sala de aula (PEREIRA, 2014, p. 181).

É possível que a falta de interesse pela área de Ciências da Natureza esteja relacionada ao processo formativo do professor. Isso nos leva à reflexão sobre a importância de a Formação Continuada ser aliada da aproximação do docente em trabalhar esta área nos Anos Iniciais, desde que o motivo da sua participação seja propulsor da atividade de formação. Dessa forma, o motivo em participar do processo pode estar relacionado à aprendizagem de novas metodologias para o ensino, conforme destacou Pereira (2014) e, também, Silva (2018), ao expor que:

---

<sup>17</sup> Ao nos referirmos à palavra “significações”, estamos nos remetendo aos pressupostos teóricos de Leontiev (1978, 1983).

[...] as professoras parceiras acreditam e declaram que a formação continuada possibilita ao professor reelaborar suas práticas pedagógicas, no sentido de ampliar conhecimento teórico-prático em Ciências Naturais, no sentido de oportunizar a realização de atividades e projetos interdisciplinares e, ainda, por meio de experimentos e práticas lúdicas, contribuindo, também, para fortalecer a atuação profissional, por meio de realização de aulas mais criativas, mais prazerosas, favorecendo aprendizagens efetivas das crianças (p. 174-175).

Segundo a autora, a ampliação de conhecimentos teórico-práticos em um processo formativo proporciona a oportunidade de reelaborarem suas práticas por meio de diferentes metodologias, como: projetos interdisciplinares, experimentos, práticas lúdicas. Nesse sentido, entendemos que a apropriação de conhecimentos teórico-práticos amplia o campo de visão para planejar as aulas de modo a melhorar a qualidade do ensino. Este olhar também é destaque na pesquisa de Blasbalg (2016), quando descreve que “os relatos das professoras apontaram que as atividades desenvolvidas no curso de extensão ofereceram suporte teórico para a aplicação de novas propostas, bem como contribuíram para a reflexão sobre suas próprias práticas” (p. 126).

A reflexão sobre a prática é outro aspecto importante para o processo de construção de conhecimentos e de replanejamentos das práticas de ensino (SILVA, 2015). A Formação Continuada pode possibilitar tal reflexão e, assim, romper com algumas ideias relativas ao ensino, que se materializam em metodologias estereotipadas de trabalho ainda hoje utilizadas, como as citadas por Blasbalg (2016):

[...] o curso de extensão possibilitou-lhes o estabelecimento de uma nova visão sobre o ensino e a aprendizagem da área, baseada em um enfoque sociocultural de educação, rompendo alguns estereótipos, como a necessidade de memorização de conceitos, as aulas expositivas e /ou as atividades restritas ao laboratório (p. 197).

Concordamos com a autora, que os conceitos científicos não devem ser memorizados, mas apropriados com significados, trabalhados de forma contextualizada, com atribuição de sentidos para o sujeito. Nessa perspectiva que os cursos de formação de professores deveriam se encaminhar, para melhor atender as necessidades formativas dos docentes e melhor contribuir com a prática pedagógica.

Na subunidade 1.2, continuamos apresentando as pesquisas que envolvem a Formação Continuada, não mais como cursos de extensão, mas como ações formativas compartilhadas.

### **Subunidade 1.2 - Ações conjuntas para o ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais**

A diferença das pesquisas apresentadas nesta subunidade (Quadro 4) para as anteriores (Quadro 3) está no lócus de desenvolvimento do trabalho. As ações conjuntas no processo formativo são realizadas de forma conjunta e não como algo trazido pronto pelos formadores. Nesse movimento, o docente participa ativamente na organização das atividades dos encontros, produzindo novas ações de ensino por meio de trocas e de elaboração de aprendizagem conjunta. Apresentamos, no quadro 4, uma síntese do modo de organização utilizado pelos autores para realizar o processo de Formação Continuada da área de Ciências da Natureza com os professores dos Anos Iniciais.

#### Quadro 4 – Processo formativo de aprendizagem conjunta

**Descrição da Formação Continuada:**

**Andrade da Silva (2015):** reflexão orientada pela pesquisadora e estudos a partir de planejamentos elaborados pelos professores para as aulas de Ciências da Natureza. Foram realizados (re)planejamentos das aulas de modo individual e coletivo, conforme as necessidades dos docentes. A pesquisa realizou-se no espaço escolar, com a participação de 2 professores. No (re)planejamento das aulas foram desenvolvidas ações em sala de aula pelas professoras com a presença da pesquisadora.

**Persicheto (2016):** construção coletiva de planos de aulas, em parceria com a pesquisadora, com base nos temas e assuntos definidos pelas docentes, conforme necessidades formativas, com encontros individuais e coletivos. Esses planos de aulas foram desenvolvidos com os alunos pelas professoras com o acompanhamento da pesquisadora, e após compuseram o acervo didático. O processo formativo foi realizado na escola, com a participação de 5 professores (havia um docente de cada Ano (1º ao 5º Ano) participando do processo).

Fonte: Elaborado pela Autora.

As aproximações identificadas entre estas pesquisas (Quadro 4), em relação ao processo formativo com os professores envolvendo a área de Ciências da Natureza, foi a realização de estudos e reflexões e a (re)construção conjunta de planos de aulas, conforme as necessidades dos docentes, oriundas da prática em sala de aula. Na investigação de Andrade da Silva (2015), os planos de aulas foram

produzidos pelos professores, individualmente, e, após, esses planos foram analisados, discutidos e replanejados com a orientação da pesquisadora, para depois serem desenvolvidos em aula. Já no trabalho de Persicheto (2016), os planos de aula foram realizados em parceria com a pesquisadora, individualmente (professor e pesquisadora) e no coletivo, já as temáticas de estudo foram escolhidas no coletivo, de acordo com as expectativas dos professores (partiram da lista de conteúdos do plano de trabalho dos docentes, selecionando os que eles apresentavam maiores dificuldades para ensinar). A produção final resultou em um acervo didático (material didático com atividades de Ciências da Natureza).

Diante de tais ações formativas, Andrade da Silva (2015) inferiu que os professores

[...] reconheceram a grande importância do aprofundamento promovido acerca dos diversos conteúdos desenvolvidos, tanto pedagógicos quanto científicos. Apontaram, por exemplo, a importância da organização do planejamento das atividades e dos recursos didáticos necessários (ANDRADE DA SILVA, p. 291).

A autora ressalta que os professores percebem a importância tanto dos conteúdos pedagógicos, quanto dos científicos da área no processo desencadeado na investigação. Ambos são conteúdos fundamentais para a organização do ensino e para a prática em sala de aula, pois permitem uma melhor contribuição para a aprendizagem discente. Ou seja, um complementa o outro no processo de ensino-aprendizagem.

Persicheto (2016) aborda que aconteceram novas aprendizagens no processo coletivo de organização do ensino, com diálogos e reflexões sobre a prática.

Essa trajetória de aprendizagem envolveu a preparação de planos de aula, a condução de atividades, assim como diálogos e reflexões com o objetivo de favorecer contribuições para um pensar sobre a prática e para a construção de saberes docentes (p. 204).

O autor ainda conclui que,

[...] ao tratarem da repercussão da construção do Acervo Didático de Ciências, as professoras identificaram o caráter positivo desta ferramenta, pois muito mais que sugestões de atividades, esse material sintetizou práticas e ações metodológicas importantes para reorientação da atuação durante as aulas. Em síntese, o Acervo Didático pode constituir-se como um suporte pedagógico para os demais anos de trabalho, pois muitos materiais já estarão disponíveis, não necessitando um trabalho repetitivo de pesquisa acerca de determinado assunto, sendo necessário apenas aprimorá-lo. As professoras destacaram que, em função das características complexas da

atuação profissional, que se modificam de forma constante em razão das diferentes turmas e contextos de atuação, esse Acervo Didático, será um norteador do trabalho pedagógico, podendo ser reconfigurado a cada ano, de acordo com a necessidade e as especificidades de cada turma (PERSICHETO, 2016, p. 209).

Dessa maneira, a construção de material didático para as aulas orientou os professores em suas práticas, e estava longe de ser uma “receita pronta”, pois foi uma construção coletiva, com aprendizagem conjunta. A autora conclui ainda que o material será um norteador das aulas para os professores, e que estes consideram não ser necessário sempre construir novas atividades, mas aprimorá-las e adaptá-las, conforme o ano e as necessidades dos alunos. Assim como a autora, também destacamos a importância do planejamento para cada ano, do modo intencional de organização do ensino, que inclui as particularidades de cada turma e o contexto atual.

Na unidade 2, tratamos dos limites identificados nas pesquisas, o que vem a justificar a importância de trabalhos envolvendo a Formação Continuada de professores.

## 1.2 UNIDADE 2 - LIMITES PARA ENSINAR CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS ANOS INICIAIS

Diante dos resultados das pesquisas apresentadas no Quadro 1, as limitações relacionadas a ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais são diversas, indo desde a Formação Inicial e Continuada dos professores até as condições concretas de trabalho, conforme expomos nos Quadros 5 e 6. Na subunidade 2.1 apontamos os limites em relação às condições subjetivas (referimo-nos à formação do professor) para ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais e, na subunidade 2.2, os limites em relação às condições objetivas (referimo-nos às condições efetivas do trabalho do professor).

### **Subunidade 2.1 - Condições subjetivas para ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais**

Apresentamos, no quadro 5, os resultados das pesquisas do quadro 1 em relação aos limites das condições subjetivas dos professores para ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais.

## Quadro 5 – Condições subjetivas relacionadas aos limites

<b>Descrições de limites em relação as condições subjetivas citados nas teses de doutorado:</b>
1. Formação inicial insuficiente (MORAES, 2014; PEREIRA, 2014; SILVA, 2015; BLASBALG, 2016; PERISCHETO, 2016; SILVA, 2018).
2. Formação Continuada insuficiente (MORAES, 2014; PEREIRA, 2014).
3. Transmissão de conteúdos de forma passiva (MORAES, 2014).
4. Insegurança dos professores em trabalhar com temas da área de Ciências da Natureza (PEREIRA, 2014; PERSICHETO, 2016; FABRI, 2017).
5. Professores não reconhecem que é preciso conhecer o conteúdo a ser ensinado (ANDRADE DA SILVA, 2015).
6. Professores apresentam limitações no conhecimento do conteúdo científico da área de Ciências da Natureza (SILVA, 2015; BLASBALG, 2016; PERSICHETO, 2016).
7. Professores entendem que, para ensinar Ciências da Natureza, depende de laboratório de Ciências (PEREIRA, 2014).

Fonte: Elaborado pela Autora.

Conforme análise das pesquisas, percebemos que alguns dos limites encontrados foram citados em mais de uma tese. Dentre os quais estão a formação inicial e a Formação Continuada, abordadas como insuficientes; conforme escrita de Pereira (2014, p. 118), “alguns professores trouxeram à baila ao longo do debate suas formações deficitárias, sobretudo ressaltaram a falta de cursos formativos na área de Ciências para os professores dos anos iniciais da educação básica”.

A fragilidade na formação inicial de professores, em relação ao ensino de Ciências da Natureza, prejudica o trabalho com esta área do conhecimento. Embora, assim como Moraes (2014) e Pereira (2014), reconheçamos que as licenciaturas não dão conta de trabalhar a totalidade dos conhecimentos, sabemos que as condições subjetivas interferem na qualidade do ensino. Por isso, a necessidade de Formação Continuada em Ciências da Natureza para os professores dos Anos Iniciais.

Observa-se ainda que em virtude da carência de cursos de formação continuada na área de Ciências, assim como em outras disciplinas como História e Geografia, tais docentes se sentem inseguros para lecionarem os temas relativos a tais áreas do conhecimento (PEREIRA, 2014, p. 118).

Assim como Pereira (2014), Persicheto (2016) e Fabri (2017) também evidenciaram que os professores apresentam insegurança em trabalhar com conceitos científicos de Ciências da Natureza, trazendo esse motivo como um dos limitantes para o trabalho com essa área. Nas pesquisas de Silva (2015), Blasbalg

(2016) e Persicheto (2016), os professores expressam que apresentam limitações no conhecimento do conteúdo científico da área de Ciências da Natureza, o que leva a explicações equivocadas.

Nas falas das professoras fica evidenciada a falta de domínio de conteúdo da disciplina de Ciências que elas possuem. Para que o professor consiga ensinar, sem dúvida que é necessário que tenha domínio sobre o conteúdo a ser ministrado (SILVA, 2015, p. 99).

[...] as docentes mencionaram que a falta de domínio do conteúdo, em alguns temas, também constituiu um entrave, podendo comprometer o modo como se ensina determinados assuntos aos alunos (PERSICHETO, 2016, p. 205).

[...] alegaram que não se sentiam confiantes para trabalhar com os temas relacionados a Ciências naturais, pois acreditavam tratar-se de uma área que requer um conhecimento específico profundo, não oferecido pela formação inicial dos curso de Pedagogia (BLASBALG, 2016, p. 85).

Apesar das pesquisas de Persicheto (2016) e Blasbalg (2016) remeterem que os professores reconhecem a necessidade de conhecer os conceitos científicos de Ciências da Natureza para ensinar essa área para os Anos Iniciais. Conforme exposto, Andrade da Silva (2015) aborda, em sua investigação, que os professores não reconheceram que é preciso conhecer o conteúdo a ser ensinado, sendo esse um outro limite relacionado a formações que pouco valorizam a importância do domínio científico daquilo que se ensina, o que pode levar a um ensino superficial e equivocado.

[...] o significado real de ter domínio do conteúdo a ser ensinado não parece estar claro para os professores participantes desta pesquisa. Não houve por parte dos professores referência acerca de saberes docentes relacionados ao “conhecer a matéria a ser ensinada”, tais como: (i) conhecer a história e a epistemologia das teorias e conceitos que serão ensinados (ANDRADE DA SILVA, 2015, p. 154).

Diante desse resultado da autora, remetemo-nos a Weissmann (2004), ao destacar que, embora seja proposta ao aluno uma abordagem às vezes intuitiva do conceito envolvido, isso não impede que o docente domine o conceito, mesmo que seus alunos se encontrem ainda longe de assimilá-lo. O problema, na opinião dela, não é justificar por que as crianças não podem aprender Ciências da Natureza nas primeiras idades, e sim, encontrar o que elas podem aprender e por que é interessante que o início não seja retardado, e isso está relacionado ao domínio do objeto de estudo.

Mas também, para além dos conhecimentos científicos, estão os conhecimentos pedagógicos importantes para a atividade de ensino. A pesquisa de

Blasbalg (2016, p. 108) apresenta que “as professoras sentem uma deficiência na sua formação, não somente em relação aos conceitos a serem trabalhados, como também em relação a metodologia e didática do ensino de Ciências”. Ressaltamos que os conhecimentos pedagógicos que envolvem a didática e as metodologias de ensino fazem parte do processo de formação docente. São esses conhecimentos que contribuem com a melhora na qualidade do ensino, pois, sem eles, acaba na transmissão de conteúdos de forma passiva por parte dos professores, conforme evidenciado por Moraes (2014),

[...] as atividades procedimentais (observação, aula de campo, aula investigativa, atividades experimentais) são pouco exploradas, e a transmissão dos conteúdos, de forma passiva, é o modelo de ensino mais utilizado nas aulas (MORAES, 2014, p. 121).

Segundo Zabala (1998), mesmo quando não se utiliza um modelo teórico explícito, também se atua sob um marco teórico, que são as formas tradicionais de atuação na aula. Conforme o autor, os conhecimentos pedagógicos nos permitem a elaboração de propostas de ensino que possam promover a aprendizagem dos alunos, mas não significa que estejam desvinculados aos conteúdos científicos.

Considerando os diferentes aspectos que limitam o ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais, as pesquisas retratam que estes estão ligados às questões subjetivas dos professores. Assim, para que eles exerçam o seu papel com qualidade, é preciso melhorar as suas condições subjetivas. Na subunidade 2.2, continuamos abordando questões que envolvem os limites em ensinar Ciências da Natureza no Anos Iniciais, mas nos remetemos às condições objetivas ligadas diretamente ao trabalho dos professores.

## **Subunidade 2.2 - Condições objetivas para ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais**

Apresentamos, no quadro 6, as aproximações entre as pesquisas em relação aos limites das condições objetivas para ensinar Ciências da natureza nos Anos Iniciais.

## Quadro 6 – Condições objetivas relacionadas aos limites

**Descrições dos limites relacionados as condições objetivas citados nas teses de doutorado:**

1. Ensino de Língua Portuguesa e Matemática são prioridades nas escolas (MORAES, 2014; PEREIRA, 2014; SILVA, 2018).
2. Carga horária pequena para trabalhar com Ciências da Natureza (MORAES, 2014).
3. Livro didático utilizado como principal recurso (MORAES, 2014; PEREIRA, 2014; SILVA, 2015).
4. Carência de recursos didáticos na escola (PEREIRA, 2014; SILVA, 2015; BLASBALG, 2016; PERSICHETO, 2016).
5. Excesso de alunos por turma (PEREIRA, 2014).
6. Falta de espaço/tempo para estudos, trocas entre os professores e cursos (BLASBALG, 2016; SILVA, 2018).
7. Condições de trabalho refletidas por instancias externas (políticas, educacionais, propostas curriculares oficiais etc) (PERSICHETO, 2016; SILVA, 2018).
8. Formação Continuada focada nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática (SILVA, 2018).

Fonte: Elaborado pela Autora.

Segundo a análise das pesquisas (Quadro 6), identificamos diferentes limites em relação às questões objetivas que interferem no ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais. Percebemos algumas semelhanças nas pesquisas, sendo a mais citada a carência de recursos didáticos na escola. Entendemos que isso acaba limitando o trabalho dos professores, tanto pela falta de materiais didáticos para estudos e planejamentos, quanto para trabalhar em aula com os alunos. Mas, sabemos que os professores não devem se limitar a essa questão, é preciso buscar outras alternativas, porém, muitas vezes eles não conseguem realizar isso sozinhos, precisando de apoio dos colegas, da direção e, também, de Formação Continuada na área de Ciências da Natureza que possibilite buscar meios para melhorar a qualidade desse ensino.

Porém, na pesquisa de Silva (2018), as professoras destacaram que a Formação Continuada é focada nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática e que existe uma preocupação por parte delas em relação as outras áreas, mas relatam que têm outras questões que não cabem a elas decidir. Conforme a autora, é

[...] constada a ênfase prioritária dada ao processo de leitura, escrita e de conhecimentos lógico-matemáticos, justificado pelas exigências feitas nas avaliações externas, a exemplo da Prova Brasil, para verificação do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) 5 da escola, a cada biênio (SILVA, 2018, p. 154).

A justificativa apresentada está relacionada às condições de trabalho refletidas por instâncias externas, como questões políticas, educacionais, propostas curriculares oficiais, ou seja, não dependem somente da necessidade e do interesse dos professores, o que também limita o trabalho com a área de Ciências da Natureza. Em função dessas questões externas e também da formação dos docentes, o ensino de Língua Portuguesa e Matemática é dado como prioridade por eles nas escolas, conforme citados nas pesquisas de Moraes (2014), Pereira (2014) e Silva (2018).

Outra questão levantada nas pesquisas de Blasbalg (2016) e Silva (2018) foi a falta de espaços/tempo para estudos, cursos e trocas entre os professores, sendo este mais um fator limitante para o trabalho com as demais áreas do conhecimento.

Temas referentes à falta de espaços no dia a dia para trocas entre os professores também foram levantadas com frequência. Na maioria das vezes, as professoras relataram que as reuniões pedagógicas nas escolas abordam, prioritariamente, assuntos administrativos, indisciplina ou temas relacionados às disciplinas específicas (BLASBALG, 2016, p. 126).

Ao analisarmos a formação continuada e a prática pedagógica de professores para o ensino de Ciências Naturais nos anos iniciais do Ensino Fundamental emerge a percepção de algumas dificuldades enfrentadas como: tempo disponível dos professores para participarem dos encontros; obrigação de gerenciarem estudo e trabalho no mesmo espaço, durante os encontros, que envolvam discussões e estudo do material, assim como em oficinas na área de Ciências Naturais, que aconteciam sempre em seus horários pedagógicos (SILVA, 2016, p. 211).

A limitação de espaço/tempo para estudos e planejamentos de atividades de ensino, bem como de discussões no coletivo, prejudica a qualidade das ações de ensino. E, conforme as autoras, quando essas ações aconteciam, limitavam-se a assuntos de cunho administrativos, pedagógicos e centrados em algumas disciplinas.

Essas pesquisas atuais que investigamos (Quadro 1) apresentam motivos pelos quais os professores dos Anos Iniciais possuem uma certa resistência em ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais. Delizoicov e Angotti (1990), em seus escritos dos anos de 1990, já apontavam alguns desses motivos, que são:

- lacunas na formação dos professores, atribuídas à sua suposta rejeição ou dificuldade no que tange às disciplinas de cunho científico;
- a prática de ensino estabelecida, que não costuma trabalhar da 1ª à 4ª séries os conteúdos de Ciências Naturais;
- a prioridade dada à alfabetização e à aritmética leva os professores a deixar em segundo plano os conteúdos de Ciências Naturais que, além de necessários, também podem contribuir para aquela prioridade;

- inexistência de “tradição” de trabalho metodológico para os programas e os conteúdos de Ciências nos cursos de formação do magistério (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990, p. 15).

Percebemos que esses motivos continuam sendo citados nessas pesquisas, e isso é preocupante, pois trazem indícios de que pouco mudou em relação à formação desses profissionais e às políticas públicas, no que se refere ao ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais. Na unidade 3, apresentamos algumas possibilidades para o ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais, encontradas nas investigações (Quadro 1), sendo caminhos que podem vir a superar alguns desses limites em ensinar essa área.

### 1.3 UNIDADE 3 - POSSIBILIDADES PARA ENSINAR CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS ANOS INICIAIS

As teses de doutorado analisadas abordam diferentes possibilidades para ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais, conforme apresentamos nos Quadros 7 e 8 desta unidade. No entanto, é importante enfatizarmos que as possibilidades aqui apontadas, muitas vezes, não dependem apenas do professor que sente a necessidade, mas envolvem também as condições subjetivas e objetivas relacionadas aos limitantes, conforme já discutidas anteriormente.

Na subunidade 3.1 apresentamos as possibilidades em relação às condições subjetivas para ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais. E, na subunidade 3.2, as possibilidades em relação as condições objetivas.

#### **Subunidade 3.1 - Possibilidades para as condições subjetivas do professor**

Apresentamos, no Quadro 7, as possibilidades no que se refere às condições subjetivas que encontramos nas teses de doutorado do quadro 1. Possibilidades estas que podem ser proporcionadas em um curso de Formação Continuada.

## Quadro 7 – Condições subjetivas relacionadas as possibilidades

**Descrições das possibilidades relacionadas as condições subjetivas citadas nas teses de doutorado:**

- Possibilidade de trabalhos com a área de Ciências da Natureza envolvendo outras áreas do conhecimento (PEREIRA, 2014; SILVA, 2015; SILVA, 2018).
- Busca por atender as necessidades formativas dos professores na área de Ciências da Natureza (SILVA, 2018).

Fonte: Elaborado pela Autora.

Uma das possibilidades, apresentadas por Pereira (2014), Silva (2015) e Silva (2018), é criar oportunidades para que o professor reconheça que pode trabalhar Ciências da Natureza em outras áreas do conhecimento, como Língua portuguesa e Matemática, por exemplo. A área das Ciências da Natureza não precisa nem deve ser vista como algo isolado das demais, podendo ser uma importante aliada para despertar o interesse das crianças, conforme destacou Silva (2015).

A realidade tem mostrado que os professores possuem uma forte tendência em priorizar a alfabetização e o ensino de cálculos matemáticos, sem se dar conta que para desenvolver o letramento dos alunos, o ensino de Ciências pode ser um forte aliado, visto que, além de desenvolver habilidades relativas à leitura e a escrita, também pode despertar nas crianças o interesse por assuntos relacionados aos conhecimentos científicos (SILVA, 2015, p. 199).

Desse modo, a Formação Continuada pode ser uma forte aliada, conforme já enfatizamos, oportunizando contribuir com as necessidades formativas dos docentes, para que, assim, eles se sintam inseridos no processo e possam vir a vislumbrar as diferentes possibilidades.

Percebemos, conforme os relatos, que a primeira necessidade levantada refere-se ao desejo de uma formação em Ciências Naturais, assim como a necessidade de trabalhar com projetos interdisciplinares em oficinas direcionadas ao ensino de Ciências Naturais, que possam envolver atividades experimentais, principalmente que a escola incentive a realização de ações práticas por meio de conhecimentos teóricos sobre o mesmo (SILVA, 2018, p. 162).

Conforme afirma a autora, os professores manifestam que sentem a necessidade de Formação Continuada na área de Ciências da Natureza e demonstram interesse de formação que envolva o trabalho com projetos interdisciplinares na escola ou ainda com novas metodologias de ensino.

Na subunidade 3.2, apresentamos algumas possibilidades identificadas nas teses, que podem contribuir para o ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais.

### **Subunidade 3.2 - Possibilidades das condições objetivas para ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais**

Apresentamos, no Quadro 8, as possibilidades no que se refere às condições objetivas para ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais, que encontramos nas teses de doutorado do Quadro 1.

#### **Quadro 8 – Condições objetivas relacionadas as possibilidades**

**Descrições das possibilidades relacionadas as condições objetivas citadas nas teses de doutorado:**

1. Melhora da formação inicial (MORAES, 2014; PERSICHETO, 2016).
2. Investimento em Formação Continuada (MORAES, 2014; PEREIRA, 2014; ANDRADE DA SILVA, 2015; SILVA, 2015; BLASBALG, 2016; PERSICHETO, 2016; FABRI, 2017; SILVA, 2018; LIMA, 2018).
3. Condições para o desenvolvimento de experimentos (MORAES, 2014; SILVA, 2015).
4. Constituição de espaços coletivos na escola (MORAES, 2014; SILVA, 2015).
5. Formação Continuada que possibilita a organização do planejamento de atividades (ANDRADE DA SILVA, 2015; LIMA, 2018).
6. Formação Continuada que compreenda a realidade da escola e dos professores (ANDRADE DA SILVA, 2015; SILVA, 2018).
7. Formação Continuada com articulação dos conhecimentos teóricos e práticos (ANDRADE DA SILVA, 2015; PERSICHETO, 2016; SILVA, 2018).
8. Formação Continuada que contemple a interdisciplinaridade (SILVA, 2018).
9. Formação Continuada que apresente materiais de apoio (SILVA, 2015).
10. Formação Continuada no contexto escolar (SILVA, 2015).
11. Formação Continuada sem restrição de espaço/tempo de duração (FABRI, 2017).
12. Formação Continuada que considere as necessidades formativas dos professores (SILVA, 2018; LIMA, 2018).
13. Trabalho colaborativo com pelo menos um do grupo com conhecimento e experiência do assunto (SILVA, 2015).
14. Trabalho na perspectiva lúdica no ensino de Ciências da Natureza (PERSICHETO, 2016).
15. Elaboração de projetos integrados/interdisciplinares na escola (SILVA, 2018).
16. Assessoria constante e presente na escola para melhorar o ensino de Ciências da Natureza (LIMA, 2018).

Diante do exposto na análise das pesquisas (Quadro 8), percebemos diferentes possibilidades em relação às condições objetivas, ou seja, oportunizar essas condições pode proporcionar avanços na qualidade da atividade de ensino. Em relação às aproximações nas pesquisas, investigamos que as 9 teses apresentam como uma das possibilidades investir em Formação Continuada de professores. Esse pode ser o caminho para sanar as necessidades docentes e contribuir para o ensino Ciências da Natureza nos Anos Iniciais. “No caso do professor generalista, dada a complexidade do seu trabalho, a Formação Continuada representa uma necessidade imprescindível a fim de estimular a aprendizagem contínua ao longo da carreira” (PERSICHETO, 2016, p. 20).

Concordamos com Persicheto (2016), quando este afirma que o professor dos Anos Iniciais é responsável por dar conta de diferentes áreas do conhecimento. Sendo assim, a Formação Continuada é uma necessidade, pois, conforme também afirma Fabri (2017, p. 113), “[...] apreende-se que mesmo de posse de um livro didático bem estruturado e bem fundamentado não exclui a necessidade de outras fontes de pesquisa e de uma formação contínua”.

Concordamos com a autora, ao abordar que mesmo o livro didático sendo bem estruturado, ele não é o suficiente para ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais; é preciso buscar outras fontes, outros meios para a organização do ensino. Na investigação de Silva (2015), os professores relatam a importância de Formações Continuadas que apresentem materiais didáticos de apoio, justificado por grande parte não ter acesso a outros materiais ou se sentirem inseguros para pesquisar na internet e outras fontes.

Na perspectiva de realizar Formação Continuada com melhor qualidade, alguns autores defendem, ainda, que ela deveria possibilitar: a organização do planejamento de atividades junto aos professores (ANDRADE DA SILVA, 2015; LIMA, 2018); a compressão da realidade da escola e dos professores (ANDRADE DA SILVA, 2015); a articulação dos conhecimentos teóricos e práticos (ANDRANDE DA SILVA; PERSICHETO, 2016; SILVA, 2018); a interdisciplinaridade (SILVA, 2018). Corroboramos que essas são ações importantes em um processo formativo, que permite atender as necessidades dos professores e melhor contribuir para a prática pedagógica.

Fabri (2017) aborda que os cursos de curta duração, que são oferecidos geralmente para os professores, não são suficientes e acabam não atendendo as

reais necessidades desses profissionais para ensinar Ciências da Natureza. Segundo a autora, as formações precisam ser contínuas.

É necessário subsidiar os professores para um ensino de Ciências mais efetivo, com formações que não se restrinjam a um espaço curto de tempo. Todos os professores precisam estar se refazendo e reconstruindo ao longo de sua carreira profissional por meio de formações continuadas (FABRI, 2017. p. 184).

Silva (2015) ainda traz que a Formação Continuada desenvolvida no contexto escolar apresenta maior possibilidade de êxito. Isso porque atende as necessidades dos professores ou grupo de professores daquela escola em questão, da realidade deles, priorizando o espaço/tempo.

Outra questão pertinente, que identificamos nas investigações de Moraes (2014) e Silva (2015), é a constituição de espaços coletivos e colaborativos na escola entre colegas de trabalho, para superar os limites dos professores. As trocas/diálogos entre os colegas e também com pessoas mais experientes participando do grupo, conforme ressalta Silva (2015), permitem avanços significativos na constituição do professor. Os estudos coletivos entre os colegas possibilitam novas aprendizagens, principalmente, como afirma Silva (2015), se um dos participantes do grupo estiver em um nível mais elevado de conhecimento sobre o assunto em estudo.

Entendemos que o trabalho colaborativo entre professores, em que pelo menos um dos membros do grupo de professores tenha conhecimento e experiência sobre os assuntos discutidos, permitirá avançar significativamente no processo de formação (SILVA, 2015, p. 112).

Na possibilidade de melhorar a qualidade do ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais, as teses apontam algumas propostas de trabalho, como: realizar experimentos (MORAES, 2014; SILVA, 2015); trabalhar na perspectiva lúdica (PERSICHETO, 2016); elaborar projetos integrados/interdisciplinares na escola (SILVA, 2018). Essas propostas podem ser desenvolvidas com trabalhos envolvendo metodologias de ensino, pois, como enfatizam Delizoicov e Angotti (1990), as propostas metodológicas de ensino-aprendizagem contribuem com a prática dos professores. Mas, conforme os autores, é importante considerar que o conteúdo e a metodologia são indissociáveis. “O domínio em técnicas de ensino e metodologias não é suficiente para usá-los criticamente no desenvolvimento de

conteúdos específicos de Ciências Naturais se não se dominam também criticamente estes conteúdos” (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990, p. 19).

Entretanto, de acordo com Moraes (2014), o ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais tem diversos desafios, e estes somente poderão ser superados caso se invista em processos formativos para os professores.

#### 1.4 REFLEXÕES SOBRE O QUE VEM APONTANDO AS PESQUISAS

Em nossa primeira unidade de análise, tínhamos a pretensão de conhecer os modos de organização utilizados pelos autores para a realização do processo formativo junto aos professores. Percebemos que as pesquisas apresentam resultados positivos em relação à aprendizagem e à satisfação dos professores ao realizarem a Formação Continuada. As mesmas envolveram o estudo de conhecimentos científicos para ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais, trazendo diferentes metodologias e sugestões para a atividade pedagógica, e proporcionaram diálogos durante o processo formativo.

A nossa investigação apresenta aproximações quanto ao modo de organização do processo formativo em relação à pesquisa de Persicheto (2016). Uma delas refere-se à escolha de temáticas para a organização dos conhecimentos científicos de Ciências da Natureza. Outro aspecto é o modo como foram realizados os encontros formativos de estudos e de planejamento das aulas, priorizando a construção conjunta, sem imposição, e levando em consideração as necessidades formativas dos professores. A diferença foi voltada ao aporte teórico e metodológico que nos orientou na organização do ensino, a THC e a Atividade Orientadora de Ensino (AOE).

Nas unidades 2 e 3, apresentamos os limites e as possibilidades para ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais, que nos auxiliaram em nossa investigação. E, também, identificamos aproximações com a nossa pesquisa, as quais serão expostas ao longo deste trabalho.

A análise destas teses trouxe importantes questões relativas à formação de professores, que nos amparam na possibilidade de melhor contribuir com as necessidades formativas do nosso sujeito de pesquisa e com ações que consideramos relevantes para o processo formativo docente.

Percebemos que, em geral, as pesquisas trazem a Formação Continuada como necessária para ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais. Mas destacam a importância de levar em consideração algumas questões para melhorar a qualidade das formações, como a que aponta Pereira (2014, p. 29):

Diante das diferentes tendências e abordagens dos programas de formação continuada de professores, percebemos a predominância de práticas que nem sempre procuram atender às necessidades pedagógicas dos professores, onde o docente participante desempenha o papel de ouvinte, e se desconhece que ele tem muito a contribuir e não somente aprender.

Concordamos com o autor na afirmação de que o professor tem que ter voz nas formações, sendo o sujeito de sua formação. Assim, esse estudo de revisão bibliográfica nos leva a justificar a necessidade de mais investigações em relação à formação de professores que ensinam Ciências da Natureza nos Anos Iniciais. Nessa perspectiva que realizamos o trabalho desta tese, por meio da constituição de um Espaço Formativo Compartilhado (EFC) com uma Professora dos Anos Iniciais no ambiente escolar, pois, em um processo compartilhado, o professor participa ativamente de sua formação.

Apresentadas as pesquisas que se remetem ao mesmo objeto de investigação que o nosso, cujos resultados justificam a ampliação dos estudos e investigações, tal qual nos propomos, no capítulo 2 iremos expor a fundamentação teórica que sustenta o nosso trabalho.

## 2 TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL E O PROCESSO DE HUMANIZAÇÃO

O processo de humanização pode ser explicado pela THC, que tem sua origem na teoria marxista, trazendo o trabalho como a principal atividade do desenvolvimento humano, sendo que, por meio dele, o homem<sup>18</sup> desenvolve a sua cultura e desenvolve as funções superiores do psiquismo humano. O conceito de trabalho para Marx (1985, p. 149) é um processo entre o homem e a Natureza, um processo em que o homem, “por sua própria ação, media, regula e controla seu metabolismo com a Natureza”, ele coloca em movimento suas forças naturais, com o objetivo de apropriar-se da matéria natural de modo a modificá-la, tornando-a útil para sua vida, e, assim, ao transformar a natureza, se transforma, constituindo-se humano.

Os escritos de Marx (1818-1883) tiveram papel fundamental no pensamento do psicólogo russo Lev Semionovitch Vigotski (1896-1934). De acordo com ele, mudanças históricas na sociedade produzem mudanças no homem, relacionadas à sua consciência e ao seu comportamento. Vigotski foi o primeiro psicólogo a tentar correlacionar a natureza humana às questões psicológicas concretas, sendo que, para o autor, “o mecanismo de mudança individual ao longo do desenvolvimento tem sua raiz na sociedade e na cultura” (VIGOTSKI, 1994, p. 10). Desse modo, o autor afirma que a cultura é parte da natureza de cada sujeito, estando ela relacionada às funções psicológicas superiores dos seres humanos, ou seja, é por meio da cultura, nas interações sociais, que o sujeito se humaniza.

Marx (1985) não se refere ao trabalho como uma forma instintiva, animal, e sim que pertence ao ser humano, o qual implica a intervenção da consciência. Segundo Leontiev (1978, p. 62), que também nele se pauta, “a atividade dos animais permanece sempre dentro dos limites das suas relações biológicas, instintivas, com a natureza”, diferentemente do homem, que consegue estabelecer relações com as coisas, que tem condições de compreender o trabalho em suas dimensões teóricas e práticas, de conhecimentos historicamente produzidos pela cultura.

O homem é considerado como um ser diferente dos animais, sendo que ele se humaniza na vida em sociedade, por meio do trabalho organizado. Segundo Leontiev (1978), o desenvolvimento dos homens, diferentemente do desenvolvimento dos animais, é subtendido não pelas leis biológicas, mas pelas leis

---

<sup>18</sup> A palavra homem, utilizada no decorrer de nosso trabalho, se refere ao ser humano de maneira geral, de todos os gêneros.

sócio-históricas. Ou seja, as modificações biológicas hereditárias do homem não determinam o seu desenvolvimento sócio-histórico, e sim a luta pela sua existência, a satisfação das suas necessidades. Os homens, diferentemente dos animais, têm uma atividade criadora e produtiva, fruto da atividade humana fundamental – o trabalho. Os homens criam instrumentos de trabalho que devem satisfazer as suas necessidades, e esses são transmitidos de geração para geração. Os progressos realizados na produção de bens materiais fazem parte do desenvolvimento da cultura material e intelectual (LEONTIEV, 1978).

O homem não nasce dotado das aquisições históricas da humanidade. Resultando estas do desenvolvimento das gerações humanas, não são incorporados nem nele, nem nas suas disposições naturais, mas no mundo que o rodeia, nas grandes obras da cultura humana. Só apropriando-se delas no decurso da vida ele adquire propriedades e faculdades verdadeiramente humanas. Este processo coloca-o, por assim dizer, aos ombros das gerações anteriores e eleva-o muito acima do mundo animal (LEONTIEV, 1978, p. 282-283).

De acordo com o autor, o homem nasce inserido em uma cultura, mas é necessário se apropriar de objetos e de fenômenos criados pelas gerações precedentes, participando do trabalho e nas diversas atividades sociais, para que se humanize, não precisando começar tudo novamente, já que os conhecimentos e o saber-fazer cristalizam-se de certa maneira. Porém, ele não se humaniza sozinho, mas com os outros seres humanos; a sua atividade está inserida na comunicação, na interação e manuseio dos instrumentos. Ou seja, para se apropriar das atividades humanas, dos conhecimentos historicamente elaborados e fazer deles as suas habilidades devem entrar em relação com os fenômenos que circundam no mundo, por meio das relações com outros sujeitos, caracterizando-se este como um processo de educação, de humanização. Nesse sentido, quanto mais avança a humanidade, mais rica é a cultura acumulada por ela, mais cresce a importância da educação escolar.

A diferença que se apresenta entre os homens não está nas leis biológicas hereditárias, mas no acesso à educação, nas desigualdades sociais e econômicas, que restringem o homem das relações de apropriações que encerram todas as habilidades formadas no processo sócio-histórico. Essas desigualdades podem criar nos humanos a desigualdade de desenvolvimento das diferentes culturas existentes. Assim, ao mesmo tempo que as atividades do homem se enriquecem e se diversificam, podem também estreitar-se e empobrecer-se, fato este relacionado à divisão social do trabalho, à alienação econômica, provocada pela ação das leis que

regem o desenvolvimento da sociedade e não dependem somente da vontade dos homens (LEONTIEV, 1978).

Na sociedade de classes, para uma grande parte da população, a apropriação dos conhecimentos históricos da humanidade é restrita. Citam-se as habilidades de uns e a incapacidade de outros para tal atividade, mas, para adquirirmos habilidades, torna-se necessário nos apropriarmos de conhecimentos historicamente produzidos, o que nem sempre é oportunizado para todas as pessoas. Para que aconteça o desenvolvimento pleno do homem, é preciso criar possibilidades de acesso aos conhecimentos (LEONTIEV, 1978), sendo a escola o principal meio para esse acesso.

O sujeito se torna humano e se desenvolve quando se apropria da cultura humana, no processo mediatizado por parceiros mais capazes, não necessariamente esses sujeitos mais capazes precisam estar em um nível bem mais avançado, mas um sujeito com um conhecimento maior sobre determinado objeto de conhecimento (VIGOTSKI, 1994). Esse é o papel da escola, mediar a apropriação de conhecimentos dos alunos, primar por direitos iguais para todos e, assim, possibilitar o pleno desenvolvimento das funções psíquicas superiores.

O primeiro movimento investigativo de Vigotski, que é a análise das funções psíquicas rudimentares (condições iniciais, ou essenciais para o desenvolvimento das funções psíquicas superiores), permitiu a ele determinar a lei geral do desenvolvimento do psiquismo, que está relacionada à ideia de que o homem, por meio de sua atividade, passa a dominar sua própria conduta, sendo que as funções psíquicas superiores formam-se como produto de uma nova atividade humana, “a atividade de significação” (VIGOTSKI, 1995, p. 84).

A atividade mais geral e fundamental do ser humano, a que diferencia em primeiro lugar o homem dos animais, de um ponto de vista psicológico, é a significação, quer dizer, a criação e o emprego de signos. Tomamos essa palavra em seu sentido mais literal e exato. A significação é a criação e o emprego dos signos, quer dizer, de sinais artificiais (VIGOTSKI, 1995, p. 84).

Conforme Vigotski o que se desenvolve no psiquismo humano é o ato de criar e usar os signos, originados na atividade de significação. Sendo que o signo representa a atividade psíquica particular com a qual o homem domina a sua natureza interna, “dirigido para o controle do próprio indivíduo” (VIGOTSKI, 1994, p. 73).

Chamamos signos aos estímulos-meios artificiais introduzidos pelo homem na situação psicológica, que cumprem a função de autoestimulação [...]. De acordo com nossa definição, todo estímulo condicional criado pelo homem artificialmente e que se utiliza como meio para dominar a conduta – própria ou alheia – é um signo (VIGOTSKI, 1995, p. 83).

Trata-se de uma forma particular de atividade humana mediada, direcionada ao domínio interno do homem. Em fase inicial, a função psíquica superior depende dos signos externos, por ter sido social, e por meio do desenvolvimento dos processos mentais superiores, começa a ocorrer como um processo interno. “As funções psicológicas superiores são o resultado do processo de apropriação dos signos criados pelos homens nas diversas atividades humanas produzidas ao longo da história” (CEDRO; NASCIMENTO, 2017, p. 37).

Os signos são relações sociais objetivas que foram internalizadas. A internalização é “a reconstrução interna de uma operação externa” (VIGOTSKI, 1994, p. 74) e consiste em várias transformações ao longo do desenvolvimento, até começar a ocorrer internamente. Trata-se de um processo interpessoal transformado em um processo intrapessoal, pois aparece primeiro no nível social e depois no nível individual dos sujeitos. As “funções superiores originam-se das relações reais entre indivíduos humanos”, que são os signos, criados pelo homem em seu processo de relação com a natureza, pelo trabalho (ibidem, 1994, p. 75).

Os signos são produto da atividade humana mediada tanto quanto são os instrumentos de trabalho. A diferença entre signo e instrumento consiste nas diferentes maneiras de orientar o comportamento humano.

A função do instrumento é servir como um condutor da influência humano sobre o objeto da atividade; e ele é orientado externamente, deve necessariamente levar a mudanças nos objetos. Constitui um meio pelo qual a atividade humana externa é dirigida para o controle e domínio da natureza. O signo, por outro lado, não modifica em nada o objeto da operação psicológica. Constitui um meio da atividade interna dirigido para o controle do próprio indivíduo; o signo é orientado internamente (VIGOTSKI, 1994, p. 72-73).

Assim, são atividades diferentes uma da outra, mas há uma combinação entre o instrumento e o signo na atividade psicológica. Os signos estão direcionados para a transformação da natureza psíquica do homem, possibilitando com isso novos modos de produção e de organização da vida em sociedade. A internalização das atividades socialmente cristalizadas e desenvolvidas historicamente “constitui o aspecto característico da psicologia humana”, sendo “a base do salto quantitativo da psicologia animal para a psicologia humana” (VIGOTSKI, 1994, p. 76).

Conforme Vigotski, quando o homem entra em contato com os elementos da cultura, as funções psíquicas primitivas evoluem, mediadas pelas atividades do homem, como o manuseio de instrumentos, a divisão social do trabalho e a própria necessidade de interação social. Assim, o homem se diferencia do mundo animal graças ao trabalho humano, e se desenvolve na sociedade com as relações estabelecidas entre as pessoas, e com a ajuda da linguagem torna-se o sujeito do conhecimento e da transformação ativa da realidade social (PETROVSKI, 1986a).

Na THC, a linguagem é o elo da comunicação humana, produzida e desenvolvida ao longo do processo cultural e histórico da humanidade, partindo de uma necessidade de comunicação entre os homens. A linguagem, como modo de mediação da comunicação, propicia o avanço do processo de desenvolvimento psíquico dos sujeitos. O que o sujeito pensa, interpreta e expressa é o que ele capta de seu entorno, das suas vivências em sociedade, e dialeticamente é pela linguagem que ele pode se comunicar e transformar o mundo (VIGOTSKI, 2001).

O pensamento e a linguagem, segundo Vigotski (2001), são a chave para a compreensão da consciência. Para o autor, a unidade fundamental entre pensamento e linguagem é a palavra. A palavra só irá ser um fenômeno do pensamento se ela for materializada, e isso acontece no momento em que se toma consciência do seu significado. E o momento central do significado é a generalização. O conceito é a generalização, o significado fixado na palavra.

[...] Toda generalização, toda formação de conceitos é o ato mais específico, mais autêntico e mais indiscutível de pensamento. Consequentemente, estamos autorizados a considerar o significado da palavra como um fenômeno de pensamento (VIGOTSKI, 2001, p. 398).

Conforme o autor, a palavra é o signo, que conceitua e representa o objeto, dando-lhe significado. Na medida em que a fala vai se tornando mais complexa, o pensamento também passa a ser mais desenvolvido. Cada estágio de desenvolvimento psíquico do significado das palavras representa o desenvolvimento na relação entre a fala e o pensamento humano.

Vigotski (2001) relacionou os conceitos de significação e sentido à palavra. Já Leontiev (1983) os relacionou à atividade humana, em que significação e sentido são resultados da relação objetivação/apropriação. Portanto, o processo de humanização, como já mencionado, está ligado ao conceito de atividade, em que o sujeito ao realizá-la se apropria de suas significações. No item 2.1 discutiremos melhor a estrutura que envolve o processo de atividade.

## 2.1 A TEORIA DA ATIVIDADE

Os trabalhos sobre a TA foram a principal contribuição de Alexei Nikolaevich Leontiev (1903-1979) para a THC. A base dessa teoria está na relação de interdependência que se estabelece entre a atividade humana e o desenvolvimento humano. Para o autor, o desenvolvimento do homem se dá pela atividade que ele realiza de forma ativa. O sujeito em atividade transforma os objetos e, ao mesmo tempo, se transforma ao fazê-lo. De acordo com o autor,

[...] não chamamos todos os processos de atividade. Por esse termo designamos apenas aqueles processos que, realizando as relações do homem com o mundo, satisfazem uma necessidade especial correspondente a ele. Por atividade, designamos os processos psicologicamente caracterizados por aquilo a que o processo, como um todo, se dirige, coincidindo sempre com o objeto que estimula o sujeito a executar esta atividade, isto é, o motivo (LEONTIEV, 2014, p. 68).

Assim, o trabalho é assumido como atividade quando o objeto coincide com o motivo da atividade. Leontiev (1978) afirma que nem toda ação é uma atividade para o sujeito que a realiza. Só se constitui uma atividade, quando o motivo que leva o indivíduo a agir diz respeito ao conteúdo da ação, isso é, ao seu objeto e aquilo que o constitui. O objeto da ação pode ser compreendido como sendo a finalidade da ação. Por exemplo, nem sempre o trabalho do professor se constitui em uma atividade, pois o motivo precisa coincidir com o objeto da atividade de ensino, que é proporcionar a atividade de aprendizagem para seus alunos. E só quando se constitui como atividade para o sujeito que acontece o seu desenvolvimento psíquico.

A estrutura da atividade, segundo Leontiev (1978), é constituída por: necessidade, objeto, motivo, ações, objetivos, operações e condições. De acordo com o autor, uma necessidade é um requisito para qualquer atividade, mas ela não consegue se realizar, se não, no objeto da ação, quando se objetiva nele. Leontiev assim se referiu à necessidade:

A primeira condição de toda a actividade é uma necessidade. Todavia, em si, a necessidade não pode determinar a orientação concreta de uma actividade, pois é apenas no objecto da actividade que ela encontra sua determinação: deve, por assim dizer, encontrar-se nele. Uma vez que a necessidade encontra a sua determinação no objecto (se “objectiva” nele), o dito objecto torna-se motivo da actividade, aquilo que o estimula (LEONTIEV, 1978, p. 107-108).

Conforme o autor, quando o motivo é impulsionado por uma necessidade e essa consegue ser objetivada no objeto, o sujeito está em atividade, ou seja, quando o motivo que o impele coincide com o objetivo, para aquilo com que suas ações se dirigem (o objeto). Leontiev (1978) explica esse processo com o exemplo da leitura de um livro por um aluno para realizar um exame: o aluno foi informado que o exame havia sido cancelado, nesse caso, se ele parar de realizar a leitura, o motivo que o levou a ler o livro foi somente para adquirir nota para ser aprovado, assim, a leitura se configura apenas como uma ação para a preparação para o exame, pois a sua necessidade era a de ser aprovado no exame. E essa ação pode se configurar como a memorização para realizar o exame. O autor esclarece que “os processos de memorização não são, propriamente falando, uma actividade, pois não realizam, regra geral, qualquer relação autônoma com o mundo e não respondem a qualquer exigência particular” (ibidem, p.296).

Mas, se o aluno continuar a leitura, com o motivo de se apropriar de conhecimentos do conteúdo do livro, nesse caso, se constitui como uma atividade, visto que o conteúdo do livro estimulou por si mesmo o processo, foi o motivo, em outras palavras, “a apropriação do seu conteúdo satisfazia diretamente uma necessidade particular do estudante, a necessidade de saber, compreender, de elucidar aquilo de que falava o livro” (LEONTIEV, 1978, p. 297). Desse modo, o aluno se objetiva no objeto (o conteúdo do livro), e o motivo coincide com o objeto.

De acordo com o autor, o motivo é o que dirige a atividade, o que a estimula e a impulsiona. O objeto é o que diferencia uma atividade de outra, ele confere à atividade uma determinada direção. Nessa perspectiva, o conceito de atividade está necessariamente relacionado ao conceito de motivo.

Já a ação é independente da atividade, mesmo que ela seja subordinada ao objetivo da atividade, “uma acção é um processo cujo motivo não coincide com o seu objecto” (LEONTIEV, 1978, p. 297), por isso uma mesma ação pode fazer parte de diferentes atividades. A ação possui seu aspecto intencional, a finalidade, mas também possui seu aspecto operacional, relacionado às condições. A atividade constitui-se num conjunto de ações, articuladas por uma necessidade. Mas as ações podem vir a se transformar em atividade, pois, segundo o autor (ibidem, 2014, p. 69), “há uma relação particular entre atividade e ação. O motivo da atividade, sendo substituída, pode passar para o objeto (o alvo) da ação, com o resultado de uma ação transformada em uma atividade”. O que vai determinar a transformação da ação em atividade é a qualidade dos motivos que envolvem o sujeito.

Para Leontiev (1978), os motivos podem aparecer para o sujeito como: “motivos compreendidos” e “motivos eficientes”<sup>19</sup> (p. 299). A ação pode se tornar atividade para o sujeito quando o motivo que de início era compreendido se transforma em motivo eficiente, que conduz o sujeito para o objetivo da atividade. Podemos considerar um motivo apenas compreendido, por exemplo, se um professor participa de um processo de Formação Continuada apenas para obtenção de um certificado. Mas se, no decorrer do processo, o professor perceber a importância da formação para a sua atividade de ensino, começar a interagir, querer saber mais sobre o conteúdo proposto, apropriar-se de conhecimentos, desse modo, o motivo se modifica, as necessidades passam para um nível mais alto de compreensão, mudando a qualidade do motivo de compreendido para eficiente, pois se trata de um processo de desenvolvimento psicológico.

Segundo o autor, quando o motivo não coincide com o objeto, o processo é denominado de ação, conforme explicado anteriormente. As ações são componentes fundamentais na atividade, estão subordinadas à representação do resultado que deverá ser alcançado, isso é, o objetivo. Uma mesma ação pode fazer parte de diferentes atividades ou passar de uma atividade a outra, tem uma independência relativa. A ação que o sujeito realiza responde a uma tarefa, o objetivo dado ante condições determinadas, e é por isso que a ação apresenta qualidades próprias, que são as formas e métodos pelas quais elas se realizam. As formas de realização da ação são denominadas de operações.

Por operação, entendemos o modo de execução de uma ação. A operação é o conteúdo indispensável de toda a ação e pode realizar-se por meio de operações diferentes, e, inversamente, ações diferentes podem ser realizadas pelas mesmas operações. Isto explica-se pelo fato de que, enquanto uma ação é determinada pelo seu fim, uma operação depende das condições em que é dado este fim (LEONTIEV, 1978, p. 303-304).

Conforme o autor, as operações são modos como se executam determinada ação, sendo que uma mesma ação pode ser executada por diferentes operações, que dependem das condições. As condições são o conjunto de situações no qual o sujeito realiza a atividade. Leontiev (1978) usa como exemplo a calculadora, pois nela existem operações de cálculos já conhecidas, cristalizadas, assim, a maioria

---

<sup>19</sup> Em algumas traduções ou outras obras, os motivos são denominados motivos apenas compreensíveis ou motivos-estímulos e motivos eficazes ou motivos geradores de sentido. Neste trabalho, optamos por utilizar motivos compreensíveis e motivos eficazes.

das operações dentro da atividade humana é resultado do ensino e do domínio de formas e meios de ações socialmente elaboradas.

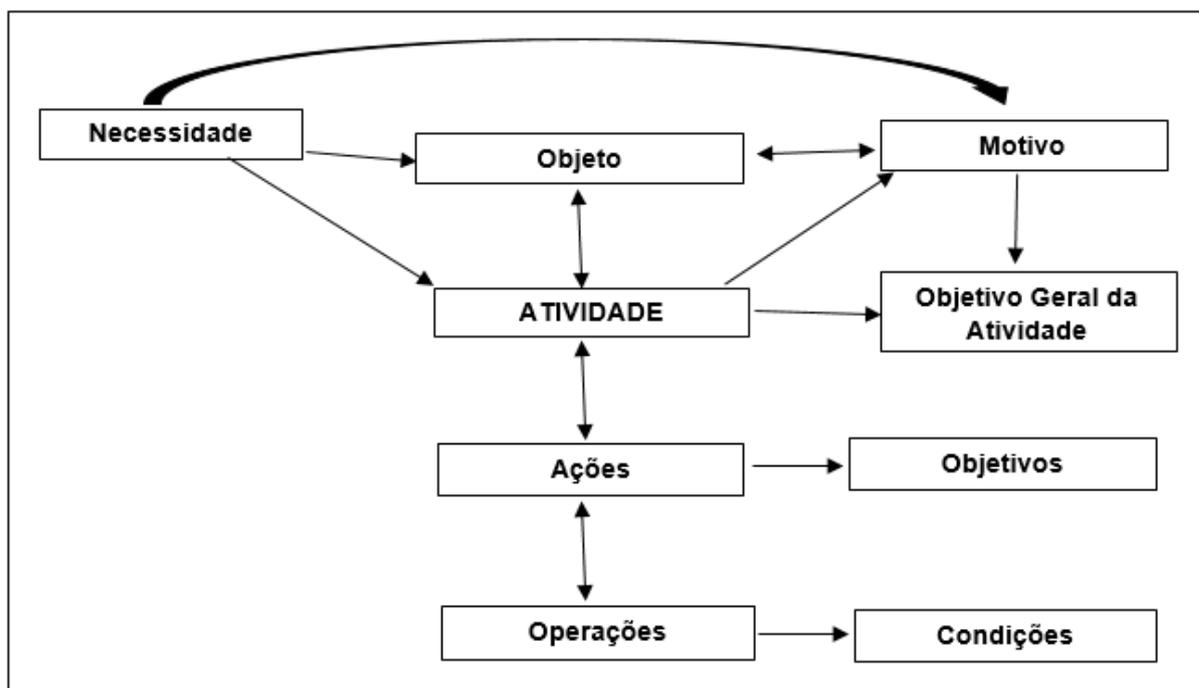
Longarezi e Franco (2013, p. 92) descrevem, de forma sintetizada, a estrutura da atividade com base em Leontiev:

A atividade, originária de uma necessidade, é dirigida a um determinado objeto (que consiste no seu conteúdo); depende dos motivos – o que move o sujeito –; e é constituída por ações – que, por sua vez, dependem dos objetivos –; e são dirigidas por operações – que são os meios ou procedimentos para realizar a ação.

Leontiev (1978) define que as necessidades e os motivos compreendem a orientação da atividade, enquanto as ações e operações definem a sua execução. Ou seja, a atividade concretiza-se na relação ativa do sujeito com o objeto, por meio de ações e operações, originadas por necessidades e dirigidas por motivos. Assim, a atividade depende do motivo, as ações dos objetivos e as operações das condições.

Embasadas no exposto até o momento sobre a estrutura da atividade, à apresentamos em um esquema (Figura 1), na tentativa de sintetizar a nossa compreensão da dinâmica que estrutura os elementos que a compõem.

Figura 1 – Estrutura da Atividade



Fonte: Elaborada pela Autora com base em Leontiev (1978).

Entendemos que toda atividade parte de uma necessidade do sujeito. A atividade é dirigida a um objeto (conteúdo da atividade) e se objetiva nele. O objeto está diretamente relacionado ao motivo da atividade. A atividade depende do motivo, pois não existe atividade sem que haja um motivo. O sujeito, por sua vez, propõe ações para realizar a atividade, essas ações, articuladas a uma necessidade, dependem de seus objetivos. As ações, por sua vez, dirigidas por objetivos e executadas por operações, são componentes fundamentais para realizar a atividade, mas são independentes, podendo no decorrer do processo se transformar em atividade para o sujeito. De acordo com Leontiev (1978), quando o motivo coincidir com o objetivo geral da atividade, o sujeito está em atividade.

Na concepção do autor, a atividade não é estática, ela pode mudar de função na estrutura da atividade, quando o motivo muda, a atividade pode transformar-se em ações e as ações em atividades, conforme o exemplo já citado sobre o processo de Formação Continuada de professores. Os componentes estruturais da atividade, podem modificar sua função, deles também depende a qualidade da atividade.

Segundo Leontiev (1978), o homem desenvolve vários tipos de atividades, mas uma delas é considerada a atividade principal, também denominada de atividade dominante, ou seja, a que governa o seu desenvolvimento psíquico numa dada época da vida. Na criança, a atividade dominante é o jogo, no jovem essa atividade passa a ser a de estudo e, no adulto, o trabalho. A atividade dominante apresenta três características essenciais: a primeira “é aquela sob a forma da qual aparecem e no interior da qual se diferenciam tipos novos de atividades” (ibidem, p. 292), no exemplo do autor, é quando a criança na idade pré-escolar aprende algo novo jogando, sendo o jogo sua atividade dominante. A segunda “é aquela na qual se formam ou se reorganizam os seus processos psíquicos particulares” (ibidem, p. 293), ou seja, quando o indivíduo se apropria de conhecimentos proporcionados por outro tipo de atividade, que é o estudo. A terceira “é aquela de que dependem o mais estreitamente as mudanças psicológicas fundamentais da personalidade” num dado estágio do seu desenvolvimento (ibidem, p. 293), por exemplo, uma criança representando um engenheiro do mundo real, através de sua imaginação de como age esse trabalhador na sociedade, das normas de comportamento, está aprendendo, formando a sua personalidade.

A mudança da atividade dominante, do jogo para o estudo, do estudo para o trabalho, é resultado da transição de um estágio de desenvolvimento para outro,

corresponde a uma necessidade interior do indivíduo no período em que se encontra de sua vida. Representa a compreensão de novas tarefas e responsabilidades que surgem nas relações sociais, no lugar em que ocupa na sociedade.

Segundo Petrovski (1986a), a atividade é a forma pela qual os seres humanos se conectam com a sociedade em que vivem, ou seja, com o contexto no qual estão inseridos, satisfazendo as suas necessidades pessoais e coletivas. Isso se dá pelas ações que realizam, que formam a atividade em si um movimento. A atividade está ligada com a consciência e a vontade em realizá-la, sendo, portanto, uma atuação interna regulada pelo indivíduo mediante um fim consciente, mas a sua realização não depende somente da vontade dos sujeitos, mas também das condições subjetivas e objetivas. De acordo com o autor, é pela atividade que o homem desenvolve e realiza suas propriedades internas, intervindo em sua personalidade. Sendo que, a personalidade se forma nas relações com as condições sociais historicamente concretas da vida dos sujeitos. A atividade está relacionada com o significado social, processo de significação e o sentido pessoal atribuídos pelo sujeito, assunto que será abordado no próximo item (2.2).

## 2.2 SENTIDO, SIGNIFICADO E SIGNIFICAÇÃO

Os conceitos de sentido, significado e significação, abordados neste capítulo, estão relacionados à THC, e têm como referência os escritos de Vigotski e principalmente de Leontiev. Conforme nosso entendimento e fundamentadas em Leontiev (1978, 1983), existe diferença nos termos “significado” e “significação”. O “significado” está relacionado à função social estabelecida a um objeto, a uma palavra, estando de certa forma fixado, objetivado; já a “significação” representa um movimento às práticas sociais e é interpretada pelo processo no qual o homem conscientiza os objetos, as coisas que o rodeiam. E o “sentido” é pessoal, diz o que o objeto significa para o sujeito.

O conceito de sentido aparece primeiramente em uma obra de Vigotski. Depois, Leontiev utiliza esse conceito, nomeando-o como “sentido pessoal” e relacionando-o diretamente com a atividade e a consciência humana.

O sentido, tematizado por Vigotski (2001), estabelece distinções e relações entre linguagem interna e externa, as características funcionais e estruturais da fala

para o outro e para si. O autor destaca que o sentido é instável e apresenta sua relação com o significado:

[...] o sentido é sempre uma formação dinâmica, fluida, complexa, que tem várias zonas de estabilidade variada. O significado é apenas uma dessas zonas do sentido que a palavra adquire no contexto de algum discurso e, ademais, uma zona mais estável, uniforme e exata. Como se sabe, em contextos diferentes, a palavra muda facilmente de sentido. O significado, ao contrário, é um ponto imóvel e imutável que permanece estável em todas as mudanças de sentido da palavra em diferentes contextos. Foi essa mudança de sentido que conseguimos estabelecer como fato fundamental na análise semântica da linguagem. O sentido real de uma palavra é inconstante (VIGOTSKI, 2001, p. 465).

Para o autor, pode-se atribuir vários sentidos à palavra, já o significado dela permanece estável. O sentido, portanto, não tem a estabilidade de um significado, pois pode mudar em novas situações. Pensamento e linguagem são entendidos como sendo a chave para a compreensão da consciência, pois o desenvolvimento da palavra e da consciência estão intrinsecamente vinculados. Os indivíduos adquirem linguagem em suas vivências socioculturais e se desenvolvem, conforme vão se apropriando dos significados de seu entorno cultural. Leontiev (1983) aprofunda a análise de sentido e significado e os compreende a partir da atividade humana.

Segundo Leontiev (1983), os significados são componentes importantes da consciência humana. As significações refletem o mundo na consciência do homem, e a linguagem é o meio para aprender os significados. Nas significações, manifestam as ações e operações elaboradas socialmente, e nesse processo o ser humano reconhece a realidade que o cerca. O autor explica que:

A significação é a generalização da realidade que é cristalizada e fixada num vector sensível, ordinariamente a palavra ou a locução. É a forma ideal, espiritual da cristalização da experiência e das práticas sociais da humanidade. A sua esfera das representações de uma sociedade, a sua ciência, a sua língua existem enquanto sistemas de significações correspondentes. A significação pertence, portanto, antes de mais, ao mundo dos fenômenos objectivamente históricos (LEONTIEV, 1978, p. 94).

Leontiev traz um duplo sentido para o termo significação, em alguns casos se refere ao significado verbal de uma palavra e, em outros, à significação dos conhecimentos, em relação ao conteúdo da consciência social assimilada pelos sujeitos. O autor ressalta que os significados são produzidos pelos homens no decorrer do desenvolvimento da humanidade, como um processo histórico, ou seja,

são os produtos de atividades humanas que lhes foram atribuindo significados, e foram sendo cristalizados em formas de conceitos. “O conceito não é, senão, a generalização, o significado fixado na palavra” (PIOTTO; ASBAHR; FURLANETO, 2017, p. 105). O sujeito, ao nascer, já encontra um sistema de significações pronto na sociedade, podendo ou não se apropriar desse sistema. Leontiev (1978, p. 96), esclarece:

A significação é o reflexo da realidade independente da relação individual ou pessoal do homem a esta. O homem encontra um sistema de significações pronto, elaborado historicamente, e apropria-se dele tal como se apropria de um instrumento, esse precursor material da significação. O fato propriamente psicológico, o fato da minha vida, é que eu me aproprie ou não, que eu assimile ou não uma dada significação em que grau eu a assimilo e também o que ela se torna para mim, para a minha personalidade; este último elemento depende do sentido subjetivo e pessoal que esta significação tenha para mim.

Na medida em que os sujeitos se apropriam dos sistemas de significações, constituem sua personalidade. Mas o desenvolvimento da personalidade depende do sentido pessoal que a significação tenha para o sujeito. Leontiev (1983, p. 229, tradução nossa) ressalta que, “o sentido não está, de modo algum, contido potencialmente na significação e não pode surgir na consciência a partir da significação. O sentido não gera a significação, mas, sim, a própria vida”. Isso significa dizer que, conforme as relações estabelecidas na vida, no modo como percebemos as coisas, nos conhecimentos adquiridos, acontece o processo de significação, pois o sentido está ligado ao conteúdo da consciência social internalizada pelo sujeito nas práticas sociais. Assim, o sentido pessoal pode mudar conforme as atividades, as relações exercidas pelo sujeito.

O termo sentido expressa a relação do motivo da atividade, a respeito do objetivo direto da ação. A consciência, como relação, é o sentido que tem para o sujeito a realidade que reflete em sua consciência, sendo que a conscientização dos conhecimentos se caracteriza pela natureza que possuem para o sujeito. Em outras palavras, a forma como o sujeito conscientiza determinada ação é o sentido conscientizado, que determina o motivo da atividade dentro da qual está a ação (LEONTIEV, 1983).

O motivo é o que dirige a atividade, o motivo gera sentido, e não há atividade sem que haja um motivo. Tais afirmações apontam a um fato que Leontiev (1978) apresenta: o conceito de atividade está necessariamente relacionado ao conceito de

motivo. É no motivo que a atividade se objetiva, que toma direção, e só podemos considerar um sujeito em atividade quando o objeto coincide com o motivo da sua atividade, conforme já mencionado no item anterior.

O desenvolvimento dos sentidos é um produto do desenvolvimento dos motivos da atividade; o desenvolvimento dos próprios motivos da atividade determina o desenvolvimento das relações reais com o mundo, condicionadas pelas circunstâncias objetivas e históricas de sua vida (LEONTIEV, 1983, p. 230, tradução nossa).

Leontiev (1973) aprofunda o conceito de sentido, trazendo que “o sentido é antes de mais uma relação que se cria na vida, na atividade do sujeito” (p.7). O autor destaca que a consciência está relacionada aos fenômenos da vida, característicos do mundo real.

Todo o sentido é sentido de qualquer coisa. Não há sentidos puros. Razão por que subjetivamente, o sentido faz de certa maneira parte integrante do conteúdo da consciência e parece entrar na sua significação objetiva. Foi este fato que engendrou na psicologia e na linguística psicologizante um grave mal-entendido que se traduz quer por uma total indiferenciação destes conceitos, quer pelo fato de o sentido ser considerado como a significação em função do contexto ou da situação. Na verdade, se bem que o sentido (sentido pessoal) e a significação pareçam, na introspecção, fundidos na consciência, devemos distinguir estes dois conceitos. Eles estão intrinsecamente ligados um ao outro, mas apenas por uma relação inversa da assinalada precedentemente; ou seja, é o sentido que se exprime nas significações (como o motivo nos fins) e não a significação no sentido (LEONTIEV, 1978, p. 97-98).

O autor apresenta o exemplo de um acontecimento histórico para entendermos a dissociação entre o sentido e a significação, afirmando que podemos compreender a significação de uma data histórica, mas a data em questão pode ter vários sentidos para o homem, porém o significado social da data não se modifica. Os significados são mais estáveis, já os sentidos, por serem pessoais, podem se modificar, de acordo com a vida dos sujeitos, com as relações que estabelecem, com as condições objetivas e subjetivas que se apresentam, por isso é que o sentido se exprime nas significações, é o sentido que se concretiza nas significações. Quando o motivo é impulsionado por uma necessidade, e esta consegue ser objetivada num objeto, diz-se que tal relação é capaz de conferir significado à ação e ter um sentido para quem a realiza. Por conseguinte, a Formação Continuada por si só não confere significado ao motivo, mas o motivo que se exprime nos fins, ou seja, é o motivo que o professor irá atribuir a formação.

Retomando o que já mencionamos, os motivos podem ser apenas compreensíveis ou ainda geradores de sentido (eficientes). No exemplo que trouxemos sobre o processo de Formação Continuada de professores, salientamos que ela deve ser geradora de sentido, que coincida com seu significado social, que está relacionado à apropriação de conhecimentos para a atividade pedagógica, com vistas a melhorar as ações de ensino.

A significação refere-se às relações que se estabeleceram historicamente, por exemplo, a palavra, e essa faz parte do vocabulário de uma cultura, na qual todos aqueles que vivem nesta sociedade a compreendem, já o sentido é pessoal. E para que o sujeito compreenda a cultura humana produzida sob a forma de conhecimentos e desenvolva suas funções psicológicas, é necessário se apropriar dos sistemas de significações sociais. Leontiev (1978) esclarece que:

[...] psicologicamente, a significação é, estado na minha consciência (mais ou menos plenamente e sob todos os aspectos) o reflexo generalizado da realidade elaborada pela humanidade e fixado sob a forma de conceitos, de um saber ou mesmo de um saber-fazer (“modo de ação” generalizado, norma de comportamento etc.) (LEONTIEV, 1978, p. 102, grifos do autor).

Sentido e significação, embora sejam conceitualmente diferentes, possuem uma relação na estrutura da atividade. Por isso, Leontiev (1978) afirma que nem toda ação é uma atividade para o sujeito que a realiza. Só se constitui uma atividade, quando o motivo que leva o indivíduo a agir diz respeito ao conteúdo da ação, isto é, àquilo que constitui seu objeto, vincula-se ao significado da ação. Isso significa que, ao realizar uma atividade, o sujeito atribui um sentido para as ações que a compõem. Quando estes sentidos pessoais correspondem aos motivos e aos significados sociais da atividade, eles promovem o seu desenvolvimento, pois se constituem em uma atividade nos pressupostos do autor.

No entanto, os sentidos pessoais podem ser modificados, conforme já mencionado anteriormente, pois eles estão ligados à vida do sujeito, as suas relações com o meio, “o sentido pessoal traduz precisamente a relação do sujeito com os fenômenos objetivos conscientizados” (LEONTIEV, 1978, p. 98). Nesse aspecto, podemos entender que se o sujeito, ao tomar consciência do significado do processo de Formação Continuada, conforme já mencionamos, e dar a ela um sentido pessoal que contribua para a sua atividade pedagógica, ele passa a se apropriar de conhecimentos e desenvolver-se psicologicamente. A estrutura da consciência humana está ligada à estrutura da atividade humana, portanto

relacionada às condições históricas, sendo que as significações e os sentidos fazem parte dessa estrutura. Mas caso o sentido pessoal não corresponda ao significado do processo de Formação Continuada de professores, essa formação será alienante para o professor.

Caso o motivo não coincida com o objetivo da atividade, o formador deverá intervir com o intuito de gerar nos professores necessidades desencadeadoras de novos motivos que permitam essa coincidência. Caso o formador consiga realizar este movimento, por meio da organização de sua Atividade Pedagógica, os professores participantes poderão se apropriar, de forma consciente, dos ensinamentos promovidos por essa ação de formação (PIOTTO; ASBAHR; FURLANETO, 2017, p. 110).

Assim, cabe ao formador intervir para que o motivo da atividade coincida com o seu objetivo, gerando no professor uma necessidade em desenvolver as ações conjuntas, em se apropriar de conhecimentos, em interagir. Se o professor se apropriar do significado da formação, poderá vir a promover o seu desenvolvimento, e mudar os seus motivos iniciais, passando de motivos compreendidos para motivos eficientes, ou seja, motivos geradores de sentidos (LEONTIEV, 1978).

Leontiev (1978) aponta-nos que a forma em que o sujeito poderá se apropriar (ou não) de determinadas significações vai depender dos interesses dele em relação a tais significações, ou seja, depende do sentido pessoal que esse sujeito atribui a elas, assim, há uma relação do motivo com o sentido pessoal atribuído pelo sujeito. Conforme o autor, para encontrar o sentido pessoal é preciso ver qual o seu motivo correspondente.

[...] o sentido consciente traduz a relação do motivo ao fim. [...] não utilizemos o termo “motivo” para designar o sentimento de uma necessidade; ele designa aquilo em que a necessidade se concretiza de objetivo nas condições consideradas e para as quais a atividade se orienta, o que a estimula (LEONTIEV, 1978, p. 97).

Relacionando com o ensino, “a Atividade Pedagógica deve ser organizada de modo que gere no indivíduo uma determinada necessidade. Essa necessidade, por sua vez, desencadeará o motivo para agir” (PIOTTO; ASBAHR; FURLANETO, 2017, p. 119), e o sentido que o sujeito atribui à atividade. Os sentidos pessoais podem ser educados, e assim modificados caso seja de interesse do indivíduo, “o surgimento de novos motivos que originem novos sentidos também revela as possibilidades nascentes na esfera do intelecto” (LEONTIEV, 1983, p. 239, tradução nossa). Ou seja, o indivíduo, ao mudar o motivo que atribui à atividade e ao conceder outros sentidos para ela, desenvolve o seu psiquismo.

No caso de um processo de formação, cabe ao formador despertar o interesse, a motivação dos professores diante do que está sendo proposto, auxiliando, assim, para que os sentidos pessoais correspondam ao significado social da formação e ocorra, então, o processo de significação (nesta investigação, tomamos como significado social do processo formativo a atividade de aprendizagem docente para que ocorra a significação da atividade de ensino de Ciências da Natureza para os Anos Iniciais). Segundo Gladcheff, (2015, p. 66), “[...] o que permite o professor estar em formação é o processo de significação da atividade pedagógica”.

Assim, o que garante a conscientização do que é trabalhado em um processo formativo de professores, por exemplo, é o sentido que têm as ações desse trabalho para o professor. Sendo que, para essa ação ter um sentido, seu fim deve estar relacionado ao motivo. E o sentido que o sujeito atribui à atividade precisa coincidir com o significado social da atividade. Mas, se “o sentido não se constitui de forma individualizada, pelo contrário, ele se constitui em uma relação dialética, social e histórica” (PIOTTO; ASBAHR; FURLANETO, 2017, p. 107), ele pode ser mudado, podem ser estabelecidos novos sentidos, novas significações, dependendo das relações e das ações propostas na atividade, e dependendo também do que o sujeito considera relevante para a sua aprendizagem sobre o ensino. Essa relação do sentido pessoal com o significado social e as significações, no decorrer da atividade, é válida tanto para o professor, quanto para o aluno, em processo de aprendizagem.

Um dos processos geradores de sentidos e de significações, considerado como precursor do desenvolvimento intelectual dos sujeitos, é a educação escolar, assunto do próximo item.

### 2.3 A EDUCAÇÃO ESCOLAR E A FORMAÇÃO DO PENSAMENTO TEÓRICO

Na perspectiva da THC, consideramos que a educação escolar é o espaço que contribui para propiciar a humanização do sujeito por meio da apropriação da cultura socialmente elaborada, ou seja, que possibilita a “formação e a transformação de capacidades e habilidades psíquicas, que fazem do homem um humano em sua plenitude” (LONGAREZI; FRANCO, 2013). Dessa maneira, é função da escola criar meios que contribuam com o processo de desenvolvimento das

máximas capacidades superiores dos sujeitos, ou seja, meios que proporcionam a apropriação de conhecimentos da cultura científica em direção à formação do pensamento teórico.

A apropriação dos conhecimentos pelo aluno está ligada ao sentido que têm as ações de estudo para ele, que, por sua vez, estão relacionadas aos meios didáticos utilizados e aos motivos da atividade.

Esse sentido também caracteriza o aprendizado consciente de conhecimentos pela criança. Portanto, não basta que assimile a significação do objeto dado, indiferentemente do que se faça em forma teórica ou prática, é necessário, além disso, que nela se produza uma relação adequada com respeito ao estudo, é necessário educá-la nessa relação. Só se é satisfeita essa condição, se os conhecimentos adquiridos se converterem, para ela, em conhecimentos vivos, serão “órgãos de sua individualidade” genuínos e, por sua vez, determinarão sua relação a respeito do mundo (LEONTIEV, 1983, p. 246, tradução nossa).

Conforme o autor, para que a ação tenha sentido, ela deve ir ao encontro do motivo da atividade de estudo. A aprendizagem acontece de forma consciente quando esses conhecimentos que estão ligados à vida dos alunos se convertem para a vida real, ou seja, quando faz sentido para eles o estudo do que está sendo proposto.

A formação do pensamento é considerada um processo objetivo da atividade da humanidade. O pensamento dos sujeitos é resultado da apropriação da atividade historicamente formada pela sociedade. A base do conhecimento que o homem se apropria provém da atividade objetual-prática, produtiva, ou seja, o trabalho (DAVIDOV, 1988). E é nisso que a escola deve se pautar para proporcionar a apropriação dos conhecimentos científicos para os alunos, nas relações com as atividades historicamente produzidas pelos homens, na sua cultura, que coincide com a sua realidade.

No processo de trabalho, quando o sujeito leva em consideração não só as propriedades externas dos objetos, mas também as conexões internas, irá permitir mudar suas propriedades e transformar o objeto, pois terá o conhecimento de todo o processo de produção do objeto. E nesse processo de mudança do objeto, o sujeito, ao interagir com ele, obtém uma forma de movimento, superando a imediatez do objeto, a sua aparência visual, pois coloca em movimento as conexões internas que o envolvem, e por meio de determinados procedimentos da atividade do sujeito, o objeto se reproduz (DAVIDOV, 1988). Levando em consideração a educação escolar

e tomando como objeto os conceitos científicos, é importante ter o conhecimento da essência desses conceitos e todo o processo que levou a humanidade a produzi-lo, colocando em movimento os nexos conceituais<sup>20</sup> que o envolvem.

É importante reconhecermos essa necessidade em compreender o movimento histórico de produção do “conhecimento que é também lógico, constituído pelo movimento do pensamento, e que revela a essência de formas de conhecimento, na forma de nexos conceituais” (PANOSSIAN; MORETTI; SOUSA, 2017, p. 133). Na relação entre os diferentes conceitos envolvidos na estrutura de um objeto de conhecimento, por exemplo, considerando que existe uma unidade entre os aspectos lógicos e históricos na produção desses objetos de conhecimento. Conforme os autores ressaltam

[...] a compreensão da essência do objeto [...], passa pelo estudo de sua história e da história de seu desenvolvimento e de sua produção ante as necessidades humanas que o motivaram, bem como pela apropriação pelo sujeito cognoscente da lógica do conceito, compreendida como a apropriação e sistematização do histórico pelo pensamento humano [...] (PANOSSIAN; MORETTI; SOUSA, 2017, p. 133).

Assim, é importante que a escola proporcione um currículo organizado nessa perspectiva, de modo a despertar nos alunos a necessidade em estudar os conhecimentos científicos. A partir das necessidades geradas para a sua produção, desde a sua essência até os dias atuais, mostrando a importância de sua permanência e transformação para suprir as necessidades da humanidade (MOURA, 2010).

A base dos conhecimentos históricos está nos conhecimentos empíricos, sendo que eles são a realidade imediata dos sujeitos, seu caráter universal na natureza humanizada, onde estão também os conhecimentos teóricos. Existe uma unidade entre o conhecimento empírico e o teórico, eles são indissociáveis. Os conhecimentos sobre a realidade se fixam nas formas da atividade sensorial-objetal, sendo de extrema importância para a educação escolar (DAVIDOV, 1988).

Os diferentes tipos de objetos correspondem aos diversos tipos de atividades dos sujeitos, destinadas a satisfazer as suas necessidades, que também são sociais. Nesse processo de surgimento das representações da humanidade, em

---

<sup>20</sup> "Os nexos conceituais, ou seja, os elos que fundamentam os conceitos contêm a lógica, a história, as abstrações, as formalizações do pensar humano no processo de constituir-se humano pelo conhecimento" (SOUSA, 2018, p. 50).

relação aos diferentes objetos, designadas com denominações genéricas, está a imaginação. A imaginação faz parte do processo de aprendizagem e de desenvolvimento do pensamento teórico. Graças a isso, as pessoas que não participam diretamente da produção material, conseguem transformar as coisas sem uma referência direta a essas coisas (DAVIDOV, 1988).

Para o autor, a transformação do projeto da coisa gera um tipo de atividade subjetiva do sujeito, que é chamado de pensamento. Em forma lógica, pode expressar-se o aspecto externo da realidade, que representa o objeto do pensamento empírico. E no processo de compreensão pode ser reproduzida a existência interna da realidade, do objeto materializado, que constitui o objeto do pensamento teórico (DAVIDOV, 1988).

Conforme o autor, embora o pensamento empírico se realize na existência concreta, suas possibilidades cognoscitivas são muito amplas, e por isso fundamentais para a construção do pensamento teórico. O conhecimento empírico permite aos sujeitos um amplo campo na discriminação e na designação das propriedades dos objetos e suas relações, inclusive as que, em um determinado momento, não podem ser observadas, mas se deduzem indiretamente sobre a base do pensamento. Enquanto o pensamento empírico “cataloga, classifica os objetos e fenômenos”, o pensamento teórico “tem por finalidade reproduzir a essência do objeto estudado” (DAVIDOV, 1988, p. 154, tradução nossa). Assim, ambos são fundamentais para o desenvolvimento psíquico.

A fonte de todos os conhecimentos dos sujeitos em relação à realidade está ligada às sensações e às percepções, ou seja, aos dados sensoriais. Os conhecimentos sensoriais estão ligados aos conhecimentos empíricos e aos conhecimentos teóricos, que acumulam a experiência de outras pessoas, as relações com o social. O pensamento teórico, segundo Davidov (1988, p. 126, tradução nossa):

[...] é a forma de atividade mental por meio da qual se reproduz o objeto idealizado e o sistema de suas relações, que em sua unidade refletem a universalidade ou a essência do movimento do objeto material. O conceito atua, simultaneamente, como forma de reflexo do objeto material e como meio de sua reprodução mental, de sua estruturação, isto é, como ação mental especial.

Sendo assim, entender um conceito sobre um objeto significa saber reproduzir mentalmente seu conteúdo, construí-lo em forma de pensamento, de raciocínio. A ação mental de construção e de transformação do objeto constitui na

descoberta de sua essência. Dessa maneira, para Davidov (1988), compreender significa expressar o objeto em forma de conceitos.

Os conceitos historicamente formados na sociedade, por meio das atividades humanas, não são criados novamente, os sujeitos se apropriam do que já existe. E os transformam de acordo com suas necessidades, por isso as coisas mudam constantemente, passam a ser outras, podendo evoluir, constituindo a relação universal (DAVIDOV, 1988). É nessa relação da transformação das coisas, do lógico-histórico, que participa a educação escolar: ensinar para se apropriar do que já existe e transformar, por meio do desenvolvimento do pensamento teórico.

Conforme aponta Davidov (1988), o pensamento teórico não tem apenas a imediatez das coisas, e sim, estuda-as por meio da objetivação do ideal de forma específica, só então realiza suas possibilidades de compreensão e de transformação. Os símbolos e os signos são os meios de construção da objetivação das coisas da forma idealizada pelos sujeitos.

O autor explica que o abstrato e o concreto são momentos do desmembramento do objeto, da realidade que reflete na consciência, por isso são derivados do processo da atividade mental dos sujeitos. A objetividade do abstrato e o concreto é a característica mais importante da dialética como lógica. Para reproduzir o concreto, é indispensável uma abstração inicial, a qual sejam intrínsecas propriedades características. O conteúdo dessa abstração deve corresponder à conexão histórica da sociedade, o qual representa o concreto. A abstração e a generalização substantivas aparecem como dois aspectos de um processo único de ascensão do pensamento ao concreto. Somente a abstração não é suficiente para a apropriação de conhecimentos teóricos, precisa a generalização, o sujeito se apropria do objeto quando ele consegue generalizar. A abstração e a generalização “encontram sua expressão no conceito teórico que serve de procedimento para deduzir os fenômenos particulares e singulares de sua base universal” (DAVIDOV, 1988, p. 152, tradução nossa). O autor escreve sobre a constituição do conceito:

O conceito constitui o procedimento e o meio da reprodução mental de qualquer objeto como sistema integral. Ter um conceito sobre tal objeto significa dominar o procedimento geral de construção mental deste objeto. O procedimento de construção mental do objeto é uma ação especial do pensamento humano que surge como derivado da ação objetual-cognitiva, a que reproduz o objeto de seu conhecimento. [...] por trás de cada conceito se oculta uma especial ação objetual cognitiva (um sistema de tais ações),

sem que esta seja evidenciada, é impossível descobrir os mecanismos psicológicos de surgimento e funcionamento do conceito dado (DAVIDOV, 1988, p. 153, tradução nossa).

Conforme o autor, quando o sujeito se apropria do conceito, ele desenvolve uma ação cognitiva. Mas, para compreender o surgimento e o funcionamento do conceito, é preciso ter o conhecimento de sua estrutura e inter-relações que formam o conceito dado.

O pensamento teórico, característico da apropriação dos conceitos, da essência do objeto, surge da ação mental em relação aos objetos e pertence a diferentes formas da consciência social. Para o pensamento, é característica a reflexão, em que o sujeito “examina permanentemente os fundamentos de suas próprias ações mentais e com eles medeia uma com outra, desentranhando assim suas inter-relações internas” (DAVIDOV, 1988, p. 156, tradução nossa). Uma das funções da escola está no ensino dos conhecimentos teóricos, visando proporcionar o desenvolvimento do pensamento teórico, o desenvolvimento da consciência social, pois “todas as formas superiores da consciência social estão estreitamente ligadas ao pensamento teórico” (ibidem, p. 156, tradução nossa). Percebemos, assim, a importância do ensino de conhecimentos teóricos para a vida dos alunos, para melhor viverem em sociedade, como cidadãos conscientes, que possam transformar a sua realidade e a dos demais.

Segundo Libâneo (2012), a escola pública brasileira vem sendo invadida por demandas que visam a dar condições mínimas de estudo e permanência aos alunos, e alerta que esse não é o papel da escola, transformá-la em espaço de acolhimento social para os pobres. Esse autor ainda afirma que o papel da escola é o de “prover aos alunos a apropriação da cultura e da ciência acumuladas historicamente, como condição para seu desenvolvimento cognitivo, afetivo e moral, e torná-los aptos à reorganização crítica de tal cultura” (p. 25). Assim, é dever da escola promover o conhecimento científico, a atividade de aprendizagem e o desenvolvimento do pensamento teórico dos alunos, para que eles possam ter condições de exercer a cidadania de forma crítica e responsável com as questões sociais.

Contudo, um dos objetivos centrais da educação escolar, considerando os pressupostos da THC, é a apropriação dos conceitos historicamente produzidos pela cultura humana, proporcionando a formação do pensamento teórico, na direção do

desenvolvimento das máximas capacidades superiores, na perspectiva da emancipação humana, ou seja, da humanização. Tal perspectiva implica em refletirmos sobre o trabalho do professor e a formação de professores, tema do próximo item.

## 2.4 O TRABALHO DO PROFESSOR E A SUA FORMAÇÃO

Nesta pesquisa, cujo foco está relacionado à formação do professor, embasamo-nos em Panossian, Moretti e Sousa (2017), quando afirmam que a atividade pedagógica está voltada a um objeto, o ensino, e movida por necessidades relacionadas à aprendizagem dos alunos, tendo como motivos proporcionar a apropriação de conhecimentos. Sendo assim, conforme as autoras, a docência é compreendida como atividade que demanda tanto a apropriação conceitual dos conteúdos de ensino, como a apropriação pedagógica de um modo de organizar o ensino.

Dessa maneira, é importante que o professor desenvolva o pensamento teórico sobre a docência, na perspectiva de que ele contemple sua necessidade de ensinar. Assim, por exemplo, faz-se necessário que ele se aproprie dos conceitos científicos de Ciências da Natureza para ensiná-los, bem como dos modos de ação para organizar este ensino e, destarte, desencadeie nos alunos o processo de aprendizagem de tais conceitos (MOURA, 2006).

De acordo com Moura et al. (2010), a atividade do professor é ensinar e a atividade do aluno é aprender. Nesse enfoque, o significado e o sentido atribuído ao trabalho docente devem coincidir e orientar o processo de formação. Para Moura (2001, p. 186),

[...] estar em atividade de ensino, implica, portanto, em ser consciente na ação de ensinar. Isto é, implica em intencionalidade da ação educativa. Consciência que é acima de tudo, a de ser pertencente a uma comunidade cuja ação tem por finalidade propiciar a apropriação da cultura humana, ou mais objetivamente, a apropriação de ferramentas simbólicas capazes de permitir aos sujeitos os meios necessários para viverem plenamente em sociedade.

A importância do trabalho do professor é concretizar a educação como caminho para o desenvolvimento humano, valorizando o diálogo com a cultura elaborada historicamente pelo homem. Conforme aponta Saviani (2008, p. 13), o objetivo da atividade educativa “é o ato de produzir, direta e intencionalmente, em

cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens”, para, assim, formar cidadãos conscientes, críticos, capazes de transformar a sua realidade e a da sociedade. Nessa perspectiva, Pimenta (2000) destaca que

[...] a educação é um fenômeno complexo, porque é histórico, ou seja, é produto do trabalho de seres humanos, e como tal, responde aos desafios que diferentes contextos políticos e sociais lhe colocam. A educação retrata e reproduz a sociedade; mas também projeta a sociedade que se quer. Por isso, vincula-se ao civilizatório e humano. Enquanto prática histórica tem o desafio de responder às demandas que os contextos lhe colocam (p. 37).

É importante que a educação escolar seja realizada a partir do contexto da sociedade a qual pertence, mesmo respondendo as demandas sociais e políticas, o professor tem autonomia na organização de seu ensino, podendo formar sujeitos que transformem a sociedade em que vivem. Como destaca Saviani (2012), “a educação é sempre um ato político”, ou seja, ela está posicionada no âmbito da sociedade da qual atua, e, portanto, serve a essas forças que trabalham para transformar a sociedade. O autor ainda ressalta que é nesse sentido que precisa ter o cuidado de não cair na função apenas técnica, ou seja, para servir às forças de trabalho do capitalismo, aos interesses dominantes.

Nessa perspectiva, a formação contribui para que o aluno tenha condições de compreender o todo do funcionamento do trabalho, constituindo-se como um sujeito omnilateral<sup>21</sup>, ou seja, que compreende a teoria científica e a prática das múltiplas técnicas utilizadas no processo produtivo, como meio de transformação social (SAVIANI, 2003). Conforme ressalta Libâneo (2001, p. 137), a educação é “uma prática humana, uma prática social, que modifica os seres humanos nos seus estados físicos, mentais, espirituais, culturais, que dá uma configuração à nossa existência humana individual e grupal”.

Diante disso, é importante levarmos em consideração que o trabalho do professor está relacionado às condições subjetivas e objetivas, assim, para que ele exerça o seu papel com qualidade, torna-se necessário melhorar essas condições, conforme já discutimos no capítulo 1. As condições subjetivas correspondem à formação do professor e as condições objetivas estão relacionadas às de trabalho

---

<sup>21</sup> Para Saviani (2003, p. 48), formação omnilateral significa desenvolver “ao máximo as potencialidades dos indivíduos, conduzindo-os ao desabrochar pleno de suas faculdades intelectuais-espirituais”.

(tempo para planejamento de aulas, materiais didáticos, participação na organização do planejamento escolar, remuneração do professor, estrutura da escola). As condições subjetivas e objetivas se referem à autonomia do professor, já que, quanto melhor forem essas condições, mais preparado o professor estará para realizar suas atividades, mais condições terá para propor mudanças na atividade de ensino por meio de metodologias mais adequadas às necessidades dos alunos (BASSO, 1998).

A formação inicial do professor nem sempre é suficiente para a prática docente, o estudo de conhecimentos científicos acaba sendo insuficiente e, às vezes, reproduz o conteúdo do livro didático, como já discutido no capítulo 1. Mas é preciso levar em consideração que a transformação da atividade pedagógica não depende apenas da mudança de concepções teóricas, ou seja, das condições subjetivas, mas também das modificações das condições objetivas de trabalho do professor, já mencionadas (BASSO, 1998).

Basso (1998) destaca que a mudança depende, em parte, de uma formação adequada do professor e do entendimento claro do significado e do sentido de sua atividade pedagógica. Esse fato nos remete a Leontiev (1978), quando afirma que o significado é social, está relacionado à finalidade da atividade fixada socialmente, e o sentido é pessoal, é criado na vida, pelas relações objetivas que se estabelecem entre os humanos, captados subjetivamente pela consciência dos sujeitos. No caso dos professores, o significado do seu trabalho é ensinar, e o sentido precisa corresponder ao significado, que deve ser o de proporcionar a aprendizagem para os seus alunos, só assim se caracteriza como uma atividade de ensino. Sendo que a ruptura entre o significado do trabalho do professor e o sentido pelo qual ele o realiza torna-o alienado, comprometendo ou descaracterizando o seu trabalho.

De acordo com Basso (1998), na sociedade capitalista, geralmente há uma ruptura na integração entre o significado e o sentido do trabalho. O sentido pessoal do trabalho não corresponde mais ao seu significado, isso acontece quando o homem trabalha somente para garantir a sobrevivência física, ou seja, trabalha somente pelo dinheiro que irá receber, não desenvolvendo novas capacidades, nem criando novas necessidades. Sob relações sociais de dominação, o significado e o sentido das ações podem separar-se, tornando-as alienadas. O que acontece com os professores quando o sentido pessoal não corresponde ao significado social do trabalho docente (BASSO, 1998).

Os professores estão, muitas vezes, desenvolvendo uma prática alienante quando passam a repetir conteúdos, trabalhando-os de forma fragmentada, não organizando o ensino de modo intencional. Alienante quando um dos motivos pelo qual o professor realiza aquelas ações é o de garantir a sobrevivência, ou quando ele não toma consciência que as formas mecânicas de ensino não propiciam aprendizagens. Desse modo, alienam-se alunos e professores, ou seja, o professor reproduz mecanicamente os conteúdos dos livros de forma tradicional e o aluno os memoriza para a prova.

Segundo Martins (2015), uma das preocupações de Marx era a questão da alienação do homem em seu trabalho, pois, como garantir o desenvolvimento pleno de sua personalidade se o seu trabalho não lhe proporciona isso? Portanto, a alienação passa a ser um dos principais problemas da sociedade e está relacionada às condições econômicas de produção em massa, consequências da sociedade capitalista<sup>22</sup>.

A autora aborda que a alienação econômica está relacionada à organização social ancorada na propriedade privada dos meios de produção, consequências de formas específicas de divisão do trabalho, da relação que o homem tem com o produto desse trabalho, da exploração da mão de obra, da desigualdade social. O trabalho alienado não proporciona ao homem a visão de um todo do seu processo de trabalho, sendo que ele fica adestrado em uma habilidade, não tendo oportunidade de desenvolver suas máximas capacidades superiores, tornando-se uma mercadoria. Segundo Martins (2015), para Marx, o trabalho pode tanto servir para a humanização como também para a desumanização do homem.

O trabalho, que é a atividade vital humana, deve possibilitar ao homem a construção de sua história, ou seja, seu desenvolvimento intelectual por meio da apropriação dos objetos historicamente produzidos pela humanidade. A atividade vital humana é uma ação consciente e objetiva, isto é, a práxis, em que o homem transforma a natureza e se transforma ao mesmo tempo, proporcionando a construção de sua própria subjetividade. Mas, para isso, o trabalho não pode ser alienante (MARTINS, 2015).

---

<sup>22</sup> “Na sociedade capitalista, a ciência é incorporada ao trabalho produtivo, convertendo-se em potência material. O conhecimento se converte em força produtiva e, portanto, em meio de produção” (SAVIANI, 2003, p. 137).

Para que a prática docente não se torne alienante, “é preciso levar em conta que os conteúdos culturais são históricos e o seu caráter revolucionário está intimamente associado a sua historicidade. [...] a transformação dos conteúdos formais, fixos e abstratos, em conteúdos reais, dinâmicos e concretos” (SAVIANI, 2008, p. 74).

Os professores, sujeitos do seu trabalho, são aqueles que conseguem corresponder o significado social com o sentido pessoal. São professores com formação adequada ou que buscam uma forma compartilhada para se apropriar de novos conhecimentos e modos de organização do ensino com pessoas mais experientes, que compreendem o significado de seu trabalho e que, em meio a melhores condições objetivas ou lutando por elas, criam condições pelo modo como organizam o seu ensino, dentro das possibilidades reais, concretizam uma atividade pedagógica mais eficiente e menos alienante para eles e para os seus alunos (BASSO, 1998).

A atividade de ensino não existe com um a priori às condições materiais nas quais será desenvolvida. Não se trata de planejar o ensino com base em representações ideais do fenômeno educativo de forma impessoal, atemporal e independente das condições reais nas quais será realizado, como, por vezes, nos fazem agir as prescrições didáticas tradicionais. Tampouco, não se pode deixar que as condições materiais presentes no cotidiano escolar sejam as únicas condutoras da ação docente. A interação dialética do ideal com o material no processo de ensino coloca o professor em movimento constante de aprendizagem e, portanto, de desenvolvimento (MOURA; SFORNI; LOPES, 2017, p. 71-72).

Conforme ressaltam os autores, o professor pode criar condições para o ensino, de acordo com a realidade da escola e de seus alunos, produzir materiais e objetos de ensino. No processo de produzir seu próprio material de ensino, ele se coloca em movimento de aprendizagem, em processo de significação da atividade pedagógica, possibilitando o seu desenvolvimento.

Quanto mais cuidar da sua formação, mais o professor terá condições de compreender o significado do seu trabalho e de possibilitar a aprendizagem de seu aluno. A articulação entre formação e condições subjetivas e objetivas para o professor realizar o seu trabalho são importantes para que ele exerça a autonomia em sala de aula de forma responsável e crítica, tornando o ensino mais eficaz e significativo para ele próprio e para seus alunos (BASSO, 1998).

O processo de objetivação da cultura humana é um processo de apropriação dessa cultura pelos sujeitos, que é estabelecido por meio da linguagem, decorrente

da atividade humana. Assim, para considerar o processo de apropriação da cultura formativa dos professores é preciso analisar sua atividade docente, suas necessidades pessoais e profissionais, o que requer compreender tais necessidades em sua construção histórica. Isso porque a atividade docente vai constituindo-se, transformando-se ao longo de sua trajetória, das relações estabelecidas pelo professor (FRANCO; LONGAREZI, 2011).

Formação continuada em programas e/ou projetos a partir dos quais o professor não o assume, por condições inerentes à sua natureza de ser social, como desejo de autorealização, de necessidade formativa, com significação social e sentido pessoal, mas tão somente por exigência da escola, por demanda legal ou governamental, passa a ser alienado e alienante, o que é ainda pior (FRANCO; LONGAREZI, 2011, p. 564).

Conforme os autores, de nada adianta oferecer Formação Continuada para os professores se essa formação não partir de uma necessidade deles. Realizar uma formação porque é obrigatório, pode se tornar alienante, pois o significado social da formação não irá corresponder ao sentido atribuído pelo professor. O conteúdo formativo pode se constituir em uma atividade geradora de sentido se o professor encontrar nas ações realizadas uma relação direta com seu trabalho, uma necessidade em se apropriar de tais significações.

[...] o seu conteúdo não é de modo algum independente das condições históricas concretas em que se desenrola o desenvolvimento; depende mesmo, antes de mais nada de todas estas condições. A influência das condições históricas concretas exerce-se tanto o conteúdo concreto de tal ou tal estágio dado do desenvolvimento, como sobre o curso do processo de desenvolvimento psíquico no seu conjunto (LEONTIEV, 1978, p. 312).

Assim, é preciso que a formação atenda às necessidades dos professores, e aconteça de forma compartilhada, coletiva, que analise as condições subjetivas e objetivas de docência, da sua realidade social e cultural. É importante levar em consideração que o processo formativo deve ser um espaço para o sujeito compreender a sua própria historicidade e nela poder intervir, e não somente reproduzir o que já está determinado.

É fundamental que a Formação Continuada de professores contribua para que o trabalho docente não seja alienado. O educador precisa ter uma ação intencional, tomar decisões, ser autônomo no seu fazer pedagógico. Essa intencionalidade é um pressuposto da consciência e está no núcleo da personalidade, que também é constituída no processo de formação. No caso do

trabalho do professor, a alienação compromete a qualidade do trabalho, diferente de um operário de uma fábrica por exemplo. O trabalho educativo envolve pessoas, e não produtos como na fábrica, é um processo de humanização dos sujeitos, por isso deve proporcionar condições para a apropriação de conhecimentos.

Da mesma forma, é urgente uma nova escola, também o é um novo professor. A formação desse novo professor deve considerá-lo como um sujeito inserido numa dada sociedade e num dado contexto, reconhecendo que aquilo que ele diz e faz é mediado por aquilo que ele é, por sua personalidade. Assim, a pretensão de formação de um novo professor demanda compreendê-lo como pessoa, em suas relações com o mundo e consigo próprio (MARTINS, 2015).

Segundo Martins (2015), a atividade está relacionada à existência psicológica, visto que engendra um conjunto de processos como formação de capacidades, motivos, sentidos, significações, sentimentos entre outros, que estão relacionados com a formação da personalidade do indivíduo. A personalidade resulta de fatores internos e externos, estabelecidos nas relações sociais dos sujeitos. E se desenvolve por meio das condições objetivas e subjetivas, portanto, ela não é produzida isoladamente, mas resultante da atividade social, não dependendo da vontade do indivíduo somente, mas existe uma série de fatores que interferem. No caso do professor, por exemplo, parte de sua personalidade vem se constituindo desde a sua formação inicial, que não dependeu apenas dele, bem como a Formação Continuada, ou até mesmo as condições objetivas de seu trabalho.

Segundo Petrovski (1986a), o processo de formação da personalidade já começa na infância e o sujeito entra num sistema de relações historicamente cultivadas, que ele encontra pronto. Mas a pessoa não pode ser tratada apenas como produto passivo do meio social, ela é um agente ativo. O processo de assimilação da experiência social se dá por meio do mundo interior da pessoa, o qual se manifesta na relação do sujeito com o que ele faz e como isso é feito. A atividade do homem encontra sua expressão na posição vital que ocupa, consciente de seu lugar e posição na vida.

De acordo com o autor, um dos aspectos mais característicos da personalidade humana é sua individualidade, que, com suas particularidades psicológicas, o diferencia dos outros sujeitos. Com isso estão relacionados o caráter, o temperamento, as peculiaridades do curso dos processos psíquicos, o conjunto de sentimentos e motivos para a atividade e as capacidades configuradas. Assim, não

há duas pessoas com personalidades iguais, somos todos diferentes, cada um com suas particularidades. Os sujeitos possuem qualidades e defeitos, seus lados fracos e fortes, gerados por sua ativa participação na vida em sociedade, na educação escolar, sendo a personalidade que nos diferencia, portanto, pensamos diferente, temos ideias diferentes, o que se torna importante para a vida em sociedade, para um coletivo (PETROVSKI, 1986a).

A constituição psicológica da personalidade, a conjugação das peculiaridades psicológicas (traços do caráter, propriedades do temperamento, qualidades do intelecto, interesses predominantes) formam em cada homem concreto uma unidade permanente, que pode ser considerada como a constituição psíquica relativamente permanente da personalidade (PETROVSKI, 1986a, p. 90, tradução nossa).

A constituição psíquica da personalidade pode ficar sempre estável, caso permaneça nas mesmas relações e condições, sem interações de outros meios além do qual o homem convive, sem interação com sujeitos mais experientes, sem se encontrar em atividade de aprendizagem e em processo de significação do mundo que o cerca. Ou seja, a mudança da personalidade é resultado das condições de vida da pessoa, de suas atividades, e relações sociais, condicionada ao processo da educação social (PETROVSKI, 1986a). Sendo assim, para mudar a personalidade, é preciso estabelecer novas relações sociais, culturais, desenvolver novas atividades, se apropriar das significações sociais. Nas palavras de Leontiev (1983, p. 137, tradução nossa) “a personalidade não nasce, a personalidade se faz”.

Martins (2015) destaca a crise da identidade do professor, gerada pela falta de apoio da sociedade, pela desvalorização social e salarial, acompanhada das condições de trabalho. Esta crise de identidade, segundo a autora, gerada pelo “mal-estar” docente, repercute na personalidade dos professores, tendo, segundo a autora, como principais consequências:

Sentimentos de desajustamento e insatisfação perante os problemas reais da prática de ensino; Pedidos de transferências, como forma de fugir a situações conflituosas; Desenvolvimento de esquemas de inibição, como forma de cortar a implicação pessoal com o trabalho que se realiza; Desejo manifesto de abandonar a docência (realizado ou não); Absentismo laboral, como mecanismo de cortar a tensão acumulada; Esgotamento, como consequência da tensão acumulada; Stress; Ansiedade; Depressão do eu, autculpalização perante a incapacidade de ter sucesso no ensino; Reações neuróticas; Depressões; Ansiedade, como estado permanente associados em termos de causa-efeito a diagnósticos de doença mental (ESTEVE, 1991, p. 113).

Segundo Petrovski (1986a), estudos sobre a psicologia apontam que as concepções biogenética e sociogenética são as que influenciam no desenvolvimento psíquico da personalidade, mas nenhuma delas deve ser a base para a compreensão do desenvolvimento da personalidade. Essas concepções fazem parte do desenvolvimento da personalidade, mas não são dominantes, muito da personalidade dos professores por exemplo, sofre influência do “mal estar docente”, por forças externas, pelo capitalismo, privando a personalidade de sua atividade, visto que o trabalho se torna alienado, e com isso os sujeitos não conseguem desenvolvê-la plenamente, não tendo oportunidade de se apropriarem de novas habilidades.

Martins (2015) ressalta que as “capacidades não são dons do indivíduo, mas produtos da história humana. Desenvolvem-se pela apropriação da linguagem, dos instrumentos de trabalho, da ciência, da arte etc” (ibidem, p. 88), os homens desenvolvem suas capacidades à medida que conquistam as objetivações humanas, ou seja, segundo Petrovski (1986a), desenvolvem-se por meio da aquisição de conhecimentos, hábitos, habilidades, o que possibilita sempre ampliar as possibilidades de novas apropriações e objetivações. Portanto, não existem dons e sim habilidades adquiridas nas relações estabelecidas, no meio em que o sujeito está inserido, na atividade de estudo, no trabalho, na apropriação da cultura.

Assim, estabelecendo uma relação com o trabalho do professor, “ninguém começa a ser professor numa certa terça-feira as 4 horas da tarde. Ninguém nasce professor ou marcado para ser professor. A gente se forma como educador permanentemente na prática e na reflexão sobre a prática” (FREIRE, 1991, p. 71). Entretanto, ser professor não é um dom, é uma caminhada a partir da formação inicial, Formação Continuada, práxis, trabalho coletivo de professores, reflexão sobre a prática, pesquisa, estudo, planejamentos, ou seja, aquisição de conhecimentos, novas apropriações e objetivações.

No entanto, o pleno desenvolvimento de cada personalidade não depende somente do sujeito que tem a necessidade, depende também da mediação exercida pelas relações sociais existentes, depende de uma transformação radical da sociedade capitalista, que determina a divisão social do trabalho, pela lógica do mercado, isso é, pela alienação. A serviço dessa superação que a educação deve se apresentar, por meio da educação das consciências, pois a luta contra a

alienação apenas começa quando sua existência é reconhecida e assumida, daí não mais de forma passiva, mas crítica (MARTINS, 2015).

Assim, evidenciamos a necessidade de pensar a educação do professor, pois, segundo Martins (2015) os professores não nascem educandos, sendo eles próprios sujeitos de um desenvolvimento histórico, vítimas do capitalismo, do trabalho alienado. A superação dessa contradição encontra-se na consciência de que o professor deve ter sobre seu papel mediador na implementação de um ato educativo que supere o trabalho alienado. Acreditamos que um processo formativo compartilhado de professores no contexto escolar, para organizar o ensino intencionalmente, criando materiais didáticos e se apropriando de novos conhecimentos, possa contribuir para essa superação, tornando possível a partir disso lutar contra a alienação do professor. Mas esse processo, ao mesmo tempo que exige a transformação das circunstâncias e das consciências, apenas é possível quando o professor se objetiva no produto de seu trabalho, visando a humanização do outro e da humanidade em geral.

Para o processo de humanização dos indivíduos, consideramos que uma das exigências é a apropriação das objetivações genéricas, em especial aquelas referentes à cultura científica, enfim, para o estabelecimento de relações cada vez mais conscientes para com os fenômenos histórico e socialmente construídos. Desse modo, quanto mais conhecimentos científicos o sujeito se apropriar, mais livre será da alienação, mais habilidades irá desenvolver e mais crítico será em relação ao mundo que o cerca. Para isso, o próprio educador precisa ser educado, a serviço do desenvolvimento das atividades fundamentais e objetivas de humanização (MARTINS, 2015).

Os objetos que estão em volta dos sujeitos, desde o seu nascimento, os influenciam em sua vida, se convertem em objetos de suas necessidades e assim incorporados na atividade se convertem em objetivos, que despertam e estimulam a ação dos sujeitos. A tarefa do professor deve ser a de dar significação a esses objetos, por meio do estudo dos conhecimentos teóricos, a fim de alcançar uma educação de qualidade (PETROVSKI, 1986a).

Segundo Petrovski (1986a), o processo de satisfação das necessidades é um processo contraditório, já que sempre surgem novas necessidades. As necessidades não se satisfazem imediatamente, para satisfazê-las são necessários recursos materiais, um determinado nível de desenvolvimento, conhecimentos,

habilidades, condições que fazem parte das possibilidades reais em satisfazê-las. A personalidade em desenvolvimento produz, constantemente, novas necessidades, por ser consequência de um sistema ramificado de motivações, a satisfação de uma necessidade gera outras necessidades. Pensando no professor, o mundo muda o tempo todo, os alunos mudam e, com isso, surgem novas necessidades de modificar o seu ensino, a fim de criar no aluno a necessidade do estudo, o que é sempre um desafio, elementos esses que demonstram que o professor precisa estar continuamente em processo de formação. Como afirma Maldaner (2000), a Formação Continuada vem se configurando numa realidade necessária, ela precisa ser vista como algo importante e problemático em que não se pode mais admitir improvisações e simplificações.

Porém, concordamos com Nóvoa (1992), quando o autor afirma que os cursos de formação que melhor contribuem para a formação profissional dos professores são os que constituem espaços que propiciam práticas coletivas compartilhadas de formação, pois dessa forma contribuem para a emancipação profissional e pessoal, e para a consolidação de uma profissão que é autônoma na produção dos seus saberes e valores. Assim, inserir-se nesse processo implica, para o professor, um investimento pessoal, reflexivo e criativo.

A formação deve estimular uma perspectiva crítico-reflexiva, que forneça aos professores os meios de um pensamento autônomo e que facilite as dinâmicas e auto formação participada. Estar em formação implica um investimento pessoal, um trabalho livre e criativo sobre percursos e os projetos próprios, com vista à construção de uma identidade, que é também uma identidade profissional (NÓVOA, 1992, p. 25).

Nóvoa (1992) ressalta que não há como dissociar o eu pessoal do eu profissional, é impossível separar as dimensões sociais das profissionais. Desse modo, a formação deve contribuir para a construção da identidade do professor, para o seu desenvolvimento pessoal, que é ao mesmo tempo profissional. Para tanto, entendemos que a Formação Continuada é um espaço para a reflexão e a participação ativa do professor.

Concordamos com Nóvoa (1992), que a mudança educacional depende dos professores e da sua formação, e também depende da transformação da atividade pedagógica, mas nenhuma inovação pode passar ao lado de uma mudança ao nível das organizações escolares e do seu funcionamento. Por isso, falar de formação de professores é também falar de um investimento educativo dos projetos de escola, é

falar de colaboração e de apoio por parte de todos que fazem parte da organização escolar.

No contexto histórico-cultural atual, de grande complexidade – múltiplas possibilidades – pela melhor escolha dos caminhos a seguir, que diz respeito a cada sujeito, aos mais diversos grupos sociais e à sociedade como um todo, escola não pode ser mais entendida como instituição que agrega algo a um cidadão. Escola constitui o próprio cidadão e institui a cidadania responsável, somente possível por meio dos conhecimentos históricos significados com boa qualidade. Os professores e professoras devem ser os primeiros a não aceitarem a opção por uma intelectualidade superficial, contendo-se, por exemplo, com perguntas e respostas fáceis de seus colegas e estudantes, feitas com base apenas em informações horizontais sem estabelecer relações de profundidade. [...] o conhecimento da escola é outro, é aquele que organiza as informações, questiona os fenômenos, exercita a crítica, reconstrói conhecimentos, produz aprendizagem e desenvolve a inteligência das pessoas (MALDANER, 2014, p. 33).

Nessa perspectiva, compreendemos a necessidade da formação do professor para o ensino, assumindo a sua função de proporcionar o acesso aos conhecimentos historicamente produzidos pela humanidade na cultura escolar com boa qualidade. No intuito de aprofundarmos questões sobre o processo formativo docente e a organização do ensino, no próximo capítulo abordamos, de forma mais específica, o ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais e modos de organizar esse ensino.

### **3 O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Iniciamos este capítulo com uma pergunta: por que ensinar Ciências da Natureza para os Anos Iniciais do EF? Introduzimos essa questão, justificando que, desde o nascimento, a criança já está inserida em um meio cultural, participando de algum modo da sociedade. Sendo assim, por meio dos conhecimentos da área de Ciências da Natureza, a criança tem a possibilidade de ampliar a sua participação no meio social, pois a apropriação de conhecimentos científicos permite compreender melhor o mundo em que vive. Como nos aponta Chassot (2001), Ciências da Natureza é uma linguagem que nos ajuda na leitura do mundo, facilitando assim as nossas vivências. Este primeiro contato com os conhecimentos científicos é importante e necessário, não apenas pontualmente para essa etapa da vida, mas, em especial, para o desenvolvimento psíquico dos sujeitos.

O ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais pode despertar a curiosidade e o interesse das crianças, para que sintam uma necessidade em aprender os conhecimentos científicos. Para isso, é fundamental estabelecer relações destes conhecimentos com o contexto em que os alunos estão inseridos, sendo também importante cultivar e exercer as práticas sociais, pois esta também é a função da escola, educar para a cidadania.

Assim, podemos identificar a relevância da organização do ensino de Ciências da Natureza por parte dos professores, de modo que estimulem a curiosidade, o raciocínio lógico, o desenvolvimento cognitivo das crianças, com a intenção de prepará-las para enfrentar os desafios da sociedade. Os próximos itens, fornecem elementos para discutir com maior profundidade as questões relacionadas ao ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais e o modo como esse ensino pode ser organizado.

#### **3.1 DOCUMENTOS OFICIAIS NACIONAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

A lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996, estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96) e regulamenta o sistema educacional (público e privado) do Brasil, tendo algumas modificações em 2013. Segundo o artigo 21 da LDB, a Educação Escolar é composta por 2 níveis: Educação Básica e Ensino

Superior. A Educação Básica apresenta 3 etapas: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Tem por finalidades: “desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores” (LDB 9394/96, p. 14, 2013). Na LDB consta que

[...] os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela (LDB 9394/96, p. 16).

Destaca, portanto, que os currículos devem ter uma base nacional comum para todas as escolas, assim, no ano de 1997, após a criação da Lei 9394/96, foram criados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), documentos de referência, servindo como base comum para todas as escolas de rede pública e privada de Educação Básica do Brasil. No ano de 2015, foi criada a primeira versão da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e, no ano de 2017, foi publicada a terceira versão da BNCC, documento de referência obrigatório para escolas de Educação Básica, o qual começou a ser implantado nas Escolas a partir de 2018, com período de adaptação e ajustes. Os PCNs são referências para a BNCC e continuam orientando os currículos e os planos de estudos dos professores. Assim, apresentam-se como documentos capazes de oferecer subsídios aos docentes, como podemos observar em seu texto introdutório:

Por sua natureza aberta, configuram uma proposta flexível, a ser concretizada nas decisões regionais e locais sobre currículos e sobre programas de transformação da realidade educacional empreendidos pelas autoridades governamentais, pelas escolas e pelos professores. Não configuram, portanto, um modelo curricular homogêneo e impositivo, que se sobreporia à competência político-executiva dos Estados e Municípios, à diversidade sociocultural das diferentes regiões do País ou à autonomia de professores e equipes pedagógicas (BRASIL, 1997, p. 13).

Os PCNs foram implantados em 1997 e 1998 para servirem como instrumento de apoio às discussões pedagógicas para as escolas, na elaboração de projetos educativos, no planejamento das aulas, na reflexão sobre a prática educativa e na análise do material didático, para o Ensino Fundamental de estados e municípios, com o objetivo de viabilizar a proposta de uma Base Nacional Comum para orientar os currículos das escolas. Segundo os documentos, escolas e professores ainda

teriam autonomia na organização do currículo e dos conteúdos a serem estudados em cada ano de escolaridade. Os PCNs

[...] não se impõem como uma diretriz obrigatória: o que se pretende é que ocorram adaptações, por meio do diálogo, entre estes documentos e as práticas já existentes, desde as definições dos objetivos até as orientações didáticas para a manutenção de um todo coerente (BRASIL, 1997, p. 29).

Os PCNs são organizados por áreas do conhecimento, numa perspectiva interdisciplinar, sendo que na área de Ciências da Natureza temos as disciplinas de Biologia, Física e Química. As diferentes áreas de conhecimento (Língua Portuguesa, Matemática, Ciências da Natureza, História, Geografia, Arte, Educação Física e Língua Estrangeira) do Ensino Fundamental devem atender aos seguintes temas transversais: Ética; Saúde; Meio Ambiente, Orientação sexual; Pluralidade cultural; Trabalho e consumo. Esses temas transversais têm a intenção de possibilitar um trabalho interdisciplinar entre as áreas do conhecimento. Apresentam uma separação por ciclos, sendo basicamente o primeiro e segundo ciclos os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, que a partir de 2006 passam a ser do 1º ao 5º ano. Segundo a Lei 11.274 de 06/02/2006, o Ensino Fundamental passou de oito para nove anos de duração.

Os objetivos gerais para o ensino de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental, segundo os PCNs, são:

- compreender a natureza como um todo dinâmico e o ser humano, em sociedade, como agente de transformações do mundo em que vive, em relação essencial com os demais seres vivos e outros componentes do ambiente;
- compreender a Ciência como um processo de produção de conhecimento e uma atividade humana, histórica, associada a aspectos de ordem social, econômica, política e cultural;
- identificar relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida, no mundo de hoje e em sua evolução histórica, e compreender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas, sabendo elaborar juízo sobre riscos e benefícios das práticas científico-tecnológicas;
- compreender a saúde pessoal, social e ambiental como bens individuais e coletivos que devem ser promovidos pela ação de diferentes agentes;
- 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 e registros para coleta, comparação entre explicações, 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 (BRASIL, 1998, p. 33).

Nos PCNs, além dos temas transversais, também são apresentados, para cada área do conhecimento, os eixos temáticos. “Os eixos temáticos representam uma organização articulada de diferentes conceitos, procedimentos, atitudes e valores para cada um dos ciclos da escolaridade” (BRASIL, 1998, p. 35-36) compatíveis com os temas transversais, sendo que alguns deles se repetem, mas tem a especificidade de trazer os conceitos da área. O ensino de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental possui 4 eixos temáticos: Vida e Ambiente; Ser Humano e Saúde; Tecnologia e Sociedade; Terra e Universo. Porém somente os 3 primeiros são indicados para o primeiro e segundo ciclos, ou seja, Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A perspectiva dos PCNs com essas temáticas é romper com a fragmentação dos conteúdos, com as sequências de conteúdos de forma linear, ampliando as possibilidades de trabalhar os conteúdos das áreas de conhecimento.

Os PCNs para a área de Ciências da Natureza Ensino Fundamental (BRASIL, 1998) apresentam como critérios de seleção de conteúdos:

- os conteúdos devem favorecer a construção, pelos estudantes, de uma visão de mundo como um todo formado por elementos interrelacionados, entre os quais o ser humano, agente de transformação. Devem promover as relações entre diferentes fenômenos naturais e objetos da tecnologia, entre si e reciprocamente, possibilitando a percepção de um mundo em transformação e sua explicação científica permanentemente reelaborada;
- os conteúdos devem ser relevantes do ponto de vista social, cultural e científico, permitindo ao estudante compreender, em seu cotidiano, as relações entre o ser humano e a natureza mediadas pela tecnologia, superando interpretações ingênuas sobre a realidade à sua volta. Os temas transversais apontam conteúdos particularmente apropriados para isso;
- os conteúdos devem se constituir em fatos, conceitos, procedimentos, atitudes e valores a serem promovidos de forma compatível com as possibilidades e necessidades de aprendizagem do estudante, de maneira que ele possa operar com tais conteúdos e avançar efetivamente nos seus conhecimentos (p. 35).

Para os eixos temáticos do primeiro e segundo ciclos, como Vida e Ambiente, por exemplo, sugere-se o estudo de questões ambientais, tratadas pelo tema transversal Meio Ambiente, estando este presente também nos demais eixos temáticos. Em relação a este eixo temático, os PCNs (BRASIL, 1998) trazem que:

Não basta dizer, por exemplo, que não se deve jogar lixo nas ruas ou que é necessário não desperdiçar materiais e substâncias, como água tratada, papel ou plástico. Para que essas atitudes e valores se justifiquem, para não serem dogmas vazios de significados, é necessário compreender as implicações ambientais dessas ações. Nas cidades, lixo nas ruas pode significar bueiros entupidos e água de chuva sem escoamento, favorecendo as enchentes e a propagação de moscas, ratos e a veiculação de doenças. Por sua vez, o desperdício de materiais pode significar a intensificação de

extração de recursos naturais, como petróleo e vegetais, que são matérias-primas para a produção de plásticos e papel. A valorização da reciclagem e o repúdio ao desperdício são exemplos de conteúdos de Ciências Naturais também essenciais a Meio Ambiente e Trabalho e Consumo (p. 44).

Nessa direção, é importante lembrarmos que é por meio da atribuição de sentidos que o aluno se colocará na necessidade de aprender esses conhecimentos. O estudo com temáticas permite, além de aprofundar diferentes conhecimentos de Ciências da Natureza – como: tipos de materiais, materiais naturais e artificiais, transformações químicas, reciclagem, poluição, doenças, questões de âmbito social etc –, a percepção de novos sentidos para o conteúdo ensinado. E não limita o trabalho do professor, visto que possibilita novas visões dos conteúdos escolares.

No ano de 2015, começou a ser elaborada a nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC), para começar a ser implantada no ano de 2018 em todas as escolas de rede estadual e municipal (escolas públicas e privadas), ano que iniciamos nossa pesquisa empírica na escola. No entanto, as escolas ainda estavam em processo de estudo, adaptação e construção de seus novos planos de estudos com referência nesse documento, inclusive a escola em que realizamos a investigação.

A BNCC apresenta, na parte introdutória, que é

[...] um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). Este documento normativo aplica-se exclusivamente à educação escolar, tal como a define o § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996)<sup>1</sup>, e está orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, como fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN) (BRASIL, 2017, p. 7).

A BNCC estabelece uma base curricular comum para as escolas, com a finalidade de garantir direitos comuns a conhecimentos científicos para todos os alunos do país, sendo uma porcentagem (60%) do currículo igual para todas as escolas. Conforme o documento, a BNCC

[...] é um documento plural, contemporâneo, e estabelece com clareza o conjunto de aprendizagens essenciais e indispensáveis a que todos os estudantes, crianças, jovens e adultos, têm direito. Com ela, redes de ensino e instituições escolares públicas e particulares passam a ter uma referência nacional obrigatória para a elaboração ou adequação de seus currículos e propostas pedagógicas. Essa referência é o ponto ao qual se quer chegar em cada etapa da Educação Básica, enquanto os currículos traçam o caminho até lá (BRASIL, 2017, p. 5).

Em relação ao Ensino de Ciências da Natureza para o EF, a BNCC aborda sobre o compromisso com o letramento científico, quando apresenta que,

[...] ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. Em outras palavras, apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania. Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica (BRASIL, 2017, p. 319).

O documento destaca a importância do estudo de conceitos científicos já nos primeiros anos do EF. A BNCC (BRASIL, 2017, p. 8) apresenta um ensino organizado em competências, destacando dez competências gerais para proporcionar os direitos de aprendizagem e de desenvolvimento dos sujeitos. E define competência “como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e sócio emocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho”. No Quadro 9, apresentamos as dez competências gerais da BNCC (BRASIL, 2017).

#### Quadro 9 – Competências Gerais da BNCC

(continua)

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

## Quadro 9 – Competências Gerais da BNCC

(conclusão)

6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.
9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.
10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Fonte: Brasil (2017, p. 9-10).

Dentre estas competências, podemos inferir que oito delas estiveram bem presentes em nosso trabalho, quais sejam: A 1, ao valorizarmos os conhecimentos históricos, sociais e culturais que possibilitaram entender e explicar a realidade; A 2, ao planejarmos atividades que estimulasse a curiosidade, a imaginação e a criatividade das crianças na hora de formular e resolver problemas com abordagens próprias das Ciências da Natureza, bem como a possibilidade de criarem soluções ao desenvolverem as atividades experimentais e situações desencadeadoras de aprendizagens; A 3, ao utilizarmos recursos artísticos como músicas, teatros, cenários, pinturas, recortes, colagens, manipulação de argila, valorizando esses momentos para o ensino do conteúdo e as práticas diversificadas da produção artístico-cultural; A 5, ao utilizarmos algumas tecnologias digitais disponíveis na escola, visando a produção de conhecimentos e resolução de problemas; A 6, ao valorizarmos a vivência dos alunos e atividades que possibilitaram estabelecer as relações com o mundo do trabalho despertando a consciência crítica e responsável; A 7, ao trabalharmos com dados e informações reais, promovendo a consciência socioambiental e o posicionamento ético em relação ao cuidado de si e do planeta, com vista a uma melhor qualidade de vida para as crianças e comunidade; A 9, ao exercitarmos a empatia, quando fomos conversar com pessoas da comunidade que vivem da reciclagem do lixo, valorizando seus saberes e buscando junto aos alunos

meios de contribuir com este trabalho da comunidade, e A 10, ao planejarmos atividades em que os alunos precisassem agir coletivamente, tomar decisões responsáveis, levando em consideração os princípios éticos, sustentáveis e solidários.

As competências específicas para o Ensino de Ciências da Natureza para o EF, apresentadas no Quadro 10, também estiveram presentes em nosso trabalho, elas complementam e se assemelham às competências gerais. Destas, destacamos duas, quais sejam: a 1, ao abordar a importância de compreender os conhecimentos científicos de Ciências da Natureza como culturais e históricos, e a 2, por também compreendê-los como fundamentais para melhorar a qualidade de vida do sujeito, para continuar aprendendo e para colaborar com a sociedade.

#### Quadro 10 – Competências específicas de Ciências da Natureza para o EF

1. Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.
2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.
4. Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.
5. Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.
6. Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.
7. Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.
8. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.

O currículo de Ciências da Natureza para o EF, de acordo com a BNCC (BRASIL, 2017), apresenta 3 Unidades Temáticas: Matéria e Energia; Vida e Evolução e; Terra e Universo. Cada Unidade Temática contempla objetos de conhecimento, sendo que cada um propõe um número variável de habilidades, conforme apresentadas nos Quadros 11 e 12. “As habilidades expressam as aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas aos alunos nos diferentes contextos escolares. Para tanto, elas são descritas de acordo com uma determinada estrutura” (BRASIL, 2017, p. 29). A BNCC apresenta um ensino desenvolvido por competências e habilidades, sendo as competências os conhecimentos (conceitos e procedimentos) e as habilidades (cognitivas e socioemocionais) as atitudes e valores; os PCNs (1997) também trazem esses conceitos, mas de uma forma mais geral.

As competências específicas possibilitam a articulação horizontal entre as áreas, perpassando todos os componentes curriculares, e também a articulação vertical, ou seja, a progressão entre o Ensino Fundamental – Anos Iniciais e o Ensino Fundamental – Anos Finais e a continuidade das experiências dos alunos, considerando suas especificidades. Para garantir o desenvolvimento das competências específicas, cada componente curricular apresenta um conjunto de habilidades. Essas habilidades estão relacionadas a diferentes objetos de conhecimento – aqui entendidos como conteúdos, conceitos e processos –, que, por sua vez, são organizados em unidades temáticas (BRASIL, 2017, p. 28).

Na BNCC (BRASIL, 2017), as unidades temáticas, os objetos do conhecimento e as habilidades, comuns para todas as escolas de Educação Básica, são apresentadas em quadros. Para nossa investigação, trouxemos os quadros do 1º ano e do 4º ano dos Anos Iniciais (que constam nas páginas 330, 331 e 337 da BNCC), pois, são para esses anos de escolarização que foi realizada nossa investigação, em função da atuação da Professora. Esse documento, também, foi levado em consideração em nossos estudos e organização do ensino de Ciências da Natureza juntamente com o sujeito de nossa pesquisa.

Quadro 11 – Ciências da Natureza Primeiro ano

<b>Unidades temáticas</b>	<b>Objetos do conhecimento</b>	<b>Habilidades</b>
Matéria e energia	Características dos materiais.	Comparar características de diferentes materiais presentes em objetos de uso cotidiano, discutindo sua origem, os modos como são descartados e como podem ser usados de forma mais consciente.
Vida e evolução	Corpo humano;  Respeito à diversidade.	Localizar, nomear e representar graficamente (por meio de desenhos) partes do corpo humano e explicar suas funções. Discutir as razões pelas quais os hábitos de higiene do corpo (lavar as mãos antes de comer, escovar os dentes, limpar os olhos, o nariz e as orelhas etc.) são necessários para a manutenção da saúde. Comparar características físicas entre os colegas, reconhecendo a diversidade e a importância da valorização, do acolhimento e do respeito às diferenças.
Terra e universo	Escala do tempo.	Identificar e nomear diferentes escalas de tempo: os períodos diários (manhã, tarde, noite) e a sucessão de dias, semanas, meses e anos. Selecionar exemplos de como a sucessão de dias e noites orienta o ritmo de atividades diárias de seres humanos e de outros seres vivos.

Fonte: Brasil (2017, p. 330-331).

Quadro 12 – Ciências da Natureza Quarto ano

(continua)

<b>Unidades temáticas</b>	<b>Objetos do conhecimento</b>	<b>Habilidades</b>
Matéria e energia	Misturas;  Transformações reversíveis e não reversíveis.	Identificar misturas na vida diária, com base em suas propriedades físicas observáveis, reconhecendo sua composição. Testar e relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade). Concluir que algumas mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento são reversíveis (como as mudanças de estado físico da água) e outras não (como o cozimento do ovo, a queima do papel etc.).
Vida e evolução	Cadeias alimentares simples;  Microrganismos.	Analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos. Descrever e destacar semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema.

## Quadro 12 – Ciências da Natureza Quarto ano

(conclusão)

		<p>Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo.</p> <p>Verificar a participação de microrganismos na produção de alimentos, combustíveis, medicamentos, entre outros.</p> <p>Propor, a partir do conhecimento das formas de transmissão de alguns microrganismos (vírus, bactérias e protozoários), atitudes e medidas adequadas para prevenção de doenças a eles associadas.</p>
Terra e universo	<p>Pontos cardeais;</p> <p>Calendários, fenômenos cíclicos e cultura.</p>	<p>Identificar os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon).</p> <p>Comparar as indicações dos pontos cardeais resultantes da observação das sombras de uma vara (gnômon) com aquelas obtidas por meio de uma bússola.</p> <p>Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares e ao uso desse conhecimento para a construção de calendários em diferentes culturas.</p>

Fonte: Brasil (2017, p. 337).

Na unidade temática matéria e energia, que contempla o estudo de materiais e suas transformações, fontes e tipos de energia, a BNCC destaca, para os Anos Iniciais (do 1º ao 5º ano), que:

[...] as crianças já se envolvem com uma série de objetos, materiais e fenômenos em sua vivência diária e na relação com o entorno. Tais experiências são o ponto de partida para possibilitar a construção das primeiras noções sobre os materiais, seus usos e suas propriedades, bem como sobre suas interações com luz, som, calor, eletricidade e umidade, entre outros elementos. Além de prever a construção coletiva de propostas de reciclagem e reutilização de materiais, estimula-se ainda a construção de hábitos saudáveis e sustentáveis por meio da discussão acerca dos riscos associados à integridade física e à qualidade auditiva e visual. Espera-se também que os alunos possam reconhecer a importância, por exemplo, da água, em seus diferentes estados, para a agricultura, o clima, a conservação do solo, a geração de energia elétrica, a qualidade do ar atmosférico e o equilíbrio dos ecossistemas. Em síntese, valorizam-se, nessa fase, os elementos mais concretos e os ambientes que os cercam (casa, escola e bairro), oferecendo aos alunos a oportunidade de interação, compreensão e ação no seu entorno (BRASIL, 2017, p. 323).

Já na unidade temática vida e evolução, que contempla o estudo de questões relacionadas aos seres vivos (incluindo os humanos), a BNCC apresenta, para os Anos Iniciais (do 1º ao 5º ano), que:

[...] as características dos seres vivos são trabalhadas a partir das ideias, representações, disposições emocionais e afetivas que os alunos trazem para a escola. Esses saberes dos alunos vão sendo organizados a partir de observações orientadas, com ênfase na compreensão dos seres vivos do entorno, como também dos elos nutricionais que se estabelecem entre eles no ambiente natural (BRASIL, 2017, p. 324).

E, na unidade temática terra e universo, que contempla o estudo de características da terra, do sol, da lua e de outros corpos celestes, a BNCC apresenta, para os Anos Iniciais (do 1º ao 5º ano), que:

[...] a intenção é aguçar ainda mais a curiosidade das crianças pelos fenômenos naturais e desenvolver o pensamento espacial a partir das experiências cotidianas de observação do céu e dos fenômenos a elas relacionados. A sistematização dessas observações e o uso adequado dos sistemas de referência permitem a identificação de fenômenos e regularidades que deram à humanidade, em diferentes culturas, maior autonomia na regulação da agricultura, na conquista de novos espaços, na construção de calendários etc (BRASIL, 2017, p. 326).

Esta organização em unidades temáticas, estruturadas em um conjunto de habilidades, segundo a BNCC, tem a intenção de contemplar os conhecimentos conceituais, linguagens, práticas e procedimentos de investigação para a construção do conhecimento de Ciências da Natureza. Mas destaca que:

[...] os critérios de organização das habilidades na BNCC (com a explicitação dos objetos de conhecimento aos quais se relacionam e do agrupamento desses objetos em unidades temáticas) expressam um arranjo possível (dentre outros). Portanto, os agrupamentos propostos não devem ser tomados como modelo obrigatório para o desenho dos currículos (BRASIL, 2017, p. 328).

No documento da BNCC, consta que os alunos possuem conhecimentos de suas vivências antes de iniciar o EF e que é preciso considerá-las e tomá-las como ponto de partida para construir seus conhecimentos sistematizados de Ciências da Natureza, compreendendo-os como fenômenos de seu ambiente e até como temáticas mais amplas.

Nesse sentido, não basta que os conhecimentos científicos sejam apresentados aos alunos. É preciso oferecer oportunidades para que eles, de fato, envolvam-se em processos de aprendizagem nos quais possam vivenciar momentos de investigação que lhes possibilitem exercitar e ampliar sua curiosidade, aperfeiçoar sua capacidade de observação, de raciocínio lógico e de criação, desenvolver posturas mais colaborativas e sistematizar suas primeiras explicações sobre o mundo natural e tecnológico, e sobre seu corpo, sua saúde e seu bem-estar, tendo como referência os conhecimentos, as linguagens e os procedimentos próprios das Ciências da Natureza (BRASIL, 2017, p. 329).

Corroboramos que existem modos de organizar o ensino dos conhecimentos científicos para que o aluno se envolva em seu processo de aprendizagem e atribua sentidos e significados ao estudar esses conhecimentos. E, assim, educá-los para a cidadania e para que tenham condições de transformar a sociedade de forma crítica e responsável.

Podemos perceber que as temáticas para o estudo dos conteúdos da BNCC e dos PCNs são semelhantes no que se refere ao Ensino de Ciências da Natureza. Ambos os documentos trazem como base o que consta na LDB para o EF. A diferença é que a BNCC apresenta conteúdos a serem ensinados ano a ano, de uma forma mais detalhada, e coloca como obrigatório ensiná-los, sendo esses os conteúdos básicos que o aluno precisaria aprender para aquele ano de escolaridade. Já os PCNs têm objetivos mais gerais e trazem conteúdos para serem ensinados nos ciclos, mas deixa mais livre sobre o que será ensinado em cada ano. Embora seja possível, nos dois documentos, identificar conhecimentos relativos à Biologia, Física e Química, em nosso estudo optamos por nos aproximarmos mais daqueles relativos à Química, entendendo tanto a relevância deles para o desenvolvimento dos alunos, quanto a possibilidade de oportunizar discussões sobre estes conhecimentos por vezes negligenciados e pouco explorados nos primeiros anos de escolarização

A nossa intenção em apresentar este breve panorama das orientações curriculares desses documentos é compreender alguns aspectos do Ensino de Ciências da Natureza para os Anos Iniciais do EF, uma vez que eles são referências das propostas curriculares, pautam livros didáticos e orientam professores que trabalham em escolas de Educação Básica. Nossa intenção, neste momento, não é a de nos colocarmos a favor ou contra, e sim de trazermos o que vem sendo proposto em âmbito Nacional. Cabe ressaltarmos que esses documentos apresentam uma estrutura curricular com referências e objetivos significativos, porém é importante que haja discussão, estudos e planejamentos nas escolas em relação ao currículo local, caso contrário, os professores podem seguir uma sequência de conteúdos, não levando em consideração o contexto em que a escola e os alunos estão inseridos. Ou seja, entendemos que a escola deve ter autonomia em sua organização curricular.

Nesse sentido, cabe lembrarmos que, além das orientações expressas nos PCNs e na BNCC, diversos são os estudos voltados para o Ensino de Ciências da Natureza, capazes de orientar professores em sua atividade pedagógica. No

próximo item, trataremos de alguns deles, referenciando autores como: Chassot (2001); Krasilchik (1986); Maldaner (2000, 2014); Delizoicov e Angotti (1990); Cachapuz et al. (2005).

### 3.2 A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS ANOS INICIAIS

Nos documentos oficiais fica clara a presença e a recomendação do ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais do EF. Retornamos novamente a questão inicial, que norteia este capítulo: por que é importante ensinar os conhecimentos científicos de Ciências da Natureza para as crianças? As justificativas para ensinar Ciências da Natureza para as crianças são diversas, como já destacamos algumas. Os conceitos científicos dessa área do conhecimento fazem parte da cultura historicamente elaborada pelos homens, sendo que todos esses conhecimentos devem ser ensinados na escola. É direito dos alunos terem acesso a eles. Outra justificativa já levantada é que os sujeitos, ao nascerem, já estão inseridos em uma cultura, na sociedade em que vivem, começam a interagir e participar desde crianças, e a Ciência da Natureza faz parte da vida em sociedade, como, por exemplo, os cuidados com o meio ambiente. As crianças precisam aprender a importância de cuidar do meio ambiente para a sua vida e a dos demais, educar-se, para resolver problemas que estão ao seu alcance, sendo essa aprendizagem importante para a cidadania, proporcionando também habilidades para os alunos continuarem aprendendo.

Ao estudar Ciências, as pessoas aprendem o respeito de si mesmas, da diversidade e dos processos de evolução e manutenção da vida, do mundo material – com os seus recursos naturais, suas transformações e fontes de energia –, do nosso planeta no Sistema Solar e no Universo e da aplicação dos conhecimentos científicos nas várias esferas da vida humana. Essas aprendizagens, entre outras, possibilitam que os alunos compreendam, expliquem e intervenham no mundo em que vivem (BRASIL, 2017, p. 323).

A BNCC, assim como Krasilchik (1986), afirma que aprender ciências é um componente essencial para a formação da cidadania, para a intervenção dos sujeitos no mundo. Chassot (2001, p. 31) também aborda que “a nossa responsabilidade maior no ensinar Ciências é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos”, argumentando que o ensino de Ciências da Natureza proporciona a formação de

cidadãos que possam tornar-se agentes de transformação para melhorar a sociedade em que vivem.

O autor ainda salienta que as Ciências da Natureza são uma linguagem que vem a facilitar nossa leitura de mundo. Ele apresenta o termo alfabetização científica, referindo-se ao ensino de Ciências da Natureza e não propriamente à língua materna, destacando a importância disso para que os sujeitos tenham conhecimentos para avaliarem os avanços da Ciência da Natureza e suas implicações no mundo e no ambiente em que vivem. E ressalta que “a cidadania só pode ser exercida plenamente se o cidadão ou cidadã tiver acesso ao conhecimento (e isto não significa apenas informações) e aos educadores cabe então fazer esta educação científica” (CHASSOT, 2001, p. 49).

Chassot aborda que vale a pena conhecer os conceitos de Ciências da Natureza,

[...] para entender algo do mundo que nos cerca e assim termos facilitadas algumas vivências. Estas vivências não tem a transitoriedade de algumas semanas. Vivemos neste mundo um tempo maior, por isso vale a pena o investimento numa alfabetização científica (CHASSOT, 2001, p. 41).

O autor deixa claro que o conhecimento científico facilita a nossa vivência no mundo, por isso podemos considerar que o conhecimento é libertador, tornando-nos sujeitos críticos, cultos, com maior capacidade de transformações. Krasilchik e Marandino (2007) também defendem a alfabetização científica em Ciências da Natureza como relevante e necessária, ressaltando que, para pensarmos a relevância dessa área do conhecimento em nossas vidas, basta imaginarmos nosso dia a dia sem energia elétrica, sem produtos industrializados, como roupas, alimentos, celulares, brinquedos, medicamentos etc, sem conhecermos os diferentes tipos de doenças e suas causas, os impactos ambientais e suas consequências. Não se trata de acumularmos informações, mas de problematizá-las, apropriando-nos de conhecimentos para melhorar a nossa qualidade de vida, permitindo tomarmos decisões sobre o emprego desses conhecimentos e, até mesmo, sua transformação, levando em consideração o melhor para todos. Cachapuz et al. (2005) abordam a importância da tomada de decisões dos sujeitos para a sociedade, destacando que

[...] a participação dos cidadãos na tomada de decisões é hoje um facto positivo, uma garantia de aplicação do princípio de precaução, que se apoia numa crescente sensibilidade social face às implicações do

desenvolvimento tecno-científico que pode comportar riscos para as pessoas ou para o meio ambiente. Tal participação, temos que insistir, reclamam um mínimo de formação científica que torne possível a compreensão dos problemas e das opções — que se podem e devem expressar com uma linguagem acessível — e não há de ver-se afastada com o argumento de que problemas como a mudança climática ou a manipulação genética sejam de uma grande complexidade. Naturalmente são precisos estudos científicos rigorosos, mas tão pouco eles, por si só, chegam para adoptar decisões adequadas, posto que, frequentemente, a dificuldade fundamenta-se não na falta de conhecimentos, mas sim na ausência de uma abordagem global que avalie os riscos e contemple as possíveis consequências a médio e longo prazo (p. 28-29).

Mas, para que os sujeitos participem da tomada de decisões, é necessário um mínimo de conhecimentos científicos, para avaliar os riscos possíveis para o meio ambiente, para a saúde, para a agricultura etc. Isso pode contribuir para que os alunos compreendam a realidade, de modo a possibilitar uma atuação consciente sobre ela (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990).

Chassot (2001, p. 42) afirma que, em geral, os alunos conhecem muito pouco sobre os conteúdos de Ciências da Natureza, e acrescenta que eles têm “pouca familiaridade com a história da construção do conhecimento”. Ressaltamos a importância de conhecer a história dos conhecimentos elaborados, a necessidade que surgiu para a produção dos conceitos científicos e a estrutura que envolve cada conceito, bem como a sua permanência ou transformação nos dias atuais. Isso proporciona uma relação com as vivências dos sujeitos envolvidos e pode vir a despertar uma necessidade pelo seu estudo, possibilitando que o aluno compreenda o significado social do conceito.

Em um currículo escolar, precisamos levar em consideração a existência de vários conhecimentos produzidos pela humanidade, desse modo, não é tarefa fácil definir o que ensinar aos alunos, fazer escolhas. E como realizar essas escolhas? Quais critérios utilizar? Podemos partir dos fundamentos da THC, para pensar essas questões, levando em consideração o processo humano de produção de um conceito em suas dimensões históricas e lógicas na formação do pensamento teórico, considerando o processo filogenético (relativo à espécie), ontogenético (relativo ao indivíduo) e cultural dos indivíduos envolvidos (PANOSSIAN; MORETTI; SOUSA, 2017).

O movimento lógico e histórico, como ponto de análise, permite-nos identificar elementos essenciais inerentes à determinada forma de conhecimento, “constituindo assim um objeto de ensino”, que “pode e deve estar presente em vários conteúdos de ensino ou tópicos de ensino na organização curricular escolar” (p. 139). O estudo

do movimento histórico e lógico dos conceitos é um dos princípios para reconhecer a relevância de um determinado conceito, como objeto de ensino (PANOSSIAM; MORETTI; SOUSA, 2017).

O ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais do EF é um desafio, principalmente porque os professores não têm o hábito de trabalhar com os conceitos científicos de Ciências da Natureza, mesmo constando nos documentos oficiais (ANDRADE DA SILVA, 2015). O trabalho com essa área vai além de trabalhar a temática em si, as temáticas estão nos PCNs, na BNCC, mas é preciso ver o modo como estão sendo trabalhadas nas escolas. Os conceitos científicos que envolvem a área são importantes para que ocorra o desenvolvimento psíquico dos alunos. Os alunos se apropriando desses conhecimentos podem ter condições de explicar e intervir em suas ações com o mundo que os rodeia.

Segundo Panossian, Moretti e Sousa (2017, p. 138), “um dos elementos presentes nos currículos escolares são os conteúdos”. O [...] “conteúdo não é sinônimo de conceito”, pois “um conteúdo pode incluir diferentes tópicos ou temas”. Esses diferentes tópicos ou temas vão sendo colocados no currículo como conteúdos, e espera-se que os professores trabalhem os conceitos científicos das áreas de conhecimento que estão relacionados a estes temas. Ainda de acordo com as autoras, é fundamental que a aprendizagem seja organizada com base na elaboração de relações conceituais e estruturais do tema/conteúdo de ensino.

Vigotski, ao realizar estudos experimentais em relação à formação de conceitos da criança, salienta que

[...] no estágio relativamente inicial de seu desenvolvimento, uma criança é capaz de compreender um problema e visualizar o objetivo colocado por esse problema; como as tarefas de compreender e comunicar-se são essencialmente as mesmas para o adulto e para a criança, esta desenvolve equivalentes funcionais de conceitos numa idade extremamente precoce, mas, a despeito da identidade dos problemas e da equivalência do momento funcional, as formas de pensamento que ela utiliza ao lidar com essas tarefas diferem profundamente das do adulto em sua composição, sua estrutura e seu modo de operação (VIGOTSKI, 2001, p. 160).

De acordo com o autor, as crianças compreendem o objetivo da tarefa da mesma forma que os adultos, mas diferem deles no modo de trabalho para resolução do problema, assim, os processos envolvidos, ao realizarem a tarefa, começam a se desenvolver até resultar na formação de conceitos. Nos dizeres de Vigotski (2001, p. 167),

[...] o desenvolvimento dos processos que finalmente culminam na formação de conceitos começa na fase mais precoce da infância, mas as funções intelectuais que, numa combinação específica, constituem a base psicológica do processo de formação de conceitos amadurecem, configuram-se e se desenvolvem somente na puberdade.

Assim, analisamos como importante o estudo de conceitos de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais do EF, pois, de acordo com o autor, o processo de formação de conceitos se inicia na infância, sendo que as funções intelectuais formam a base psicológica da formação de verdadeiros conceitos, existindo uma interfuncionalidade entre as funções intelectuais, e para se chegar nos verdadeiros conceitos, há a necessidade do desenvolvimento dessas funções intelectuais. Nas palavras de Vigotski (2008),

[...] em qualquer idade, um conceito expresso por uma palavra representa um ato de generalização. Mas os significados das palavras evoluem. Quando uma palavra nova é aprendida por uma criança, o seu desenvolvimento mal começou: a palavra é primeiramente uma generalização do tipo mais primitivo; à medida que o intelecto da criança se desenvolve, é substituído por generalizações de um tipo cada vez mais elevado – processo este que acaba por levar à formação dos verdadeiros conceitos. O desenvolvimento dos conceitos, ou dos significados das palavras, pressupõe o desenvolvimento de muitas funções intelectuais: atenção deliberada, memória lógica, abstração, capacidade para comparar e diferenciar. Esses processos psicológicos complexos não podem ser dominados apenas através da aprendizagem inicial (p. 104).

Conforme o autor, o processo de desenvolvimento dos conceitos é longo, inicia-se na fase mais precoce da criança, e à medida que o seu intelecto se desenvolve, vai sendo substituído por generalizações mais elevadas. Para que esse desenvolvimento atinja estágios mais elevados, os conhecimentos científicos são fundamentais, sendo que, para que os conceitos amadureçam, é preciso fazer novas exigências, estimulando-as, proporcionando novos objetivos, novos desafios. Ou seja, é preciso colocar as crianças a resolverem novos problemas, gerando nelas novas necessidades.

O aprendizado escolar induz o tipo de percepção generalizante, desempenhando assim um papel decisivo na conscientização da criança dos seus próprios processos mentais. Os conceitos científicos, com o seu sistema hierárquico de inter-relações, parecem constituir o meio no qual a consciência e o domínio se desenvolvem, sendo mais tarde transferidos a outros conceitos e a outras áreas do pensamento. A consciência reflexiva chega à criança através dos portais dos conhecimentos científicos (VIGOTSKI, 2008, p. 115).

O autor destaca a importância do aprendizado escolar para a criança, já que a percepção generalizante, proporcionada pelos conhecimentos científicos, permite a conscientização e o domínio dos processos mentais. Vigotski (2008, p. 116), ainda explica que “se consciência significa generalização, a generalização, por sua vez, significa a formação de um conceito”, o que pressupõe também “uma hierarquia de conceitos de diferentes níveis de generalidade”, pois um conceito implica em uma série de outros conceitos subordinados. O autor traz o exemplo da flor para explicar os diferentes graus de generalidade: A criança, ao aprender as palavras flor e rosa, embora flor tenha uma aplicação mais ampla do que rosa, por algum tempo, para a criança, o conceito flor não é considerado o mais geral, pois ela não inclui e não subordina a palavra rosa à flor. “Quando flor se generaliza, a relação entre flor e rosa, assim como flor e outros conceitos subordinados, também se modifica na mente da criança”, assim, “um sistema está se configurando”.

Um conceito está sempre mediado a outro conceito, então, um conceito científico está dentro de um sistema de conceitos. Sendo assim, os conhecimentos científicos que a criança adquire na escola estão mediados, desde o início, por outros conceitos, que Vigotski chama de conceitos espontâneos. Esses conceitos espontâneos são aqueles relacionados à experiência, ao cotidiano das crianças, sendo de generalização empírica. E os conceitos científicos são aqueles relacionados aos símbolos, sendo de generalização teórica. Essa inter-relação entre os conceitos espontâneos e os conceitos científicos reflete na relação entre o aprendizado escolar e o desenvolvimento mental da criança.

O desenvolvimento dos conceitos científicos e espontâneos seguem caminhos diferentes em sentido contrário, ambos os processos estão internamente e da maneira mais profunda inter-relacionados. O desenvolvimento do conceito espontâneo da criança deve atingir um determinado nível para que a criança possa apreender o conceito científico e tomar consciência dele. Em seus conceitos espontâneos, a criança deve atingir aquele limiar além do qual se torna possível a tomada de consciência (VIGOTSKI, 2001, p. 349).

Assim, para que a criança avance no processo de desenvolvimento psíquico, ou seja, eleve o nível de aprendizagem, ela precisa se apropriar de conhecimentos científicos. Vigotski (2008, p. 145) enuncia que “o aprendizado não se inicia na escola (...) os conceitos espontâneos da criança são um produto do aprendizado pré-escolar, da mesma forma que os conceitos científicos são produto do aprendizado escolar”. Isso significa que a criança inicia seu processo de

aprendizagem nas relações que estabelece desde o seu nascimento, mas a aprendizagem espontânea é limitada, não avança sem os conhecimentos científicos, uma vez que ambos são fundamentais para que ela atinja o desenvolvimento das máximas capacidades superiores.

Vigotski (2001) aborda sobre a função dos signos no desenvolvimento humano, dando a dimensão do quão complexo é o trabalho dos sujeitos, que tem como objeto não a materialidade do objeto concreto, e sim o ensino de conceitos: “O ensino dos princípios gerais que organizam a produção e o desenvolvimento de uma dada atividade humana” (MOURA; STOFORNI; LOPES, 2017, p. 78-79). Por exemplo, na fabricação de um brinquedo, quantos conceitos estão relacionados à produção de um único brinquedo, ou seja, quantos conceitos científicos podem ser ensinados na escola, tendo como exemplo a produção e o desenvolvimento do brinquedo.

O professor tem uma responsabilidade social com a aprendizagem dos alunos. Sendo assim, é importante que ele compreenda a unidade teoria e prática, pois ficar só no empírico não é suficiente para o desenvolvimento psíquico dos alunos, do mesmo modo não é suficiente querer que o aluno apenas reproduza o que já está pronto, trabalhando os conhecimentos científicos de forma fragmentada. É necessário proporcionar situações que desenvolvam o pensamento dos sujeitos, o agir sobre, o criar, para que assim ele consiga transformar a sociedade onde vive, exercer a cidadania de forma crítica. Mas, para isso, é importante que o professor domine os conhecimentos a serem trabalhados e planeje o ensino de modo intencional, para que a aprendizagem seja significativa para o aluno e proporcione o seu desenvolvimento mental (MALDANER, 2000, 2014).

Segundo Vigotski (2001), os conhecimentos científicos promovem o desenvolvimento psíquico das crianças, permitindo a conscientização e o domínio dos processos mentais. Assim, o papel da escola é o de possibilitar o desenvolvimento da consciência crítica dos alunos, para que sejam capazes de compreender a nova realidade e organizar-se para construir a possibilidade histórica de emancipação humana, por meio da apropriação de conhecimentos científicos acumulados historicamente pela sociedade, estabelecendo relações com suas vivências, com situações emergentes do cotidiano, ou seja, preparar para a vida em sociedade.

Portanto, é papel do professor organizar o ensino de modo a oferecer condições para que os alunos se apropriem dos conhecimentos científicos (MOURA, 2010). Mas, como o professor pode organizar o ensino de modo a contribuir no processo de significação dos conhecimentos científicos pelos alunos? No próximo item, apresentaremos algumas considerações em relação a essa pergunta.

### 3.3 A ATIVIDADE PEDAGÓGICA A PARTIR DOS PRESSUPOSTOS DA ATIVIDADE ORIENTADORA DE ENSINO

A atividade pedagógica, entendida como unidade entre a atividade de ensino e a atividade de aprendizagem, é o objeto central da educação escolar, que contribui para o desenvolvimento das máximas capacidades superiores dos sujeitos envolvidos. Sendo a educação escolar a forma educativa mais evoluída da sociedade, destacamos a importância da atividade pedagógica para o processo de desenvolvimento psíquico dos sujeitos, pois implica considerá-la como atividade que humaniza (ARAUJO; MORAES, 2017).

De acordo com as autoras, o estudo da atividade pedagógica está relacionado aos modelos didáticos de ensino, à formação de professores, às situações de aprendizagem, aos conteúdos curriculares e ao sucesso ou fracasso escolar. A atividade pedagógica, na perspectiva histórico-cultural, “implica a análise das relações entre o ensino e a aprendizagem que se estabelecem entre o significado social e o sentido pessoal no conjunto de conhecimentos produzidos historicamente pela humanidade” (ARAUJO; MORAES, 2017, p. 54). O sentido atribuído pelo professor para o seu trabalho implica no desenvolvimento de suas ações de ensinar, portanto, o sentido pessoal precisa corresponder ao significado social, para que a prática pedagógica seja de qualidade.

Assim, para a atividade pedagógica em sua dimensão teórica, é importante investigar a relação entre o movimento lógico-histórico do estudo dos conceitos científicos e os modos de ação possíveis para a apropriação desses conceitos (MOURA, 2010). Para entender melhor os conceitos de lógico e histórico, fundamentamo-nos em Kopnin (1978), que alega que o histórico é o processo de mudança do objeto desde o seu surgimento e desenvolvimento; já o lógico é o modo pelo qual o pensamento humano se apropria do objeto com base na reflexão sobre o

histórico, ou seja, o lógico, em relação à dialética, é o reflexo do histórico. Desse modo,

[...] ao considerar o conhecimento como produção humana, decorrente de um movimento lógico e histórico de formação de conceitos, o professor, como sujeito da atividade de ensino, pode criar situações desencadeadoras de aprendizagem com a clara intencionalidade de promover as condições pedagógicas para que a criança entre em atividade de estudo, objetivando a apropriação de conhecimentos teóricos, constituintes de um projeto político-pedagógico de formação das potencialidades humanas (MOURA; ARAUJO; SERRÃO, 2018, p. 421).

Entretanto, entendemos que, para satisfazer as necessidades da atividade pedagógica, é preciso observar as condições que se têm ou do modo pelo qual são executadas as ações. Essas condições são compreendidas como o conteúdo indispensável de toda ação, mas não se identificam com a ação. Uma ação pode realizar-se por diferentes operações (LEONTIEV, 1978). Isso significa que as condições podem ser criadas dentro da realidade de cada escola. Em nossos estudos, partimos da premissa de que perceber a educação como um processo de apropriação da cultura produzida historicamente serve para compreender a escola como lugar privilegiado para que este processo ocorra. Dessa forma a organização do ensino de modo intencional é essencial para que a atividade de aprendizagem aconteça.

Compreendemos, então, que a organização do ensino passa a ser um elemento importante na atividade de aprendizagem, porque viabiliza a apreensão de conhecimentos tanto para o professor, ao desenvolvê-la, quanto para o aluno (LOPES, 2009, p. 94).

A atividade de ensino faz parte da organização do ensino do professor. É ele que escolhe a forma de trabalhar os conteúdos e os instrumentos a serem utilizados; essas ações/decisões são determinantes para o desencadeamento da atividade de aprendizagem dos alunos. A organização do ensino pode proporcionar a consciência em relação ao que ensinar e como ensinar, quando intenciona que os alunos se apropriem da cultura humana, estudando conhecimentos científicos de modo a contribuir para estabelecerem as relações com o cotidiano e, assim, poderem transformá-lo.

A intencionalidade do professor para realizar o ensino é o seu ponto de partida como trabalhador que estabelece seu plano de ação mediante o conhecimento sobre o objeto idealizado: tem os pressupostos teóricos, define ações sustentadas por esses pressupostos, elege instrumentos mediadores dessas ações e, ao agir, em processo de análise e síntese, objetiva a sua atividade (MOURA; SFORNI; LOPES, 2017, p. 84).

Nessa perspectiva, vislumbramos a importância do professor organizar o seu ensino de modo intencional, dando sentido para a sua atividade, que é a de colocar seus alunos em atividade de aprendizagem. Nesse processo de organizar o ensino, o professor também se coloca em atividade, levando em consideração os pressupostos da TA de Leontiev, conforme discutido no capítulo 1. Ao se colocar em atividade, desenvolve a sua psique, tomando consciência dos modos de ação que possam vir a contribuir para a aprendizagem dos alunos. Assim, considerando “que o professor é um trabalhador, que seu objeto é a atividade de ensino como meio que possibilita a apropriação de conhecimentos socialmente relevantes para o desenvolvimento dos estudantes”, podemos considerar que seu próprio desenvolvimento nessa atividade ocorre no modo como ele organiza o seu ensino (MOURA; SFORNI; LOPES, 2017, p. 75).

Portanto, na atividade pedagógica, a atividade de ensino é a atividade do professor. “A organização do ensino é feita por meio da atividade de ensino de modo que possibilite à criança um novo nível de capacidade, indispensável para a assimilação do novo conteúdo a que tem acesso” (MOURA; SFORNI; LOPES, 2017, p. 84). A necessidade de aperfeiçoar e de orientar o desenvolvimento da criança levou Moura (1996, 2010) a conceituar os princípios teóricos e metodológicos de Atividade de Ensino como Atividade Orientadora de Ensino (AOE). A palavra “orientadora” acrescentada ao conceito de Atividade de Ensino é para destacar o “aspecto intencional de quem ensina” (ibidem, p. 84). Mas, os autores destacam que “é preciso que o professor e o estudante tornem-se sujeitos da atividade no seu processo de desenvolvimento” (ibidem, p. 84). Nessa perspectiva, a AOE, proposta por Moura (1996), com seus pressupostos na THC e na TA, tem o objetivo de contribuir para que tanto o professor quanto o seu aluno se coloquem em atividade. Sendo que, para o professor, como atividade de ensino e, para o aluno, como atividade de aprendizagem.

A AOE mantém a estrutura de atividade proposta por Leontiev, ao indicar uma necessidade - apropriação da cultura por meio da educação escolar; um motivo - apropriação do conhecimento historicamente acumulado; os objetivos - ensinar e aprender; e propor ações que considerem as condições objetivas da instituição escolar (MOURA et al., 2010).

A AOE constitui-se em um modo geral de organização do ensino, no qual o seu conteúdo principal é o conhecimento teórico e o seu objeto é a

formação da personalidade do sujeito, no movimento de apropriação desses conhecimentos, seja o sujeito professor, seja o sujeito estudante (ARAUJO; MORAES, 2017, p. 55-56).

A AOE tem por finalidade promover o desenvolvimento das capacidades humanas dos sujeitos por meio da apropriação dos conhecimentos teóricos, tomando-se por base as diferentes atividades humanas, no movimento lógico-histórico dos conceitos. Desse modo, a AOE assume características da mediação na formação do professor ao colocar em movimento os conhecimentos teóricos e as condições concretas da atividade de ensino do professor e da atividade de aprendizagem do aluno.

A atividade de ensino implica um processo de significação dos conteúdos científicos, o que requer atenção à gênese (condições que permitiram a determinado conhecimento ser produzido) dos conceitos, aos processos históricos de seu desenvolvimento pela humanidade, à sua presença no contexto atual e à pertinência de sua aprendizagem para o desenvolvimento dos sujeitos envolvidos. A atividade de ensino, dessa maneira, é uma Atividade Orientadora de Ensino (MOURA; SFORNI; LOPES, 2017).

Estudar algo historicamente significa estudá-lo em movimento. Esta é a exigência fundamental do método dialético. Quando em uma investigação se abarca o processo de desenvolvimento de algum fenômeno em todas as suas fases e transformações, desde que surge até que desapareça, isso implica colocar de manifesto sua natureza, conhecer sua essência, já que somente em movimento demonstra o corpo que existe. Assim, pois, a investigação histórica da conduta não é algo que complementa ou ajuda o estudo teórico, mas sim que constitui seu fundamento. (VIGOTSKI, 1995, p. 68).

De acordo com Vigotski, estudar a dimensão histórica não significa analisar simplesmente o passado, mas compreender o processo de transformação do presente, implicado nos acontecimentos históricos do passado e nas projeções do futuro. A investigação, na abordagem histórico-cultural, possibilita contemplar o presente, o passado e o futuro, enquanto movimento do real, do que passou e do que poderá ser. Essa concepção teórico-metodológica defende o método genético, reflexivo e histórico. Com isso, o método é simultâneo ao conhecimento e as suas regras não são arbitrárias, mas sim integradas aos fenômenos psicológicos; é algo real que se descobre no processo de investigação, na mediação entre teoria e prática, sujeito e objeto.

A AOE tem como aspecto essencial, o problema como parte de uma situação desencadeadora da aprendizagem, provocando no sujeito a necessidade de resolver tal problema proposto. Conforme explica Moura (2000), AOE

[...] deve provocar no sujeito uma necessidade de solucionar algum problema. Ou melhor, ainda: ter uma nascente numa necessidade. Esta, por sua vez só aparece diante de um problema que precisa ser resolvido e cuja solução exige uma estratégia de ação (p. 34).

A situação desencadeadora de aprendizagem deve propiciar o motivo da aprendizagem, associado a uma necessidade do aluno, para que ele se interesse pelo estudo ou para que ele sinta uma necessidade pelo estudo. A organização do ensino pelo professor deve ter a intenção de criar condições para a apropriação de conceitos científicos e para o desenvolvimento do pensamento teórico dos alunos, mas, para isso, os professores também devem desenvolver seu pensamento teórico sobre a docência (PANOSSIAN; MORETTI; SOUZA, 2017). Ou seja, o desafio do professor deve ser de organizar o ensino, tendo em vista que seus alunos se apropriem dos conhecimentos teóricos, criando condições para que eles se encontrem em atividade de estudo.

Mas, para isso, o professor precisa dominar os conhecimentos teóricos a serem trabalhados e, também, os conhecimentos pedagógicos que envolvem a docência (MOURA, 2006). Para Moura et al. (2010, p. 214-215),

[...] o ensino realizado nas escolas pelos professores deve ter a finalidade de aproximar os estudantes de um determinado conhecimento. Daí a importância de que os professores tenham compreensão sobre seu objeto de ensino, que deverá se transformar em objeto de aprendizagem para os estudantes.

Para colocar o aluno em atividade de estudo, é importante que o professor vislumbre que há modos de organizar essa atividade para torná-la mais eficaz, o que torna necessário o aprimoramento das ações pelo professor para realizar sua atividade de ensino, dentre as quais o estudo dos conhecimentos a serem ensinados. As ações intencionais permitem que o sujeito “se aproprie de procedimentos generalizados de ação na esfera de conceitos científicos”, que vem a promover mudança no seu desenvolvimento psíquico (MOURA; SFORNI; LOPES, 2017, p. 83).

A atuação do professor é fundamental ao mediar a relação dos estudantes com o objeto do conhecimento, orientando e organizando o ensino. As

ações do professor na organização do ensino devem criar, no estudante, a necessidade do conceito, fazendo coincidir os motivos da atividade com o objeto de estudo. O professor, como aquele que concretiza objetivos sociais objetivados no currículo escolar, organiza o ensino: define ações, elege instrumentos e avalia o processo de ensino e aprendizagem (MOURA et al., 2010, p. 216).

Assim, é o professor quem define as ações a serem realizadas, quem escolhe os instrumentos dentro da realidade da escola, e é ele quem avalia o desenvolvimento da aprendizagem de seus alunos. O papel do professor é fundamental para o processo de aprendizagem. Por isso, a importância da formação dos professores, diante da responsabilidade de seu trabalho para a sociedade.

Ao realizar o seu trabalho, o professor atribui um sentido para as ações realizadas. Quando estes sentidos pessoais correspondem aos motivos e significados sociais da atividade, eles promovem o seu desenvolvimento psíquico (LEONTIEV, 1978). O movimento de desenvolvimento da AOE permite que o professor e o aluno sejam sujeitos de seu processo de aprendizagem.

Defronte às necessidades de Formação Continuada, que atendam às mudanças na atividade pedagógica, é importante que esta seja organizada de modo intencional, trabalhado no coletivo, de forma compartilhada. Isso porque, de acordo com Marco e Moura (2016, p. 25),

[...] as situações vivenciadas e refletidas no coletivo podem levar os sujeitos a melhor apreender o mundo em que vive, adquirir novos instrumentos para intervir em seu meio cultural e a desenvolver um “novo” olhar sobre o significado de ensinar e aprender, nas relações de sala de aula.

A Formação Continuada com foco na Atividade Orientadora de Ensino (AOE), possibilita atender às necessidades dos professores e ao trabalho coletivo, de modo compartilhado. Muitas vezes, os professores não são mobilizados pela motivação, por falta de formação que atenda à realidade da escola, dos professores, dos alunos e da comunidade na qual estão inseridos, uma formação que eles participem de forma ativa de seu processo de aprendizagem.

Essa perspectiva orienta nossa pesquisa, cujos encaminhamentos metodológicos são apresentados no capítulo 4.

#### 4 CAMINHOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Ao longo deste trabalho, temos discutido sobre a formação de professores, mais especificamente a Formação Continuada de professores para trabalhar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais. Primeiramente, realizamos uma busca de teses de doutorado que abordam sobre esse ensino, tendo como foco a Formação Continuada de professores. Tais estudos apontaram para a fragilidade da formação docente nessa área do conhecimento, em especial pela especificidade da unicodência nos Anos Iniciais. Assim, na expectativa de que uma pesquisa pode também contemplar objetivos formativos, constituímos um Espaço Formativo Compartilhado (EFC) com uma Professora dos Anos Iniciais do EF para a organização do ensino de Ciências da Natureza. Acreditamos que a interação entre pesquisador(es) de universidade(s) e professor(es) de escola em serviço possibilita o desenvolvimento de ambos, na medida em que pode promover a apropriação de novos conhecimentos por meio de ações compartilhadas que levem à significação da atividade de ensino para a(s) área(s) de conhecimento. Isso porque, de acordo com Vigotski (2001), aprendemos nas relações com outros sujeitos, principalmente se um deles estiver em um nível mais avançado sobre o assunto que se está discutindo. Nessa perspectiva, o nosso objetivo geral está em compreender ações que podem desencadear a significação do ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental para o professor, quando envolvido em um EFC.

Para alcançarmos os objetivos propostos nesta pesquisa, orientamo-nos na THC, por acreditarmos, assim como Maldaner (2014, p. 32-33), que

[...] a perspectiva histórico-cultural, com base em Vigostki, Leotinev, [...], já de início elaborada por diversos campos da Psicologia, da Medicina, da Neurologia, da crítica literária, da educação, é hoje estudo que não pode estar ausente nos programas de formação de professores, seja na Graduação ou Pós-Graduação, também nos de Formação Continuada. Entre os conceitos com especial interesse para a educação está a questão do signo, que envolve a constituição de sentido, significado e significação, essenciais na compreensão e constituição dos seres humanos na cultura, que é, afinal, a função da escola.

As investigações que voltam seu olhar para a perspectiva histórico-cultural procuram “compreender os sujeitos envolvidos e, por seu intermédio, compreender também o contexto” (FREITAS, 2002, p. 26). Desse modo, na pesquisa em educação escolar, destacamos a importância de estudar o contexto em que os

sujeitos estão inseridos, bem como as condições subjetivas e objetivas que os envolvem, visando atender as suas necessidades para, assim, melhor contribuir com o processo de ensino e aprendizagem.

Nossos pressupostos teóricos nos levam a entender que o professor é responsável por organizar intencionalmente o ensino, de modo a contribuir significativamente com o desenvolvimento de seus alunos, o que nos leva, também, a compreender a relevância da ação do professor. Desse modo, a pesquisa com professores, realizada no âmbito escolar, para ser de relevância social, precisa contribuir para as ações de ensino dos professores e, assim, com o processo de humanização dos alunos (MOURA; SFORNI; LOPES, 2017).

Segundo Araujo e Moraes (2017, p. 57), a pesquisa, como atividade, possui duas dimensões: a dimensão orientadora e a dimensão executora. Quanto à dimensão orientadora, “o problema da pesquisa converte-se em um motivo, na qualidade de motor, como aquele que mobiliza toda a realização da atividade de pesquisa, portanto o motivo encontra-se orientado a um determinado objeto”, que deve resultar na compreensão da finalidade social da pesquisa. E, com base na dimensão orientadora da pesquisa, definem-se as ações da dimensão executora da investigação.

Respaldamo-nos nas concepções de Araújo e Moraes (2017) por compreendermos, como as autoras, que o objeto de pesquisa em Educação escolar é a atividade pedagógica. A seguir, apresentamos a dimensão orientadora de nossa investigação.

#### 4.1 DIMENSÃO ORIENTADORA DA PESQUISA

A Educação escolar é a forma educacional mais desenvolvida da sociedade, conforme Araújo e Moraes (2017), e nela temos a atividade pedagógica como objeto central da pesquisa em Educação. De acordo com as autoras, “o estudo da Atividade Pedagógica dá-se por meio da análise de suas diferentes manifestações ou temáticas”, por exemplo: os modelos didáticos de ensino, a formação de professores, as situações de aprendizagem, os conteúdos curriculares” (ibidem, p. 54), nas quais estão contidas as suas relações objetivas e os nexos causais que organizam e orientam sua existência. Segundo Rigon, Asbahr e Moretti (2010, p. 24),

[...] o objeto da atividade pedagógica é a transformação dos indivíduos no processo de apropriação dos conhecimentos e saberes; por meio dessa atividade-teórica e prática -, é que se materializa a necessidade humana de se apropriar dos bens culturais como forma de constituição humana.

Os autores ressaltam ainda que uma das funções do professor é a organização do ensino, para que os alunos possam se apropriar dos conhecimentos historicamente elaborados pela humanidade e, assim, se transformar. No contexto de nossa investigação, a constituição de um EFC, na escola, visou atender a organização do ensino de Ciências da Natureza, detendo-nos, particularmente, em conteúdos mais relacionados à Química. A organização do ensino faz parte da atividade principal do professor: a atividade de ensino. O EFC deve ser estruturado como uma atividade<sup>23</sup> para os sujeitos que dele participam e relacionado à atividade de ensino. Dessa maneira, os docentes atuam como sujeitos ativos de seu processo de aprendizagem.

Na estrutura da atividade, como já abordamos no capítulo 2, as ações são componentes fundamentais para realizar uma atividade. Nesse contexto, podemos compreender o quanto as ações desenvolvidas em um EFC podem ser reveladoras da mudança de ações de ensino, ou seja, o processo de significação do ensino de Ciências da Natureza pode ser desencadeado por ações potencialmente formadoras<sup>24</sup> realizadas de modo intencional em um EFC. De acordo com Gladcheff (2015, p. 72), as ações potencialmente formadoras são as que “possuem potencial para desencadear tal processo”, mas “incidir ou não, no processo de significação do professor depende do sentido atribuído por ele tanto às ações praticadas no processo de formação como ao significado social da atividade de ensino” (entendemos como significado social da atividade de ensino a aprendizagem dos alunos).

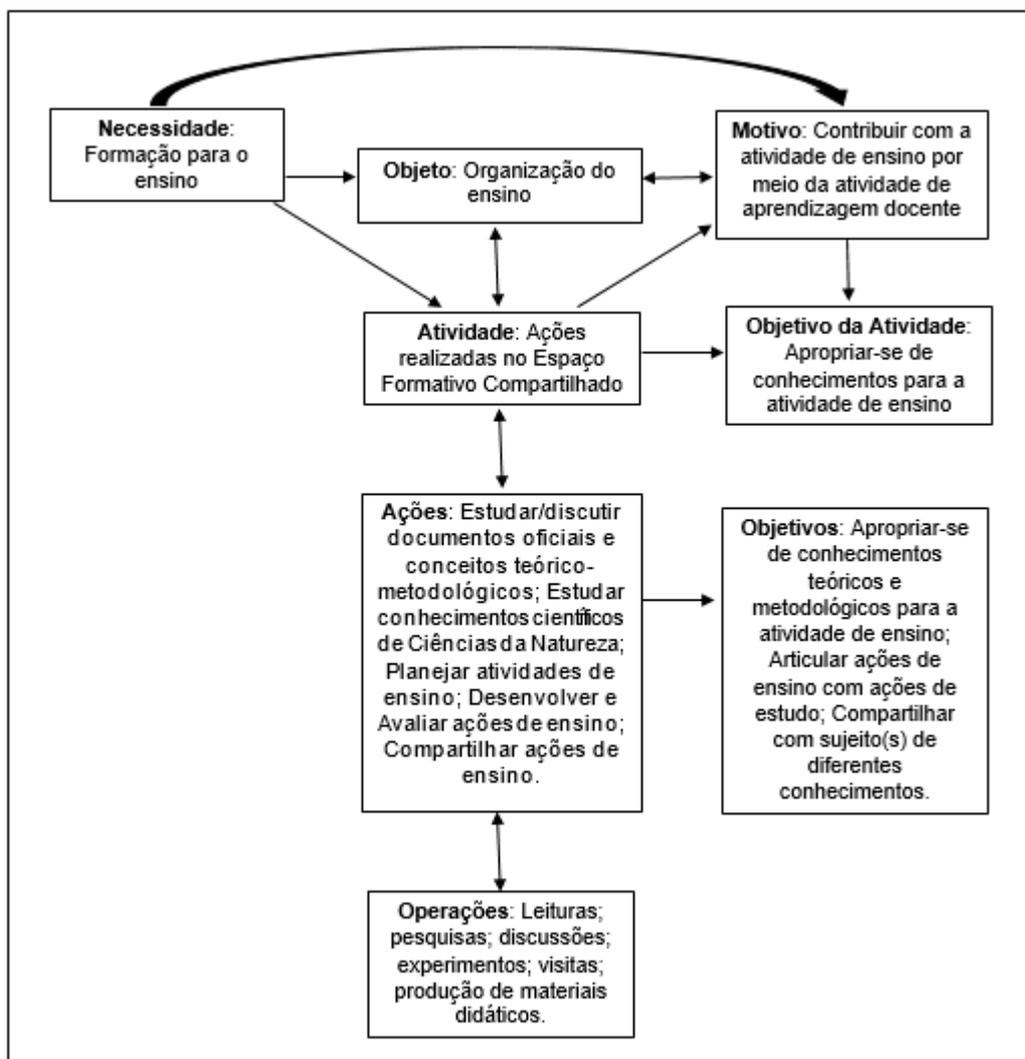
Na Figura 2, apresentamos um esquema que representa a nossa compreensão de como se estrutura uma atividade em um EFC. Apreendemos como significado social de um EFC a aprendizagem docente com vistas à atividade de ensino.

---

<sup>23</sup> Referimo-nos à palavra “atividade” conforme os pressupostos de Leontiev (1978, 1983).

<sup>24</sup> Ao utilizarmos o termo “ações potencialmente formadoras” estamos nos referindo à Gladcheff (2015).

Figura 2 – Estrutura da Atividade em um Espaço Formativo Compartilhado (EFC)



Fonte: Elaborada pela Autora.

Entendemos que o EFC, na perspectiva da THC, deve compor um movimento que se estruture como atividade para o(s) professor(es). Cabe ressaltarmos que não se trata de um espaço físico ou geográfico, mas de um espaço de interação entre sujeitos, que se fundamenta na premissa de que se aprende no ato de compartilhar com sujeito(s) de diferentes conhecimentos. De um modo geral, o movimento da atividade em um EFC parte de uma necessidade do sujeito e tem como motivo contribuir com a atividade de ensino por meio da atividade de aprendizagem docente, apreendendo como objeto a organização do ensino. As ações de estudar, planejar, compartilhar etc, desenvolvidas na organização do ensino, são premissas fundamentais para realizar a atividade que são orientadas por objetivos. Nessa

perspectiva, consideramos o Espaço Compartilhado como formativo para o(s) docente(s), pois, no momento da organização do ensino de modo intencional, o docente, ao desenvolver as ações, as realiza tanto como atividade de ensino, quanto como atividade de aprendizagem.

O pressuposto de ser compartilhado materializa-se na produção conjunta de ações de ensino, a partir de relações entre os conhecimentos científicos de Ciências da Natureza e os meios para organizar este ensino. Desse modo, entendemos que, embora em um EFC que envolva mais sujeitos haja maiores possibilidades de interações, o compartilhar entre dois sujeitos que possuem diferentes conhecimentos também proporciona aprendizagens eficazes, ou seja, não estamos desconsiderando maiores possibilidades com o envolvimento de mais sujeitos, mas reiteramos que o compartilhar ações de ensino, na perspectiva formativa, pode acontecer entre duas ou mais pessoas. Segundo Lopes (2009, p. 15),

[...] compartilhar é partilhar com o outro, no sentido de trocar e, também, de se apropriar tanto das ações quanto dos sentidos e significados que assumem, acreditamos que essa condição gera um movimento de interdependência entre a diversidade dos conhecimentos dos sujeitos envolvidos e as ações docentes, as quais mudam qualitativamente a partir dessa interação.

Nessa perspectiva, o compartilhamento que envolve discussões, estudos e planejamentos de ações com professor mais experiente, na área de conhecimento estudada, possibilita contribuir para a formação do professor, proporcionando que ele se desenvolva no processo e, assim, atribua novos sentidos à atividade de ensino. Nesse contexto, tomamos como objeto desta pesquisa a significação da atividade de ensino de Ciências da Natureza pela Professora no EFC. A significação é compreendida como produto da atividade humana e das relações estabelecidas.

É importante ressaltarmos o quão dialético é este processo de significação da atividade de ensino de Ciências da Natureza que nos propomos a investigar. Ou seja, o professor atribui sentido na medida em que compartilha com o outro novas ações e, por meio dessa relação, gera significados que se encaminham para a significação. Da mesma maneira, ao se apropriar de significados, gera novos sentidos.

Para contribuir na compreensão do fenômeno de estudo e, assim, nos auxiliar na dimensão executora da pesquisa, adotamos como orientadora a THC, mais especificamente a TA. A THC e TA compreendem o indivíduo como um ser histórico

e social, que se modifica conforme as relações com outros sujeitos e de trabalho que estabelece na vida, permitindo o seu desenvolvimento pessoal e profissional. Esse aporte teórico nos permite olhar para a formação do professor e entender que tal processo acontece gradativamente, na interação com o outro, na apropriação de novos conhecimentos. Portanto, é um processo contínuo que precisa estar sempre em movimento. A seguir, apresentamos as dimensões executoras da pesquisa.

## 4.2 DIMENSÃO EXECUTORA DA PESQUISA

A dimensão executora, segundo Araujo e Moraes (2017), corresponde às ações da pesquisa empírica, que vão desde a apreensão da realidade à sua análise, e sistematização dos resultados. A seguir, como forma de sintetizar os caminhos traçados em nossa investigação, temos: *Um primeiro olhar para o objeto de pesquisa*, em que expomos os conhecimentos já produzidos sobre o fenômeno de nossa investigação; *Apreensão da realidade: movimento do Espaço Formativo Compartilhado*, em que apresentamos os meios em que ele foi configurado, o sujeito de pesquisa, a realidade da escola, os instrumentos utilizados e as ações desenvolvidas; *Da análise à sistematização dos resultados*, em que tratamos de como organizamos as informações produzidas.

### 4.2.1 Um primeiro olhar para o objeto de pesquisa

Tomamos como importante realizar uma pesquisa inicial de revisão bibliográfica, que consta no capítulo 1, sobre o assunto que nos propomos a investigar, com o intuito de conhecermos o que já foi desenvolvido por outros pesquisadores.

Segundo Araújo e Moraes (2017), a revisão bibliográfica pode ser tanto o ponto de partida de uma investigação como o seu ponto de chegada. No ponto de partida, vai ao encontro das respostas conhecidas a priori, com as que não são conhecidas, e passam a ter um novo olhar pelo pesquisador, por meio de outro fenômeno particular. E, no ponto de chegada, porque é por meio das nossas próprias sínteses que podemos estabelecer diálogos críticos e propositivos com os conhecimentos já produzidos em relação ao fenômeno que investigamos.

Outra questão abordada por Araújo e Moraes (2017, p. 60) é que a revisão bibliográfica auxilia na definição do que queremos conhecer, que ainda não é conhecido, e em como faremos para alcançar tais objetivos. Ou seja, ajuda a definir o objeto e o método da pesquisa. Para as autoras, isso permite considerar o conhecimento já produzido em torno do objeto a ser investigado, “na dimensão lógica-histórica, como atividade humana objetivada na realidade prática e no conhecimento sobre a realidade”, o que possibilita “compreender o fenômeno para além de sua essência”.

Nosso estudo de revisão bibliográfica foi realizado no banco de teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), localizando teses oriundas de programas de Pós-Graduação *stricto sensu* da área de Educação e Ensino, abrangendo todas as regiões do Brasil. O período inicial investigado foi de 2012 a 2016, contudo, após a qualificação desta tese no ano de 2018, a pesquisa foi ampliada, mas optamos por trazer para este trabalho as pesquisas dos últimos 5 anos, ou seja, de 2014 a 2018. A análise consistiu na seleção de teses pelas seguintes palavras-chaves: Formação Continuada de Professores; Ciências da Natureza; Anos Iniciais. Em seguida, realizamos a leitura dos resumos para localizarmos especificamente trabalhos que envolveram a Formação Continuada de professores na área de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais. Após, exploramos as possibilidades e os limites para trabalhar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais. Nessa perspectiva, encontramos nove teses de doutorado. As teses selecionadas foram lidas na íntegra, o que evidenciou tanto aproximações com a nossa pesquisa, quanto aproximações entre elas. Tais resultados subsidiaram uma melhor compreensão do nosso tema de estudo e indicaram possibilidades de avanços no que diz respeito ao ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais, justificando o desenvolvimento desta pesquisa.

#### **4.2.2 Apreensão da realidade: movimento do Espaço Formativo Compartilhado**

De acordo com Araújo e Moraes (2017), a apreensão da realidade cria as condições para a análise da pesquisa, que inclui o processo de coleta dos dados, mas não se esgota nele. Essa ação de apreender a realidade refere-se a revelar o fenômeno investigado em seu processo de desenvolvimento. É nesse movimento

que são produzidos novos conhecimentos pelo pesquisador e um novo olhar para o fenômeno investigado.

Desse modo, este momento da investigação precisa ser organizado de forma a possibilitar que o pesquisador compreenda o seu fenômeno de pesquisa em um processo de mudança, o que implica não apenas estudos, mas a criação de “situações formativas nas quais se possa perceber o processo de desenvolvimento do fenômeno investigado e, assim, determinar as relações essenciais que constituem o fenômeno em questão” (ARAUJO; MORAES, 2017, p. 64).

Nessa perspectiva, visando atender nossa questão de pesquisa – Como um Espaço Formativo Compartilhado pode desencadear para o professor a significação do ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental? - constituímos o EFC na escola, envolvendo a Pesquisadora e uma Professora dos Anos Iniciais do EF, para organizar o ensino de Ciências da Natureza, com um destaque especial aos conteúdos relacionados à Química, para as turmas que ela era regente.

A Professora que participou da pesquisa é graduada em Pedagogia, com curso de especialização em Planejamento e Gestão Escolar e curso de Mestrado em Educação. Atuava há aproximadamente 27 anos na docência, mas dedicados aos Anos Iniciais foram 19 anos, quando relatava ter ingressado na rede pública de ensino, sendo, no momento da investigação, 7 anos de atuação na escola em que a pesquisa foi realizada.

Ressaltamos que a Professora também fazia parte do grupo de estudos GEPEMat/ UFSM e que foi em um dos encontros do grupo que ela expressou suas dificuldades em ensinar Ciências da Natureza relacionadas a fragilidades na formação inicial e à necessidade advinda das orientações da Secretaria Estadual de Educação de elaboração do novo plano de ensino com base na BNCC (BRASIL, 2017). Esse foi o mote para a aproximação e os primeiros contatos sobre a possibilidade de participar da pesquisa. Assim, ela se tornou sujeito desta investigação ao atender critérios importantes para a mesma: ser professora da rede pública; atuar nos Anos Iniciais; ter disponibilidade para realização de encontros semanais e apresentar necessidades formativas.

A Escola Estadual de Educação Básica em que foi desenvolvido este trabalho estava localizada em um bairro periférico do município de Santa Maria – RS. Era constituída por 32 professores e 340 alunos. Possuía, além das salas de aula,

refeitório, biblioteca, sala de vídeo, sala dos professores, ginásio, praça de lazer. Não possuía laboratório de Ciências, sala de informática com internet, revistas atualizadas para pesquisas, sala de estudos para os professores. As condições físicas da escola – que estão diretamente relacionadas a investimentos públicos - não eram muito favoráveis: a instalação elétrica apresentava problemas e, muitas vezes, as conexões elétricas não funcionavam; as salas não dispunham de ar condicionado ou ventiladores, o que as deixava muito abafadas no verão; as fechaduras estavam danificadas; a pintura das paredes estava desgastada; a conexão da internet não era boa; a segurança interna era frágil, o que preocupava gestores e professores por se tratar de um bairro em que aconteciam muitas ocorrências em relação à violência.

Nesse contexto, o EFC que constituímos iniciou-se em abril de 2018. Os encontros que envolviam estudos, planejamentos, desenvolvimento e avaliação das ações de ensino de Ciências da Natureza foram desenvolvidos de forma compartilhada entre a Professora e a Pesquisadora, na mesma escola em que a Professora trabalhava. Aconteceram durante o período letivo (1º e 2º semestre de 2018), uma vez na semana no turno da manhã (contra turno de trabalho da Professora), no tempo de 2 a 4 horas. Devido às condições objetivas de trabalho da Professora, bem como de suas manifestações pessoais, algumas alterações de tempo e dia foram realizadas. Totalizou vinte encontros presenciais na escola (aproximadamente 60 horas presenciais no total) e mais os estudos e os planejamentos a distância com interação por meios digitais (não contabilizados).

No primeiro semestre do ano letivo de 2018, organizamos o ensino de Ciências da Natureza para uma turma do Primeiro ano dos Anos Iniciais do EF (turma em que a Professora era regente). A turma era composta por 21 alunos, de idade entre 6 e 7 anos, de baixa renda familiar. Apresentavam, em geral, algumas particularidades em relação à aprendizagem, por não terem desenvolvido algumas habilidades normalmente consideradas para a fase na qual se encontravam, como a leitura/identificação de algumas palavras conhecidas, a escrita, a contagem de números etc, o que representou um grande desafio.

O desenvolvimento das ações com a turma iniciou-se em maio de 2018, uma vez que o ano letivo de 2018 teve início no mês de abril, devido à reestruturação do calendário escolar em função do movimento de greve dos docentes da rede estadual no ano de 2017. A Pesquisadora participou de algumas aulas envolvendo Ciências

da Natureza, compartilhando ações com a Professora regente. Geralmente, as aulas envolvendo essa área aconteciam uma vez na semana, num período de 4 horas. Após esse período, a partir da metade do mês de agosto de 2018, houve uma troca de turma pela Professora, por questões relacionadas à organização da escola. Por este motivo, não foram realizadas todas as atividades que havíamos estudado e planejado para a turma de Primeiro ano, como: a composteira que iríamos fazer com os alunos; as lixeiras para o pátio da escola.

A turma que a Professora assumiu no segundo semestre foi a do Quarto ano dos Anos Iniciais da mesma escola. A partir daí, demos início ao estudo e à organização do ensino de Ciências da Natureza para essa turma, que se estendeu até o final do segundo semestre. Geralmente, as aulas que envolviam mais essa área aconteciam uma vez na semana, no turno da tarde de 4 horas. Nessa turma, a Pesquisadora também participou de algumas aulas, compartilhando ações com a Professora regente. A turma era composta por 8 alunos, em idade entre 9 e 14 anos, e tinha casos de alunos em distorção idade/série: alguns estavam repetindo de ano, outros haviam reprovado em anos anteriores - alguns por exceder o número de faltas. Havia também casos de alunos que trocaram de escola no decorrer do ano letivo devido a maus comportamentos, casos com problemas de saúde, e casos com sérios problemas de aprendizagem. Ainda, outras particularidades envolviam questões relacionadas à renda e à estrutura familiar. Embora, nesta tese, não tratemos das aprendizagens dos alunos, uma vez que nosso foco centra-se na Formação Continuada da Professora e em como acontece o processo de significação do ensino de Ciências da Natureza por ela neste movimento, julgamos pertinente apresentar as particularidades dos alunos com o intuito de situar as condições objetivas de trabalho na escola.

Destacamos que esta pesquisa fez parte de um projeto<sup>25</sup> maior, que contempla ações do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GEPEMAT). O grupo tem suas pesquisas e suas ações fundamentadas na THC, cuja base principal é Vigotski, na TA de Leontiev e na Atividade Orientadora de Ensino (AOE), proposta por Moura. O GEPEMAT é composto por alunos de Licenciatura em Pedagogia, Matemática e Educação Especial, alunos da Pós-graduação – Mestrado e Doutorado – em Educação e Educação Matemática,

---

<sup>25</sup> Projeto - Atividade Pedagógica: entrelaces do Ensino e da Aprendizagem na Educação Básica, inscrito sob o número 053834.

professores da Educação Básica e professores universitários. No grupo, além de estudos e discussões de bases teóricas já citadas, também realizamos projetos de pesquisa, ensino e extensão envolvendo escolas de Educação Básica do Estado e Município, pautados na compreensão da relevância da pesquisa em educação envolvida com o contexto escolar.

Salientamos que esta pesquisa pôs-se a satisfazer a necessidade investigativa da Pesquisadora, mas, também, as necessidades formativas da Professora, relacionadas ao processo de aprendizagem dela e de seus alunos, conduzindo a um objetivo formativo por meio dela contemplado.

Como procedimento de desenvolvimento, elencamos estratégias metodológicas de investigação que, conforme apontam Cedro e Nascimento (2017, p. 20), “compreendem um conjunto de habilidades, suposições e práticas” empregadas pela Pesquisadora, que colocou a pesquisa em movimento, relacionado às concepções teóricas do mundo empírico. As ações propostas no EFC foram realizadas com objetivos de contemplar o processo de aprendizagem da Professora e novas ações de ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais. As ações foram desenvolvidas com o envolvimento ativo da Professora, sendo que, nesse movimento, entendemos que a Pesquisadora também se encontrou em fase de aprendizagem.

Para apreensão da realidade estudada, utilizamos alguns instrumentos que permitiram a produção de nossos materiais empíricos produzidos, que consistiram em:

a) construção de um diário de registro da Pesquisadora – instrumento no qual foram registradas suas percepções, falas da Professora e discussões que ocorreram no decorrer de sua investigação;

b) relatos escritos pela Professora – que aconteceram em 2 etapas: a primeira no início da pesquisa (relato escrito inicial) e a segunda no final da pesquisa (relato escrito final). Embora compreendamos que muitos das informações poderiam ter sido obtidas durante nossos encontros, por meio de diálogos, entendemos que a possibilidade de escrever poderia deixar a Professora mais à vontade para expressar-se. O primeiro relato escrito teve o intuito de conhecer melhor a Professora e, por isso, orientamos para que contemplasse assuntos relacionados à sua trajetória profissional, às necessidades formativas, às condições subjetivas e objetivas que poderiam interferir no ensino de Ciências da Natureza, às formas

como organizava o ensino e à realidade da escola e dos alunos a quem ministrava as aulas.

O segundo relato escrito teve a intencionalidade de realizar uma reflexão final sobre o trabalho, visando compreender as percepções da Professora e as implicações que as ações desenvolvidas no processo desencadearam. Para tal, orientamos para que a escrita envolvesse assuntos referentes à experiência e às contribuições em participar do EFC, às aulas desenvolvidas (em relação a participação dos alunos nas ações propostas e dos desafios da Professora) e às motivações em continuar a participar do processo como um todo. As escritas dela foram textos corridos, o qual separamos em episódios e cenas na análise, conforme o assunto da reflexão que tratava o parágrafo.

c) encontros entre Professora e Pesquisadora gravados em áudio – as gravações ocorreram durante o EFC, que totalizaram vinte encontros na escola.

Ao pensarmos no EFC como uma atividade para a Professora, compreendemos que ele se deu por meio de diferentes ações realizadas para atender as suas necessidades, tendo em vista a aprendizagem de seus alunos. No entanto, esse movimento não aconteceu de forma rápida e por meio de “receitas prontas”, mas como construção compartilhada entre Pesquisadora e Professora de conhecimentos e modos de organizar o ensino. Cabe ressaltarmos que os vinte encontros no EFC, descritos no Quadro 13, ocorreram concomitantemente ao processo de desenvolvimento das aulas com os alunos.

Quadro 13 – Organização do Espaço Formativo Compartilhado (EFC)

(continua)

Encontro	Data	Descrição do encontro	Instrumento/Registro
1.	09/04/2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Convite para a Professora participar da investigação e discussão de suas necessidades;</li> <li>- Conversa inicial sobre a turma que a Professora era regente (idade, dificuldades, família, principal fonte de renda familiar, comunidade onde vivem);</li> <li>- Discussão sobre as condições objetivas da escola.</li> <li>- Relato escrito inicial pela Professora.</li> </ul>	Relato escrito inicial/ Profa <sup>26</sup> Diário de Registro/Pesqa <sup>27</sup>
2.	17/04/2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Passeio pela escola para conhecer os espaços.</li> <li>- Leitura do plano de estudos da escola parte Ciências da Natureza Anos Iniciais;</li> <li>- Leitura e discussão da BNCC parte de Ciências da Natureza Anos Iniciais;</li> <li>- Discussão sobre como trabalhar na perspectiva da AOE com a área de Ciências da Natureza; leituras de trabalhos nesta perspectiva;</li> <li>- Ideias de ações para trabalhar com os alunos e discussão de temas para a organização do ensino de Ciências da Natureza.</li> </ul>	Áudio/voz_180417 Diário de Registro/Pesqa
3.	19/04/2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escolha de um tema para trabalhar com o Primeiro ano, envolvendo situações emergentes do cotidiano (lixo e o Arroio Cadena<sup>28</sup>);</li> <li>- Discussão e estudo do conteúdo teórico e atividades práticas utilizando como referência o livro Situação de Estudo: Geração e gerenciamento dos resíduos sólidos provenientes das atividades humanas (UNIJUÍ-GIPEC, 2003); Artigo: Lixo desafios e compromissos de Fadini e Fadini, 2001);</li> <li>- Discussão de ações relacionados ao tema para trabalhar com os alunos;</li> <li>- Discussão sobre uma questão problema para o nosso planejamento envolvendo situação emergente do cotidiano;</li> <li>- Discussão de questões iniciais para introduzir o tema com os alunos;</li> <li>- Discussão e análise do livro didático que envolve Ciências da Natureza disponível na escola para esse nível de escolaridade.</li> </ul> Visita ao Arroio Cadena (Pesquisadora e Professora).	Áudio/ Voz 180419 Diário de Registro/Pesqa

<sup>26</sup> Profa é a abreviação de Professora (nosso sujeito de pesquisa).

<sup>27</sup> Pesqa é a abreviação de Pesquisadora.

<sup>28</sup> Arroio Cadena é um riacho que atravessa a cidade de Santa Maria – RS. E próximo a escola em que a pesquisa foi desenvolvida tem uma ponte que passa esse riacho, caminho dos alunos para a escola, chamado pelos moradores do bairro de “sanga”. Nessa parte do Arroio Cadena, encontram-se diferentes tipos de lixos (considerando os materiais recicláveis) no entorno e no próprio riacho, e esgoto de algumas residências próximas dele que ali desembocam, causando mau cheiro e poluição.

## Quadro 13 – Organização do Espaço Formativo Compartilhado (EFC)

(continuação)

4.	02/05/2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo<sup>29</sup> do conceito de Ciências da Natureza;</li> <li>- Discussão sobre como é descartado o lixo do bairro onde se localiza a escola;</li> <li>- Discussão de ações de trabalho com os alunos em relação a visita;</li> <li>- Definimos a questão problema para a organização do ensino do Primeiro ano;</li> <li>- Estudo dos tipos de materiais – matéria-prima e origem, materiais naturais e artificiais;</li> <li>- Estudo sobre a decomposição dos diferentes tipos de materiais;</li> <li>- Estudo sobre a decomposição de alimentos;</li> <li>- Estudo do conceito de reciclagem;</li> <li>- Estudo da diferença de processo físico e químico;</li> <li>- Estudo sobre a transformação da matéria;</li> <li>- Estudo das Leis: Lavoisier e Proust;</li> <li>- Retomamos as questões iniciais para o primeiro dia de aula;</li> <li>- Discussão e planejamento de ações para as aulas.</li> </ul>	Áudio/Voz_180502 Diário de Registro/Pesqa
5.	14/05/2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo dos diferentes tipos de materiais - propriedades físicas e químicas e retomada da origem e transformações;</li> <li>- Estudo sobre reciclagem;</li> <li>- Discussão e planejamento de trabalho interdisciplinar Ciências da Natureza e Matemática;</li> <li>- Retomada e análise das ações do livro didático indicado para o Primeiro ano;</li> <li>- Planejamento de ações para as aulas.</li> </ul>	Áudio/Voz_180514 Diário de Registro/Pesqa
6.	21/05/2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo sobre reciclagem e usinas de reciclagem;</li> <li>- Estudo do conceito de orgânico e inorgânico utilizado na Química;</li> <li>- Discussão de ações para as aulas.</li> </ul>	Áudio/Voz_180521 Diário de Registro/Pesqa
7.	04/06/2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo das cores das lixeiras e separação do lixo em seco e úmido;</li> <li>- Retomada do estudo sobre reciclagem e usinas de reciclagem;</li> <li>- Retomada do estudo sobre a decomposição do lixo úmido e seus produtos e reaproveitamento desse lixo;</li> <li>- Estudo do conceito de chorume - contaminação da água;</li> <li>- Estudo do conceito de biochorume - benefícios para o solo;</li> <li>- Estudo do pH do solo;</li> <li>- Planejamento e discussão sobre as aulas.</li> </ul>	Áudio/Voz_180604 Diário de Registro/Pesqa

<sup>29</sup> Os estudos eram realizados no EFC, por meio de leituras e discussões de livros, artigos, materiais selecionados pela Pesquisadora e pesquisas na internet em sites confiáveis. Também aconteciam leituras individuais, em que a Pesquisadora fornecia material para a Professora ou os encaminhava por e-mail antes e/ou depois dos encontros no EFC.

Quadro 13 – Organização do Espaço Formativo Compartilhado (EFC)

(continuação)

8.	11/06/2018	- Retomada das ações referentes ao planejamento interdisciplinar; - Planejamento e discussão sobre as aulas.	Áudio/Voz_180611 Diário de Registro/Pesqa
9.	19/06/2018	- Retomada do estudo sobre o biochorume e do chorume e as consequências para o meio ambiente; - Estudo do processo de reciclagem da usina de reciclagem até chegar a indústria – transformações que ocorrem no processo até o produto final; - Estudo sobre o funcionamento de aterros sanitários; - Estudo sobre composteira; - Estudo sobre biodigestores; - Discussão sobre a solução para resolver a questão problema proposta para os alunos; - Discussão sobre fazer um teatro com fantoches e imagens sobre o destino do lixo para trabalhar com os alunos.	Áudio/Voz_180619 Diário de Registro/Pesqa
10.	03/07/2018	- Retomada sobre o estudo de biodigestores - e como funciona a utilização de energia desses processos; - Discussão sobre os lixões a céu aberto; - Estudo básico sobre a tabela periódica e ligações químicas; - Retomada do estudo sobre a composteira e biodigestores, utilizando como umas das referências o livro Situação de Estudo: Geração e gerenciamento dos resíduos sólidos provenientes das atividades humanas (UNIJUÍ-GIPEC, 2003); - Produção coletiva de um texto sobre os destinos do lixo, para o teatro com fantoches e escolha de imagens para trabalhar com os alunos; - Planejamento e discussão de ações para a aula.	Áudio/Voz_180703 Diário de Registro/Pesqa
11.	18/08/2018	- Estudo dos estados físicos da matéria; - Estudo do átomo; - Estudo de ligações químicas; - Planejamento de ações para a aula.	Áudio/Voz_180818 Diário de Registro/Pesqa
12.	31/08/2018	- Discussão sobre os alunos da turma do Quarto ano; - Discussão e escolha do tema e subtemas a serem trabalhados com a turma, envolvendo situações emergentes do cotidiano (lixo e o Arroio Cadena); - Leitura dos documentos oficiais em relação aos conteúdos para estudos de Ciências da Natureza no Quarto ano; - Discussão de ações para serem trabalhadas com a turma; - Análise do livro didático do Quarto ano que envolve Ciências da Natureza.	Áudio/Voz_180831 Diário de Registro/Pesqa

## Quadro 13 – Organização do Espaço Formativo Compartilhado (EFC)

(continuação)

13.	12/09/2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo da porcentagem de água no planeta; purificação da água; Conceito biosfera: que abrange a litosfera, atmosfera e hidrosfera;</li> <li>- Estudo das camadas da atmosfera terrestre, onde se encontram as nuvens, temperatura das camadas;</li> <li>- Estudo das fases do ciclo da água. E tudo o que envolve o ciclo da água, a partir de imagens;</li> <li>- Estudo de como montar um terrário e o significado dos materiais que o compõem.</li> <li>- Planejamento de ações para trabalhar com os alunos e organização do material.</li> </ul>	Áudio/VOZ_180912 Diário de Registro/Pesqa
14.	04/10/2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Discussão sobre o tema desencadeador;</li> <li>- Discussão sobre a formação de cidadãos conscientes;</li> <li>- Discussão de questões sobre o que os alunos já conhecem da temática “água e o meio ambiente”;</li> <li>- Estudo de substância puras e misturas e suas propriedades;</li> <li>- Estudo do conceito de poluição e a história da poluição da água</li> <li>- Estudo do conceito de biodegradável.</li> <li>- Estudo das forças intermoleculares.</li> <li>- Planejamento de ações para a aula.</li> </ul>	Áudio/Voz_181004 Diário de Registro/Pesqa
15.	24/10/2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo sobre a poluição da água;</li> <li>- Estudo do processo de fotossíntese e suas reações básicas;</li> <li>- Estudo sobre a História da Poluição da água (CAVINATTO, 1992);</li> <li>- Estudo de micro-organismos (bactérias, vírus e parasitas);</li> <li>- Estudo dos metais pesados presentes na água;</li> <li>- Estudo sobre a composição e as reações que acontecem no esgoto;</li> <li>- Discussão sobre o estudo da Tabela Periódica;</li> <li>- Discussão e planejamento de ações para a aula.</li> </ul>	Áudio/VOZ_181024 Diário de Registro/Pesqa
16.	25/10/2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo das principais doenças provocadas pela poluição da água e micro-organismos: diarreia, cólera, vômito, febre tifoide, hepatite, verminoses.</li> <li>- Estudo sobre a toxoplasmose;</li> <li>- Planejamento e discussões de ações para a aula.</li> </ul>	Áudio/VOZ_181025 Diário de Registro/Pesqa
17.	06/11/2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo das propriedades da água, ligações químicas, substância pura e misturas homogêneas (soluções) e misturas heterogêneas;</li> <li>- Estudo do conceito de metais pesados;</li> <li>- Estudo do processo de tratamento da água e substâncias adicionadas;</li> <li>- Estudo sobre pH da água;</li> <li>- Estudo dos experimentos sobre a poluição da água para realizar com os alunos;</li> <li>- Planejamento e discussão de ações para a aula.</li> </ul>	Áudio/Voz_181106 Diário de Registro/Pesqa

Quadro 13 – Organização do Espaço Formativo Compartilhado (EFC)

(continuação)

18.	13/11/2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo e construção de uma Tabela Periódica (material didática para a sala de aula);</li> <li>- Estudo da diferença entre elemento e átomo, substâncias simples, substâncias compostas;</li> <li>- Retomamos ligações químicas e reações químicas básicas;</li> <li>- Planejamento de ações para as aulas.</li> </ul>	Áudio/Voz_181113 Diário de Registro/Pesq
19.	04/12/2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Discussão sobre as aulas de Ciências da Natureza desenvolvidas;</li> <li>- Estudo do conceito de Atmosfera; composição química do ar; as camadas atmosféricas. Poluição do ar. Efeito estufa. Camada de Ozônio;</li> <li>- Estudo da Composição do ar;</li> <li>- Estudo do Ciclo do Nitrogênio;</li> <li>- Estudo dos gases nobres e suas utilidades;</li> <li>- Estudo dos gases poluentes de ações humanas e naturais;</li> <li>- Estudo de combustão completa e incompleta;</li> <li>- Estudo dos danos para a saúde da poluição do ar;</li> <li>- Estudo da história do Smog fotoquímico, história de quando começou a preocupação com a poluição ambiental;</li> <li>Planejamento e discussões de ações para a aula.</li> </ul>	Áudio/Voz_181204 Diário de Registro/Pesq
20.	13/12/2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Discussões sobre o reaproveitamento do gás lixo;</li> <li>- Discussão de uma problemática em relação ao reaproveitamento do gás lixo;</li> <li>- Estudo dos gases liberados na atmosfera pela poluição, e problemas para a saúde;</li> <li>- Estudo das reações químicas que acontecem na atmosfera;</li> <li>- Estudo das emissões de gases poluentes Naturais e antrópicas;</li> <li>- Estudo da formação do ozônio na superfície e seus efeitos e formação e destruição do ozônio na estratosfera;</li> <li>- Estudo dos tipos de radiações UVA, UVB e UVC. Para explicar a importância da camada de ozônio;</li> <li>- Estudo da camada de ozônio e a história de quando foi descoberta;</li> <li>- Estudo do efeito estufa e os gases que provocam;</li> <li>- Estudo sobre vulcões;</li> <li>- Planejamento e discussões de ações para a aula.</li> </ul>	Áudio/Voz_181213 Diário de Registro/Pesq

## Quadro 13 – Organização do Espaço Formativo Compartilhado (EFC)

(conclusão)

21.	17/12/2018	<ul style="list-style-type: none"><li>- Estudo sobre processos bioquímicos na produção do gás lixo;</li><li>- Estudo sobre biodigestores;</li><li>- Produção de um biodigestor;</li><li>- Algumas reflexões sobre o EFC;</li><li>- Planejamento e discussões de ações para a aula.</li></ul>	Áudio/Voz_181217 Diário de Registro/Pesqa
22.	-	<ul style="list-style-type: none"><li>- Relato escrito final - reflexões sobre o trabalho realizado.</li></ul>	Relato escrito final/Profa

Fonte: Elaborado pela Autora.

No próximo item abordaremos as ações que foram planejadas no EFC para as aulas de Ciências da Natureza do Primeiro e do Quarto anos dos Anos Iniciais, desenvolvidas com os alunos.

#### **4.2.3 Ações do planejamento das aulas de Ciências da Natureza**

Como já ressaltamos, o trabalho partiu de uma necessidade formativa manifestada pela Professora de realizar estudos relativos ao ensino de Ciências da Natureza, destacando também que o plano de estudos dos Anos Iniciais da escola precisaria estar de acordo com a nova BNCC (BRASIL, 2017), conforme orientação da Coordenadoria Regional de Educação (CRE - RS). No EFC, analisamos o plano de estudos atual, que tem como base os PCNs (1997), e realizamos leituras e discussões sobre a BNCC de 2017, na parte que trata do ensino de Ciências da Natureza para os Anos Iniciais. Nos documentos oficiais encontram-se sugestões de temas para serem trabalhadas com a área de Ciências da Natureza, assim, optamos por planejar nossas aulas a partir da escolha de temas e decidimos trabalhar com situações emergentes do cotidiano nos pressupostos da AOE.

Iniciamos o planejamento para o Primeiro ano dos Anos Iniciais, turma em que a Professora era regente no primeiro semestre letivo de 2018. Levamos em consideração principalmente a vivência dos alunos. Assim, nossa escolha foi por trabalhar com o tema - “Meio Ambiente” -. Mas, por ser esse um tema amplo, delimitamos que o foco seria “o lixo” e, assim, nosso tema de estudo ficou - “O lixo e o meio ambiente”. Tal opção deu-se pelo fato de que, além de envolver uma situação emergente do cotidiano que estava relacionada ao Arroio Cadena, que se localiza na comunidade onde a escola se encontra, e as pessoas jogavam lixo nele, também envolveu o contexto em que os alunos estavam inseridos, pois em muitos casos a renda familiar ou parte dela provinha da catação e venda de lixo. Essa temática também contemplava conhecimentos científicos para a fase em que as crianças se encontravam. Para desenvolver as ações planejadas foram realizadas 12 aulas de 1 turno semanal (4 horas por turno).

Para estudo, planejamento e desenvolvimento das ações para a turma do Quarto ano dos Anos Iniciais, que aconteceram no segundo semestre letivo, após discutido sobre o perfil e realidades dos alunos, julgamos ser pertinente também o trabalho com o tema - “Meio Ambiente” -, mas com o foco voltado para as temáticas:

“Água e o Meio ambiente”; “Energia e o Meio Ambiente”; e “Poluição e o Meio Ambiente”. Tais temas visavam também partir da situação emergente do cotidiano sobre o Arroio Cadena, considerando a vivência dos alunos e os conhecimentos científicos para a fase em que se encontravam. Para desenvolver as ações planejadas foram realizadas 15 aulas de 1 turno semanal (4 horas por turno) nessa turma.

A Professora comentou que era ela quem ministrava as aulas para a turma do Quarto ano no ano anterior à investigação e já conhecia a realidade dos alunos. Relatou que havia estudado um pouco com eles sobre as questões ambientais e os conteúdos científicos que envolviam esse assunto, utilizando mais o livro didático como suporte para as aulas de Ciências da Natureza (REGISTRO DA PESQa, 31/08/2018).

Destacamos que, nos estudos e planejamentos no EFC, foi dado um enfoque maior para os conteúdos científicos relacionados à Química, conforme já justificado anteriormente, em que um dos fatores é que os conteúdos a ela relacionados são normalmente pouco contemplados no ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais, conforme pesquisa no livro didático (MENDES et al., 2014) e relatos da Professora (REGISTRO DA PESQa, 14/04/2018).

As ações organizadas no EFC e desenvolvidas com os alunos, separadas por turmas - Primeiro e Quarto ano -, encontram-se no Quadro 14, e estão relacionadas aos objetivos que pretendíamos atingir.

Quadro 14 – Organização do Ensino de Ciências da Natureza

(continua)

PRIMEIRO ANO - TEMA: O LIXO E O MEIO AMBIENTE	
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preservar o meio ambiente;</li> <li>- Discutir a origem dos materiais;</li> <li>- Comparar características de diferentes materiais presentes em objetos de uso cotidiano;</li> <li>- Discutir os modos como são descartados e como podem ser usados de forma mais consciente;</li> <li>- Compreender o destino correto do lixo;</li> <li>- Compreender a relação homem-natureza.</li> </ul>
Ações planejadas no EFC e desenvolvidas com os alunos	
Ações referentes a situação emergente do cotidiano: Visita local de estudo relacionado ao meio ambiente e a poluição de rios por descarte incorreto do lixo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perguntas desencadeadoras iniciais:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) O que é lixo?</li> <li>b) Você sabe separar o lixo? Poderia colocar casca de banana com papel?</li> <li>c) O que podemos fazer com o lixo da escola? (problema desencadeador).</li> </ol> </li> <li>- Visita ao rio Arroio Cadena com os alunos.</li> <li>- Registro<sup>30</sup>: Desenho sobre o que foi observado na visita.</li> <li>- Discussões sobre o que observaram.</li> </ul>
Ações referentes a conscientização ambiental e cidadania.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construção de um painel com os alunos: Título do painel: O lixo e o meio ambiente Confecção no EFC de frases para discutir com os alunos de afirmações certas ou erradas. Foi apresentado as frases abaixo para os alunos (impressas) e conforme eles iam respondendo era colocado abaixo das palavras Certo ou Errado do painel. Frases:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jogar o lixo no pátio da escola.</li> <li>- Misturar lixo seco com o úmido.</li> <li>- Jogar o lixo da escola no arroio.</li> <li>- Separar o lixo da escola.</li> <li>- Colocar o lixo na lixeira.</li> <li>- Reciclar o lixo da escola.</li> </ul> </li> </ul>

<sup>30</sup> Registro significa uma tarefa para os alunos realizarem sobre o conteúdo de estudo.

## Quadro 14 – Organização do Ensino de Ciências da Natureza

(continuação)

<p>Ações referentes ao problema desencadeador: O que podemos fazer com o lixo da escola?</p>	<p>- Vídeos: 1º vídeo: “Turma da Monica – Vamos cuidar do meio ambiente” <a href="https://www.youtube.com/watch?v=pT8Oh4307F8&amp;t=48s">https://www.youtube.com/watch?v=pT8Oh4307F8&amp;t=48s</a> 2º vídeo: “Show da Luna – Uma coisa vira outra coisa” <a href="https://www.youtube.com/watch?v=39sgC8qvYFk">https://www.youtube.com/watch?v=39sgC8qvYFk</a> 3º Vídeo: “Turma da Mônica – Música: é preciso reciclar”. OBS: foi utilizado em outras aulas a música e os alunos aprenderam a cantá-la. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=kPHJoieNLhk">https://www.youtube.com/watch?v=kPHJoieNLhk</a> - Foram retornadas as discussões iniciais e dado continuidade das perguntas desencadeadoras: e) O que é reciclagem? f) O que podemos fazer para facilitar a reciclagem? g) Por que é importante reciclar o lixo? h) Para onde vai o nosso lixo? i) O que é separação do lixo?</p>
<p>Ações referentes ao estudo dos materiais e a transformação da matéria.</p>	<p>- Perguntas desencadeadoras: Por que é importante separar o lixo? Por que reciclar o lixo? - os alunos coloriram imagens de lixos variados; - A professora solicitou que os alunos separassem os lixos e que colassem em um painel (obs: no painel já tinha uma imagem de uma casa no centro. A orientação foi de colar os lixos que provem de fontes naturais do lado direito e do lado esquerdo os que provem de fontes artificiais, cercando a casa de lixos. - Pergunta desencadeadora: Misturar o lixo é certo? por quê? - Atividade de registro: ligar os pontos: imagens de lixos (mesmas imagens utilizadas no painel) de diferentes materiais – ligar os artificiais com os naturais (matéria-prima).</p>
<p>Ações referentes ao estudo dos diferentes tipos de materiais, suas propriedades e onde são encontrados.</p>	<p>- Estudo dos tipos de materiais com recorte de revista para fazer um varal. Dividir a turma em 2 grupos, cada grupo recorta um tipo de material e cola numa folha de ofício com o título. - Perguntas desencadeadoras: Quais os tipos de materiais que existem no nosso cotidiano? Dê onde vem os materiais e as necessidades de sua produção? - Registros do livro didático Ciências Humanas e da Natureza, Coleção Porta Aberta, Primeiro ano (Mendes et al., 2014, p. 77-78).</p>

## Quadro 14 – Organização do Ensino de Ciências da Natureza

(continuação)

Ações referentes a reciclagem.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- História contada do brinquedo bilboquê (livro didático coleção Bem me quer, alfabetização Matemática – 1 ano, 2011 – Ed. Do Brasil de Bordeaux et al., 2011, p. 139).</li> <li>- Produção do brinquedo bilboquê com material reciclável (garrafa pet - plástico) com os alunos.</li> </ul>
Ações referentes ao estudo do processo de separação adequada do lixo, e produção das lixeiras para a sala de aula.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vídeos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>1º) “Turma da Mônica – Um plano para salvar o planeta” <a href="https://www.youtube.com/watch?v=-VP5NEnnkyl">https://www.youtube.com/watch?v=-VP5NEnnkyl</a></li> <li>2º) “Pepa – Coleta seletiva de lixo e reciclagem para crianças (cores das lixeiras)” <a href="https://www.youtube.com/watch?v=T0T3mjLzwWc">https://www.youtube.com/watch?v=T0T3mjLzwWc</a></li> </ul> </li> <li>- Perguntas desencadeadoras:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Você separa o lixo de sua casa? Como podemos separar o lixo de nossa casa?</li> <li>Por que separar o lixo?</li> <li>Como podemos separar o lixo da nossa escola?</li> </ul> </li> <li>- Desenhar as lixeiras e pintar as 5 cores mais comuns de separação do nosso cotidiano (marrom, verde, vermelho, amarelo e azul).</li> <li>- Confeção das lixeiras pelos alunos para deixar na sala de aula (os alunos pintaram caixas de papelão com tinta das cores das lixeiras);</li> <li>- Os alunos separaram o lixo na sala (foram misturados diferentes tipos de materiais);</li> <li>- Registro sobre separação do lixo.</li> </ul>
Ações referentes ao estudo da reciclagem envolvendo matemática.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cenário da história sobre Ciências da Natureza e Matemática (APÊNDICE B) – com a situação desencadeadora da aprendizagem – História criada no EFC.</li> <li>- Os alunos utilizaram o cenário para resolver o problema desencadeador.</li> <li>- Registro sobre reciclagem e correspondência um a um.</li> </ul>
Ações referentes aos possíveis destinos do lixo e os impactos sobre o meio ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perguntas desencadeadoras:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Para onde vai o lixo da escola depois de separado?</li> <li>Como deveria ser a coleta dos resíduos sólidos depois de separado?</li> </ul> </li> <li>- Apresentação da história destino do lixo (APÊNDICE C), em forma de teatro com fantoches e imagens - história criada no EFC.</li> <li>- Atividade de registro – a Professora solicitou que os alunos fizessem um desenho dos destinos do lixo, conforme a história.</li> <li>- Os alunos recolheram os lixos secos, que forma separados nas dala, para doar para um aluno da escola que trabalha com a venda de materiais recicláveis.</li> </ul>

## Quadro 14 – Organização do Ensino de Ciências da Natureza

(continuação)

<p>Ações referentes ao estudo dos estados físicos da matéria.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perguntas desencadeadoras: Quais os processos de transformação dos materiais? Retomar: decomposição (líquido – chorume); reciclagem (sólido); combustão (gases). Como a matéria pode se apresentar?</li> <li>- Vídeos: 1º) “A matéria organizada de diferentes formas” <a href="https://www.youtube.com/watch?v=cau91c3_wQc&amp;t=11s">https://www.youtube.com/watch?v=cau91c3_wQc&amp;t=11s</a> 2º) “Os estados da matéria – vídeo educativo para crianças” <a href="https://www.youtube.com/watch?v=v-JXrAl_bjg">https://www.youtube.com/watch?v=v-JXrAl_bjg</a></li> <li>- Foram apresentados os três estados físicos da água: Com 3 copos: 1 com gelo, 1 com água em temperatura ambiente e 1 com água fervendo. Questionou-se sobre os conceitos de Sólido; Líquido e Gasoso.</li> <li>- Foi enchido um balão para mostrar que o gás ocupa lugar no espaço e não tem volume e forma definida.</li> <li>- Pergunta desencadeadora: O lixo pode se apresentar nesses 3 estados físicos?</li> <li>- Foi apresentada imagens de lixos secos; chorume; lixo queimando, comparando com o que já foi estudado.</li> <li>- Foi desenhado no quadro os estados físicos da matéria. E solicitado que os alunos fizessem um desenho e colassem moléculas (recortes de bolinhas) nos seus desenhos, conforme desenhos do quadro.</li> <li>- Atividade experimental 1: Foi colocado um cubo de gelo em um copo com óleo.</li> <li>- Perguntas desencadeadoras: A água e o óleo se misturam? Quem vai ficar na parte de cima? Por que isso acontece? O que acontece quando jogamos óleo no rio?</li> <li>- Atividade Experimental 2: com liberação de gás – Foi misturado o bicarbonato de sódio no vinagre em uma garrafa pet, e tampado com um balão.</li> <li>- Perguntas desencadeadoras: Qual o gás que é liberado na combustão? Quais os gases que causam o aquecimento global?</li> <li>- Registro sobre estados físicos da água.</li> </ul>
---	---

Quadro 14 – Organização do Ensino de Ciências da Natureza

(continuação)

QUARTO ANO - TEMA: ÁGUA E O MEIO AMBIENTE	
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Discutir os estados físicos da água e as mudanças de estado físico;</li> <li>- Estudar o ciclo da água, a sua importância, utilidades, onde encontramos, características;</li> <li>- Identificar os diferentes tipos de poluição da água.</li> <li>- Compreender os materiais, as substâncias e soluções responsáveis pela poluição da água;</li> <li>- Perceber os cuidados que devemos ter em relação ao consumo de água;</li> <li>- Identificar elementos e fórmulas químicas;</li> <li>- Reconhecer que as ações humanas são as principais causas da poluição da água a partir de uma situação emergente do cotidiano;</li> <li>- Identificar os diferentes tipos de doenças causadas pelo consumo de água poluída e suas causas;</li> <li>- Perceber a importância de preservar o meio ambiente;</li> <li>- Compreender a importância da prevenção de doenças.</li> </ul>
Ações planejadas no EFC e desenvolvidas com os alunos	
Ações referentes ao estudo dos estados físicos da água.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perguntas desencadeadoras iniciais: O que é matéria? A água é uma matéria? O que é estado físico? Quais são os estados físicos da água?</li> <li>- Vídeos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>1º) “A matéria organizada de diferentes formas” <a href="https://www.youtube.com/watch?v=cau91c3_wQc&amp;t=11s">https://www.youtube.com/watch?v=cau91c3_wQc&amp;t=11s</a></li> <li>2º) “Os estados da matéria – vídeo educativo para crianças” <a href="https://www.youtube.com/watch?v=v-JXrAl_bjg">https://www.youtube.com/watch?v=v-JXrAl_bjg</a></li> </ul> </li> <li>- Foi apresentado os três estados físicos da água: A professora pegou 3 copos: 1 com gelo, 1 com água em temperatura ambiente e 1 com água fervendo. E questionou sobre os conceitos de sólido; líquido e gasoso.</li> <li>- No quadro a Professora desenhou os estados físicos da matéria. Os alunos também realizaram desenhos em seus cadernos.</li> <li>- Vídeo: 3º) “Mudanças de estados físicos da água” <a href="https://www.youtube.com/watch?v=GYv8En7pqaY&amp;t=11s">https://www.youtube.com/watch?v=GYv8En7pqaY&amp;t=11s</a></li> <li>- Registro: Confecção de um cartaz sobre as mudanças de estados físicos da água.</li> </ul>

## Quadro 14 – Organização do Ensino de Ciências da Natureza

(continuação)

Ações referentes ao ciclo da água.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vídeos:</li> <li>1º) “O Show da Luna – Como a água vira chuva” <a href="https://www.youtube.com/watch?v=WpOkQ7ayUxQ&amp;t=651s">https://www.youtube.com/watch?v=WpOkQ7ayUxQ&amp;t=651s</a></li> <li>2º) “Água Ciclo da água” <a href="https://www.youtube.com/watch?v=9iw9SrH0LUK">https://www.youtube.com/watch?v=9iw9SrH0LUK</a></li> <li>3º) “Maquete do ciclo da água” <a href="https://www.youtube.com/watch?v=zdl_383zkOo">https://www.youtube.com/watch?v=zdl_383zkOo</a></li> <li>- Experimento sobre o ciclo da água: Material: gelo, água quente, tigela de vidro transparente e prato. A Professora colocou água quente em uma tigela e tampou com um prato. Em cima do prato ela colocou o gelo.</li> <li>- Registro: Desenho do ciclo da água.</li> <li>- Experimento: Construção de terrário.</li> <li>- Construção de maquete sobre o ciclo da água.</li> <li>- Registro: Apresentação oral pelos alunos sobre a maquete produzida.</li> </ul>
Ações referentes a poluição da água	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visita ao Arroio Cadena</li> <li>- Registro: Escrita sobre o que observaram no Arroio Cadena; Desenho coletivo da visita em um papel pardo.</li> <li>- Perguntas desencadeadoras iniciais sobre o conhecimento dos alunos a respeito de poluição; poluição da água e ao Arroio Cadena:</li> <li>a) O que é poluição?</li> <li>b) Como a água pode ficar poluída?</li> <li>c) Como será que era o Arroio Cadena antes da poluição?</li> <li>d) O que podemos fazer para evitar a poluição do Arroio Cadena?</li> <li>e) Podemos comer os peixes que estão no Arroio Cadena?</li> <li>f) Podemos beber a água do Arroio Cadena?</li> <li>- Trabalho de pesquisa: Perguntar aos pais, avós e/ou vizinhos mais velhos como era o Arroio Cadena antes de estar poluído. (Escrever no fichário que foi entregue em aula). Apresentar na próxima aula para os colegas.</li> <li>- Estudo de um texto sobre conceito de poluição e poluição da água (construído no EFC).</li> <li>- Atividade de registro: Questões referente ao texto.</li> <li>- Teatro sobre a história da poluição da água (apêndice D), apresentada com fantoches e imagens.</li> <li>- Experimentos:</li> </ul>

Quadro 14 – Organização do Ensino de Ciências da Natureza

(continuação)

	<p>a) Poluição dos rios: Foi colocado água e detergente em um copo, mexido bem até formar bastante espuma. Após diluído nos demais copos;</p> <p>b) Foi pego uma solução com corante. Após pingado algumas gotas no recipiente maior que estava cheio de água, e misturado. Comparou-se a água limpa com a água em que foi adicionada algumas gotas de solução, aparentemente a água estava limpa.</p> <p>c) Filtragem e purificação da água: Foi construído um filtro de água e realizado a filtragem de uma água suja, após adicionado na água filtrada algumas gotas de cloro (água sanitária).</p> <p>- Questões que foram trabalhadas sobre a situação emergente do cotidiano – toxoplasmose – (existia a possibilidade de ter sido causada por meio da ingestão de água da torneira): O que é toxoplasmose? O que é epidemia? Por que não podemos beber a água da torneira neste período atual?</p> <p>- Estudo sobre a escassez da água. Perguntas desencadeadoras iniciais: Quais as principais causas da escassez da água?</p> <p>O que posso fazer para evitar a escassez da água?</p> <p>- Estudo de um texto sobre economia de água.</p> <p>- Registro: Questões referentes ao texto.</p>
QUARTO ANO - TEMA: ATMOSFERA E O MEIO AMBIENTE	
OBJETIVOS	<p>- Identificar a composição do ar e sua importância para os seres vivos;</p> <p>- Identificar os diferentes tipos de poluição do ar;</p> <p>- Reconhecer algumas fórmulas químicas mais comuns no dia a dia (H<sub>2</sub>O; CO<sub>2</sub>; O<sub>2</sub>; H<sub>2</sub>; C; CH<sub>4</sub>; Fe; Al etc);</p> <p>- Identificar alguns elementos químicos na Tabela Periódica;</p> <p>- Identificar as causas e consequências do efeito estufa; camada de ozônio e smog fotoquímico.</p>
Ações planejadas no EFC e desenvolvidas com os alunos	
Ações sobre o estudo da atmosfera	<p>- Perguntas desencadeadoras iniciais:</p> <p>a) O que vocês entendem por atmosfera?</p> <p>b) Quais gases vocês conhecem que se encontram na atmosfera?</p> <p>c) Qual a fórmula química desses gases? De que elementos eles são constituídos? Estão na Tabela Periódica esses elementos?</p> <p>d) O ar é puro ou é uma mistura?</p> <p>- Vídeos:</p> <p>1º) “Você já pensou na nossa atmosfera hoje?”  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=smu8leXbQe4">https://www.youtube.com/watch?v=smu8leXbQe4</a></p> <p>2º) “Camadas da atmosfera”  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=YUH8x4cL6ZY">https://www.youtube.com/watch?v=YUH8x4cL6ZY</a></p> <p>- Experimentos:</p>

## Quadro 14 – Organização do Ensino de Ciências da Natureza

(continuação)

	<p>a) Comprovar a existência do ar: Pegou-se uma seringa e puxou-se o êmbolo, após empurrou-se o êmbolo em um copo cheio de água. OBS: as bolhas comprovam a existência de ar.</p> <p>b) Comprovar que o ar tem massa: Pegou-se um cabide e 2 balões. Colocou-se 1 balão vazio em um dos lados do cabide e um balão cheio de ar no outro lado. Percebeu-se o desequilíbrio do cabide.</p> <p>c) Comprovar que o ar ocupa espaço: Colocou-se um copo vazio em uma bacia cheia de água. Após amassou-se um papel e colocou-se no copo para comprovar que o papel não molha porque tem ar dentro do copo.</p> <p>- Estudo das camadas da atmosfera.</p> <p>- Registro: Desenho das camadas com exemplos; Perguntas desencadeadoras sobre a composição do ar.</p>
Ações referentes a poluição do ar	<p>Retomamos o conceito de poluição.</p> <p>Perguntas desencadeadora iniciais:</p> <p>a) Quais as consequências da poluição para o meio ambiente?</p> <p>b) Quais gases são considerados poluentes na atmosfera e qual a fonte de produção?</p> <p>c) Já ouviram falar de smog (neblina + fumaça)?</p> <p>d) Já ouviram falar de efeito estufa?</p> <p>e) Já ouviram falar de camada de ozônio?</p> <p>f) Quais as consequências para a nossa saúde o Smog e a destruição da camada de ozônio?</p> <p>- Vídeos:</p> <p>1º) "Poluição do ar"  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=cQiHYo4zniQ">https://www.youtube.com/watch?v=cQiHYo4zniQ</a></p> <p>2º) "Efeito estufa e aquecimento global"  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=e054mplj5nw">https://www.youtube.com/watch?v=e054mplj5nw</a></p> <p>3º) "Efeito estufa- aquecendo a terra de forma natural"  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=WRJXjzX_TX4">https://www.youtube.com/watch?v=WRJXjzX_TX4</a></p> <p>- Experimentos:</p> <p>a) Verificou-se a temperatura da água ambiente, após colocou-se um copo de água no sol e outro dentro de uma caixa tampada com plástico, como se estivesse em uma estufa. Aguardou-se um tempo e verificou-se as temperaturas, comparando-as.</p> <p>b) Pegou-se uma lanterna e colocou-se atrás de uma bacia com água, após derramou-se leite na água. OBS: precisa escurecer a sala para realizar esse experimento.</p> <p>- Construção de um painel do smog, os alunos pintaram com giz para representar o smog, após, eles desenharam os produtos que provocam a fumaça de poluição do smog. E na parte pintada colocaram as fórmulas químicas dos gases poluentes, com a orientação de uma legenda que foi entregue para cada um.</p>

## Quadro 14 – Organização do Ensino de Ciências da Natureza

(conclusão)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A Professora escreveu no quadro o conceito de efeito estufa, os produtos e ações que provocam esse aquecimento e os gases liberados. E foi explicado o que acontece por meio do experimento “a”.</li> <li>Atividade de registro sobre o efeito estufa.</li> <li>- Foi escrito no quadro o conceito de camada de ozônio, e os produtos responsáveis pela destruição do ozônio troposférico. Pediu-se para que os alunos localizassem o ozônio na atividade da aula passa sobre as camadas da atmosfera.</li> <li>- Mostrou-se por representação de kit molecular, os gases poluentes, e os átomos presentes, olhando na Tabela Periódica presente na sala de aula (desenhada pela Professora em sua atividade de estudo). Solicitou-se que os alunos construíssem as moléculas dos gases poluentes da atmosfera com o auxílio das professoras (Pesquisadora e Professora).</li> <li>- Estudou-se fontes naturais de poluição atmosférica, como: Gases poluentes provenientes dos vulcões: dióxido de enxofre, monóxido de carbono, sulfeto de hidrogênio, ácido clorídrico, metano, variando de acordo com o tipo de magma.</li> <li>- Vídeos:             <ul style="list-style-type: none"> <li>1º) “vulcões” <a href="https://www.youtube.com/watch?v=l75B6YNHdck">https://www.youtube.com/watch?v=l75B6YNHdck</a></li> <li>2º) “O que são os vulcões?” <a href="https://www.youtube.com/watch?v=VvfXNQAXnqg">https://www.youtube.com/watch?v=VvfXNQAXnqg</a></li> </ul> </li> <li>- Experimentos: Produção de vulcões pelos alunos, cada um fez o seu.</li> <li>- Registro: Produção de um texto coletivo sobre a aula.</li> </ul>
QUARTO ANO - TEMA: ENERGIA E O LIXO	
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar fontes renováveis de energia;</li> <li>- Compreender as transformações químicas do lixo.</li> </ul>
Ações planejadas no EFC e desenvolvidas com os alunos	
Ações referentes ao reaproveitamento do lixo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Questões iniciais:             <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Como podemos reaproveitar o nosso lixo?</li> <li>b) Quais os produtos da decomposição do lixo?</li> <li>c) Quais as formas de poluição do lixo?</li> <li>d) O que são fontes renováveis de energia?</li> </ul> </li> <li>- Vídeo: “Biodigestores energia lucrativa” <a href="https://www.youtube.com/watch?v=_xzAj3pkm50&amp;t=20s">https://www.youtube.com/watch?v=_xzAj3pkm50&amp;t=20s</a></li> <li>- Experimento: Construção de biodigestor com os alunos.</li> <li>- Registro: Os alunos escreveram um texto individual sobre o reaproveitamento do lixo.</li> </ul>

Fonte: Elaborado pela Autora.

#### 4.2.4 Da análise à sistematização dos resultados

Segundo Araujo e Moraes (2017, p. 66), o ponto de partida para a análise dos dados é a realidade empírica, que, por meio das “abstrações – captação das diferentes manifestações do fenômeno -, ação mediada pelo pensamento teórico, chega a uma nova compreensão do fenômeno”. A partir deste movimento, os dados empíricos ou materiais produzidos são isolados para estudo. De acordo com as autoras, o termo isolado aproxima-se do que Vigotski definiu como unidades de análise ao tratar a questão do método. Vigotski (2001, p. 8), entende a unidade como

[...] um produto da análise que, diferente dos elementos, possui todas as propriedades que são inerentes ao todo e, concomitantemente, são partes vivas e indecomponíveis dessa unidade. A chave para explicar certas propriedades da água não é a sua fórmula química mas o estudo das moléculas e do movimento molecular. De igual maneira, a célula viva, que conserva todas as propriedades fundamentais da vida, próprias do organismo vivo, é a verdadeira unidade da análise biológica. A psicologia que deseje estudar as unidades complexas precisa entender isso. Deve substituir o método de decomposição em elementos pelo método de análise que desmembra em unidades. Deve encontrar essas propriedades que não se decompõem e se conservam, são inerentes a uma dada totalidade enquanto unidade, e descobrir aquelas unidades em que essas propriedades estão representadas num aspecto contrário para, através dessa análise, tentar resolver as questões que se lhe apresentam.

As unidades de análise permitem ao pesquisador compreender a essência do fenômeno estudado, estas se configuram como partes que estruturam o todo. Ainda, Vigotski (2001) explica que o método de análise por unidades não são

[...] momentos primários constituintes em relação a todo o fenômeno estudado, mas apenas a alguns dos seus elementos e propriedades concretas, os quais, também diferentemente dos elementos, não perdem propriedades inerentes à totalidade e são suscetíveis de explicação, mas contém, em sua forma primária e simples, aquelas propriedades do todo em função das quais se empreende a análise. A unidade a que chegamos na análise contém, na forma mais simples, as propriedades inerentes ao pensamento discursivo enquanto unidade (VIGOTSKI, 2001, p. 397-398).

O autor ressalta que uma análise que tem como base a decomposição em elementos não é propriamente uma análise, não contribui para solucionar problemas concretos. Segundo Vigostki (2008, p. 5), o termo unidade se refere “a um produto de análise que, ao contrário dos elementos, conserva todas as propriedades básicas do todo, não podendo ser dividido sem que as perca”. Assim, temos a atividade pedagógica como uma unidade que engloba a atividade de ensino do professor e a

atividade de aprendizagem dos alunos, e não podemos pensar essas duas atividades separadas.

Para atender os objetivos propostos em nossa pesquisa, organizamos os materiais empíricos produzidos em Unidades de Análise que foram expostas por meio de episódios, na impossibilidade de apresentar todos. De acordo com Moura (2000), os episódios se configuram como a expressão do isolado, ou seja, os episódios estruturam e revelam as unidades de análise realizadas. A análise por episódios permite não apenas a organização dos materiais produzidos, mas, sobretudo, um modo de exposição que recompõe o fenômeno na sua totalidade, em uma nova síntese, explicitando o movimento lógico-histórico da pesquisa e dos modos de ação para a compreensão teórica do objeto, de modo a compreender o fenômeno em seu processo de mudança. Permitido que, no modo de exposição da análise, se fale com a teoria e não da teoria (ARAÚJO; MORAIS, 2017).

Os episódios podem organizar-se por meio de cenas que buscam revelar determinações essenciais para a compreensão do fenômeno além da aparência. Segundo Moura (2000, p. 60), “os episódios são reveladores sobre a natureza e qualidade das ações. Quanto à natureza, podemos destacar: se trata de conceito, de modos de ação, de valores, de conhecimento estratégico [...] ou se é apenas conhecimento prático”. Ainda nos dizeres do autor, os episódios podem ser frases escritas ou faladas, que constituirão cenas que os definem.

Diante do exposto e com o intuito de compreender a totalidade do nosso objeto de estudo - a significação da atividade de ensino de Ciências da Natureza pela Professora no EFC -, elencamos 3 unidades de análise que o compõem: Motivos e sentidos para ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais; O movimento de aprendizagem na organização do ensino; O espaço formativo compartilhado como promotor de mudança de qualidade das ações. Cada uma das unidades abarcou um objetivo específico, conforme apresentamos no Quadro 15, que expõe o movimento que permeou a constituição da análise.

## Quadro 15 – Organização da pesquisa

<b>Questão de Pesquisa</b>	<b>Objetivo Geral</b>	<b>Objetivo Formativo</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Ações</b>	<b>Unidades de Análise</b>	<b>Episódios</b>
<i>Como um Espaço Formativo Compartilhado pode desencadear para o professor a significação do ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental?</i>	<i>Compreender ações que podem desencadear a significação do ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental para o professor quando envolvido em um Espaço Formativo Compartilhado.</i>	Constituir um Espaço Formativo Compartilhado com uma Professora para organização do ensino de Ciências da Natureza para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental.	Identificar e compreender os motivos e sentidos do professor para ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e as ações que envolvem os conhecimentos para ensiná-la.	Relato escrito inicial pela Professora;  Discussões, reflexões, leitura da BNCC (BRASIL, 2017), escolhas de modos de organizar o ensino no Espaço Formativo Compartilhado.	<b>UNIDADE 1:</b> Motivos e sentidos para ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais	<b>Episódio 1.1</b> - O professor e o ensino de Ciências da Natureza
						<b>Episódio 1.2</b> - Conhecimentos para ensinar
			Analisar e compreender ações que podem contribuir para a aprendizagem da docência em um processo de Formação Continuada	Discussões, estudos, planejamentos, reflexões, visitas, produção de material didático, realização de experimentos, no Espaço Formativo Compartilhado.	<b>UNIDADE 2:</b> O movimento de aprendizagem na organização do ensino	<b>Episódio 2.1</b> - A intencionalidade no planejamento de ações
		<b>Episódio 2.2</b> - O estudo na formação docente				
Analisar e compreender como um Espaço Formativo Compartilhado pode promover mudanças de qualidade das ações de ensino	Relato escrito final pela Professora;  Discussões e reflexões no Espaço Formativo Compartilhado.	<b>UNIDADE 3:</b> O Espaço Formativo Compartilhado como promotor de mudança de qualidade das ações	<b>Episódio 3.1</b> - Aprendizagem no Espaço Formativo Compartilhado			
			<b>Episódio 3.2</b> - Novas ações em sala de aula			

Fonte: Elaborado pela Autora.

## **5 NOSSO OLHAR PARA OS MATERIAIS PRODUZIDOS: UNIDADES DE ANÁLISE**

O olhar para os materiais produzidos em nosso Espaço Formativo Compartilhado (EFC) segue na direção de compreender elementos reveladores de aprendizagem da Professora, que concebemos como premissa que leva à significação da atividade de ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais. Assim, intencionamos compreender e atender o nosso objeto geral de pesquisa, relacionado aos objetivos propostos. De acordo com Moura (2013, p. 12), o pesquisador, ao conhecer melhor o seu objeto de pesquisa, estará possibilitando uma melhor compreensão da realidade e, assim, criando condições para melhor contribuir com o conhecimento humano em geral. “Esta é a dimensão de práxis do trabalho do investigador e também do trabalho educativo tomado como atividade”.

Os materiais empíricos que apresentamos resultam das gravações dos encontros realizados com a Professora no ambiente escolar, dos relatos escritos por ela e dos registros escritos pela Pesquisadora. Os mesmos, não estão aqui expostos, necessariamente, de uma forma linear, nem estão apresentados em sua totalidade, mas foram organizados de modo a possibilitar a identificação de elementos que vão ao encontro das unidades que emergiram no decorrer da pesquisa, preservando, assim, a sua natureza e qualidade. Dessa maneira, destacamos que, em algumas cenas que constituem as unidades, há elementos que se repetem, justamente para preservar os materiais empíricos produzidos na íntegra.

Como já explicitado no Capítulo 4, da análise preliminar dos materiais produzidos na pesquisa, orientados a partir de ações intencionais, destacamos as três unidades de análise, quais sejam: 1) Motivos e sentidos para ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais; 2) O movimento de aprendizagem na organização do ensino; 3) O Espaço Formativo Compartilhado como promotor de mudança de qualidade das ações. Mesmo que as unidades tenham sido analisadas como isoladas, elas são interdependentes, configuram-se como partes que estruturam o todo (VIGOTSKI, 2001). Cada uma dessas unidades materializa um objetivo específico, relacionado ao objeto geral da investigação, visando atender ao objetivo geral. As presentes unidades serão expostas por meio de episódios e cenas com base em Moura (2000).

Pautadas nos pressupostos da THC, mais especificamente na TA, a nossa proposta de constituir um EFC com a Professora dos Anos Iniciais para organizar o ensino de Ciências da Natureza teve o intuito de desenvolver ações que contribuíssem com a sua formação, levando-a a significação do ensino de Ciências da Natureza, entendendo que o processo de significação implica o sujeito estar em atividade. Mas, para que o docente se encontre em atividade de ensino, é preciso que o motivo a ela atribuído esteja direcionado à aprendizagem de seus alunos (significado social da atividade de ensino). Segundo Leontiev (1983, p. 230, tradução nossa), os motivos dirigem a atividade, gerando sentidos, ou seja, “o desenvolvimento dos sentidos é um produto do desenvolvimento dos motivos da atividade”. Conforme o autor, para encontrar o sentido pessoal é preciso ver qual o seu motivo correspondente. E quando o sentido pessoal coincide com o significado social da atividade de ensino, acontece o processo de significação.

A partir dessa compreensão, apresentamos a seguir, a organização geral dos episódios e cenas do EFC que compõem as três unidades de análise.

#### Quadro 16 – Episódios e Cenas que constituem as unidades de análise

(continua)

<b>UNIDADE 1:</b> MOTIVOS E SENTIDOS PARA ENSINAR CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS ANOS INICIAIS	<b>5.1.1 – Episódio 1.1 -</b> O Professor e o ensino de Ciências da Natureza	<b>Cena 1.1.1 -</b> Limites para ensinar Ciências da Natureza relacionados as condições subjetivas e objetivas I
		<b>Cena 1.1.2 -</b> Limites para ensinar Ciências da Natureza relacionados as condições subjetivas e objetivas II
		<b>Cena 1.1.3 -</b> Sobre participar no movimento formativo I
		<b>Cena 1.1.4 -</b> Sobre participar no movimento formativo II
		<b>Cena 1.1.5 -</b> Sobre participar no movimento formativo III
	<b>5.1.2 – Episódio 1.2 -</b> Conhecimentos para ensinar	<b>Cena 1.2.1 -</b> Conhecimentos científicos de Ciências da Natureza
		<b>Cena 1.2.2 -</b> Conhecimentos dos documentos oficiais
		<b>Cena 1.2.3 -</b> Conhecimentos sobre bases teórico-metodológicas
		<b>Cena 1.2.4 -</b> Conhecimentos sobre a vivência dos alunos

Quadro 16 – Episódios e Cenas que constituem as unidades de análise

(conclusão)		
<b>UNIDADE 2: O MOVIMENTO DE APRENDIZAGEM NA ORGANIZAÇÃO DO ENSINO</b>	<b>5.2.1 – Episódio 2.1 -</b> A intencionalidade no planejamento de ações	<b>Cena 2.1.1 -</b> Ações de ensino orientadas em bases teórico-metodológicas
		<b>Cena 2.1.2 -</b> Planejamento envolvendo Ciências da Natureza e Matemática
		<b>Cena 2.1.3 -</b> Produzindo estratégias de ações para a situação problema
		<b>Cena 2.1.4 -</b> Relação entre diferentes conhecimentos
		<b>Cena 2.1.5 -</b> Situação emergente do cotidiano e a relação com o conteúdo de estudo
	<b>5.2.2 – Episódio 2.2 -</b> O estudo na formação docente	<b>Cena 2.2.1 -</b> Articulação de ações de estudo com ações de ensino
<b>Cena 2.2.2 -</b> Sobre estudar para ensinar		
<b>Cena 2.2.3 -</b> Apropriando-se de conceitos científicos de Ciências da Natureza		
<b>UNIDADE 3: O ESPAÇO FORMATIVO COMPARTILHADO COMO PROMOTOR DE MUDANÇA DE QUALIDADE DAS AÇÕES</b>	<b>5.3.1 – Episódio 3.1 -</b> Aprendizagem no espaço formativo compartilhado	<b>Cena 3.1.1 -</b> O estudo compartilhado como espaço de formação I
		<b>Cena 3.1.2 -</b> O estudo compartilhado como espaço de formação II
		<b>Cena 3.1.3 -</b> A importância de ensinar Ciências da Natureza para as crianças
		<b>Cena 3.1.4 -</b> Possibilidades de ensinar Ciências da Natureza envolvendo outras áreas
		<b>Cena 3.1.5 -</b> A intencionalidade na organização do ensino
	<b>5.3.2 – Episódio 3.2 -</b> Novas ações em sala de aula	<b>Cena 3.2.1 -</b> Discutindo sobre ações desenvolvidas com os alunos
		<b>Cena 3.2.2 -</b> Qualidade das ações desenvolvidas
<b>Cena 3.2.3 -</b> Refletindo sobre ações desenvolvidas		

Fonte: Elaborado pela Autora.

## 5.1 UNIDADE 1 - MOTIVOS E SENTIDOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS ANOS INICIAIS

Os motivos e os sentidos atribuídos pelo docente para o ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais estão relacionados à sua formação, conforme pesquisas bibliográficas do capítulo 1. Mas nem sempre os motivos dependem somente das condições subjetivas, eles podem estar relacionados a outros fatores que os condicionam. Nesta unidade, apresentamos alguns dos limites pelos quais se deparam os professores dos Anos Iniciais, a partir do que a Professora também expressou, que contribuem para desencadear necessidades em participar de um

EFC. De acordo com Leontiev (1978), a necessidade é a primeira condição para realizar uma atividade, que, por sua vez, depende do motivo atribuído a ela, estando este diretamente relacionado ao sentido pessoal para realizá-la. Mas para que se constitua uma atividade (como a de inserir-se em um determinado espaço) o sentido pessoal deve coincidir com o seu significado social.

A partir dos limites elencados pela própria Professora em trabalhar Ciências da Natureza foram sendo realizadas ações relacionadas a conhecimentos que julgamos importantes para ensinar essa área, como os conhecimentos científicos e os pedagógicos, uma vez que tais conhecimentos também estão relacionados aos motivos e sentidos, que podem ser determinantes no trabalho do professor. Destacamos que, na atividade de estudo do professor, tanto os conhecimentos científicos das áreas (como os de Ciências da Natureza), como os conhecimentos relacionados à prática pedagógica são importantes, uma vez que subsidiem os diferentes aspectos que permeiam a atividade docente, que são essenciais para um trabalho comprometido com a educação e com o processo de humanização dos alunos.

Esta unidade, está organizada em dois episódios e cenas que a compõem, apresentadas, em uma visão geral, no Quadro 17.

Quadro 17 – Episódios e Cenas da Unidade 1

<b>UNIDADE 1: MOTIVOS E SENTIDOS PARA ENSINAR CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS ANOS INICIAIS</b>	<b>5.1.1 - Episódio 1.1 -</b> O Professor e o ensino de Ciências da Natureza	<b>Cena 1.1.1 -</b> Limites para ensinar Ciências da Natureza relacionados as condições subjetivas e objetivas I
		<b>Cena 1.1.2 -</b> Limites para ensinar Ciências da Natureza relacionados as condições subjetivas e objetivas II
		<b>Cena 1.1.3 -</b> Sobre participar no movimento formativo I
		<b>Cena 1.1.4 -</b> Sobre participar no movimento formativo II
		<b>Cena 1.1.5 -</b> Sobre participar no movimento formativo III
	<b>5.1.2 - Episódio 1.2 -</b> Conhecimentos para ensinar	<b>Cena 1.2.1 -</b> Conhecimentos científicos de Ciências da Natureza
		<b>Cena 1.2.2 -</b> Conhecimentos dos documentos oficiais
		<b>Cena 1.2.3 -</b> Conhecimentos sobre bases teórico-metodológicas
		<b>Cena 1.2.4 -</b> Conhecimentos sobre a vivência dos alunos

### 5.1.1 Episódio 1.1 - O Professor e o ensino de Ciências da Natureza

O sentido atribuído pelo professor ao seu trabalho implica no modo como desenvolve suas ações de ensinar, em vista disso, o sentido - que é pessoal - tem um papel importante para o ensino. Segundo Leontiev (1978), para encontrar o sentido pessoal é preciso identificar os motivos, e estes podem aparecer para o sujeito como: “motivos compreendidos” e “motivos eficientes”, como explicitados no capítulo 2. Estando os motivos relacionados aos sentidos pessoais, conforme a teoria pela qual nos referimos, estes são capazes de mudar no decorrer das relações estabelecidas na vida do sujeito. Assim, o docente pode atribuir vários sentidos em relação ao ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais, que podem ser modificados caso lhes sejam dadas oportunidades ou seja de seu interesse.

Neste episódio, apresentamos cenas que abordam limites em relação a ensinar Ciências da Natureza, a partir das necessidades e motivos que levaram a Professora a participar desta investigação, estando estes relacionados às condições subjetivas e objetivas que influenciam no sentido pessoal atribuído às ações desencadeadas. As cenas que o constituem se referem a um relato escrito por ela, e diálogos que ocorreram no EFC. Iniciamos apresentando nas cenas 1.1.1 e 1.1.2 algumas manifestações da Professora.

#### Quadro 18 – Cena 1.1.1 - Limites para ensinar Ciências da Natureza relacionados as condições subjetivas e objetivas I

(continua)

Descrição da Cena 1.1.1: Esta cena se refere a um diálogo entre Professora e Pesquisadora que ocorreu no EFC, sobre materiais didáticos disponíveis na escola para organização do ensino e sobre a formação em Ciências da Natureza.

1. Profa: Os livros didáticos que vêm para o professor deveriam ser mais teóricos, apresentar melhor os conceitos científicos, dependendo da formação é complicado fazer essa busca dos conhecimentos científicos. A única fonte segura que temos na escola é o livro didático, na minha formação não tivemos essas informações e indicações de outros materiais para trabalhar Ciências da Natureza.

2. Pesq: Vocês já tiveram alguma Formação Continuada ou orientação sobre o trabalho com a área de Ciências da Natureza?

## Quadro 18 – Cena 1.1.1 - Limites para ensinar Ciências da Natureza relacionados as condições subjetivas e objetivas I

(conclusão)

3. Profa: Não. Sempre é mais voltada para as áreas de Língua Portuguesa e Matemática. Ciências da Natureza nunca chegamos a conversar, nem pela Coordenadoria de Educação, nem aqui na escola entre os professores, nas formações ou reuniões pedagógicas que temos. A prova Brasil, que é realizada no segundo e no quinto anos, são também só Língua Portuguesa e Matemática, não que isso influencie de maneira direta na organização do ensino do professor, mas acabamos nos dedicando mais a essas duas disciplinas. Dialogando sobre a alfabetização, o principal foco é se o aluno está lendo e escrevendo bem, se realiza as quatro operações matemáticas, e somente isso é levado em conta para que eles sejam promovidos para o ano seguinte. Essas questões acabam fazendo com que o professor deixe um pouco de lado as outras áreas.

4. Pesqa: A Ciência da Natureza não precisa ser trabalhada fora dessas áreas, isolada, ela também faz parte da alfabetização, podendo ser trabalhada de modo interdisciplinar, envolvendo temáticas, projetos, ou até mesmo na interpretação de um texto, em que o assunto do mesmo esteja relacionado a Ciências da Natureza, ou algum problema de matemática envolvendo essa área, jogos. Tem várias possibilidades.

5. Profa: Sim, mas faz falta alguém com essa formação para dar esse apoio. Nesse momento em que eu e você estamos estudando e planejando, percebo o quanto é possível produzir material e organizar dessa maneira que envolva todas as áreas do conhecimento. Acredito que esse espaço para sentar, estudar no coletivo é que nos dá suporte e faz a diferença. Agora, na escola não temos ninguém que nos dê esse apoio, pois a formação em pedagogia não me dá esse respaldo, subsídio, foram poucas as oportunidades de refletir sobre o ensino de Ciências da Natureza. Os estudos que realizamos, os textos e materiais que você traz para nosso estudo, faz com que eu me aproprie desse conteúdo para organizar meu pensamento, e em sequência o planejamento em questão. Sem esse estudo e suporte fica difícil. Ainda mais que cada professor faz seu planejamento sozinho, temos um momento de reunião coletiva, mas é mais relacionado a assuntos como avaliação por exemplo, coisas mais gerais e não especificamente de alguma área, para conseguirmos melhor incluir esses temas em nossos planejamentos para os diferentes anos. Mesmo quando trabalhado esses conteúdos de Ciência da Natureza acaba ficando muito separado dos outros conteúdos mais trabalhados, nós que deveríamos fazer esse planejamento interdisciplinar e, para isso, precisamos estudar e buscar mais informações e conhecimentos, como estamos fazendo agora, para termos mais subsídios para realizar esse trabalho envolvendo a Ciência da Natureza. Se vou trabalhar com os alunos sobre o Meio Ambiente, por exemplo, não chego a fazer esse estudo mais aprofundado, fica muito restrito ao que temos no livro didático, aos conhecimentos do senso comum, superficiais.

Fonte: Materiais produzidos na pesquisa (Áudio/Voz\_180831).

Nesta cena, evidenciamos que as condições subjetivas e objetivas interferem no ensino de Ciências da Natureza, ou seja, limitam esse trabalho, tanto as relacionadas à formação do professor, quanto as efetivas de trabalho, como já discutidas no capítulo 2. Conforme Basso (1998), as condições subjetivas e objetivas estão relacionadas à autonomia docente, e quanto melhor forem essas condições, mais preparado ele vai estar para organizar o ensino e trabalhar em sala de aula. Vale lembrarmos que essas condições também interferem no motivo atribuído por ele para ensinar Ciências da Natureza.

No excerto 1, a Professora relata sobre o conteúdo do livro didático ser insuficiente para o estudo do docente, pois traz algumas temáticas e ações para

serem desenvolvidas com os alunos, mas apresenta poucos conceitos científicos como suporte para ela. Ao observarmos o livro didático de Ciências da Natureza que a Professora dispunha, percebemos essa defasagem em relação aos conceitos científicos da área, principalmente se tratando do livro indicado para o professor (MENDES et al., 2014), que deveria apresentar suporte teórico. As principais diferenças que encontramos no livro do professor em relação ao do aluno foram as repostas dos exercícios propostos e algumas explicações de como resolvê-los, que não eram suficientes para fins de estudos científicos (REGISTRO DA PESQa, 19/04/2018). Esse tipo de organização expressa uma clara compreensão do professor como aquele que somente executa tarefas planejadas por outra pessoa e, nessa perspectiva, ele não precisa ter posse do conhecimento, já que sua função se restringe a comparar a resposta dos alunos àquela que está no livro.

Outra questão que chamou a atenção em relação ao livro didático foi a de que havia poucos conteúdos relacionados à Química e estes praticamente não apresentavam experimentos para desenvolver com os alunos (REGISTRO DA PESQa, 19/04/2018). Consideramos a Química importante para ser trabalhada já nos Anos Iniciais, sendo a fase inicial do desenvolvimento dos conceitos da criança. Essa é uma questão importante de ser discutida no âmbito da educação escolar, pois o livro didático é o suporte que os professores têm mais acesso e, como destaca a Professora, é por eles normalmente considerado como a fonte mais segura. Essa percepção da Professora pode ser reafirmada pelas pesquisas de Moraes (2014), Pereira (2014) e Silva (2015), que relatam que o livro didático é utilizado como principal recurso nas aulas de Ciências da Natureza.

A Professora também ressalta, ainda no excerto 1, que são necessárias fontes seguras para o estudo dos conteúdos científicos da área, e que se sente insegura para buscá-las sozinha em outros meios, reforçando a importância de material didático para estudos do professor. Em sua investigação, Silva (2015, p. 101) destaca “a importância que as professoras dão para a formação continuada que, acima de tudo, apresente materiais de apoio”, ou seja, os professores sentem essa necessidade em uma formação que contribua com material didático para auxiliar nos estudos dos conteúdos científicos, sendo que o livro didático não é suficiente, e também não é aconselhável utilizar somente ele como fonte de pesquisa e trabalho em sala de aula. Em nossos estudos no EFC, trabalhamos com diversos materiais de estudos, como: livros, artigos, vídeos, materiais produzidos pela Pesquisadora etc, conforme apresentamos no decorrer do texto.

No excerto 3, a Professora aborda que as Formações Continuidas são mais voltadas para as áreas de Língua Portuguesa e Matemática e ressalta sobre as avaliações externas estarem focadas nessas duas áreas do conhecimento. Essa afirmação corrobora o estudo de Silva (2018), que também conclui que as áreas de Língua Portuguesa e Matemática são prioridade, “justificado pelas exigências feitas nas avaliações externas, a exemplo da Prova Brasil, para verificação do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB)” (p. 154). Portanto, o destaque para essas duas áreas está em parte relacionado às políticas públicas e, como ressalta a Professora neste excerto, acaba influenciando no trabalho com outras áreas do conhecimento. Mesmo sabendo que o problema não está relacionado apenas aos conteúdos específicos de português e matemática, mas sim à fragmentação/isolamento do ensino destas disciplinas.

Podemos, também, identificar justificativas para o fato de que, normalmente, nos Anos Iniciais não é concedida muita importância para a área de Ciências da Natureza. O excerto 3 traz indícios de que os motivos que a Professora atribuiu por dar mais ênfase à Língua Portuguesa e à Matemática estão relacionados à Formação Continuada ser mais voltada para essas duas áreas do conhecimento, ou seja, há insuficiência de formação na área de Ciências da Natureza, trazendo indícios de que este se constitui como um motivo compreensível, considerando os pressupostos de Leontiev (1978).

Mas, a área de Ciências da Natureza não precisa nem deve ser vista como isolada das demais áreas, ela abrange muitos conteúdos que podem ser abordados em diferentes contextos, trabalhada juntamente com Língua Portuguesa e Matemática de modo interdisciplinar, conforme explicação da Pesquisadora apresentada no excerto 4. Segundo Zabala (1998), nos Anos Iniciais, as ações devem ser integradoras, ou seja, nessa etapa de ensino, as áreas de conhecimento deveriam estar integradas, principalmente pelo fato de serem ministradas por uma única professora. Assim, para o autor, envolver as áreas de conhecimento poderia ser um facilitador do trabalho do professor.

Mas, como argumenta a Professora no excerto 5, a formação inicial é insuficiente para trabalhar Ciências da Natureza de modo integrador com as demais áreas, abrangendo poucos conhecimentos dessa área. Assim, ela ressalta que a possibilidade de compartilhar conhecimentos com um professor da área específica pode proporcionar as diferentes visões para organizar o ensino de modo a integrar as demais áreas do conhecimento.

Ainda no excerto 5, quando a Professora aborda que, ao trabalhar uma temática da área de Ciências da Natureza com os alunos, acabava ficando mais nos conhecimentos do senso comum, remete-nos novamente à pesquisa de Silva (2015) quando destaca sobre trabalhar os assuntos advindos de problemas reais bastante citados nas mídias, dizendo que “discuti-los superficialmente e sem conhecimento pode causar interpretações errôneas e, muitas vezes, reproduções de conceitos equivocados” (p. 150). Assim, trabalhar com temas atuais, da realidade dos alunos, é uma forma de contribuir com o trabalho interdisciplinar e instigá-los ao estudo, mas é importante que o docente se aproprie dos conteúdos científicos que estão envolvidos no assunto a ser estudado.

Desse modo, ressaltamos a importância de ir além do que normalmente consideramos como real, uma vez que os conhecimentos científicos da área são importantes e necessários para o desenvolvimento mental das crianças, e é por meio deles que os alunos desenvolvem as máximas capacidades superiores em relação ao cotidiano (VIGOTSKI, 2008) para melhor viver em sociedade. Esses conhecimentos materializam-se no currículo escolar como conteúdos, portanto, um dos objetivos da escola é fornecer a base destes, estabelecendo a relação com os conhecimentos empíricos, de modo a considerar as questões sociais, culturais e de relevância para o aprendizado escolar. Nessa abordagem, trabalhar com um assunto de vivência dos alunos sem aprofundá-lo teoricamente não permite que os discentes desenvolvam a consciência crítica em relação ao que está sendo proposto. Assim como destaca Vigotski (2008, p. 115),

[...] o aprendizado escolar induz o tipo de percepção generalizante, desempenhando assim um papel decisivo na conscientização da criança dos seus próprios processos mentais. Os conceitos científicos, com o seu sistema hierárquico de inter-relações, parecem constituir o meio no qual a consciência e o domínio se desenvolvem, sendo mais tarde transferidos a outros conceitos e a outras áreas do pensamento. A consciência reflexiva chega à criança através dos portais dos conhecimentos científicos.

Conforme também afirma Davidov (1988), são os conhecimentos teóricos que desenvolvem o pensamento teórico, visto que somente a generalização empírica não leva a esse desenvolvimento. Essa preocupação por parte dos docentes é importante para melhorar a qualidade do ensino e, conforme a pesquisa de Silva (2015), já explicitada, muitos dos professores não reconhecem que é preciso se apropriar do conteúdo a ser ensinado. Na cena 1.1.1, a Professora se mostra ciente em relação a essas questões e salienta que precisa de apoio para melhor contribuir com a aprendizagem de seus alunos.

Delizoicov e Angotti (1990, p. 15) afirmam que “a prioridade dada à alfabetização e à aritmética leva os professores a deixar em segundo plano os conteúdos de Ciências Naturais que, além de necessários, também podem contribuir para aquela prioridade”. Portanto, nosso entendimento, conforme explicado no capítulo 3, é de que a área de Ciências da Natureza também faz parte da alfabetização científica das crianças.

Se a prioridade é a alfabetização (leitura e escrita), a articulação do Ensino de Ciências com a aprendizagem da leitura e escrita da Língua Portuguesa é uma barreira que precisa ser compreendida, principalmente em termos de conteúdos a serem ensinados e o modo como devem ser ensinados. Desenvolver uma prática de ensino pautada em observações, comparações, levantamento de hipóteses e compreensão dos fenômenos, principalmente quando relacionados à vida diária, por meio do registro e prática da linguagem articulados aos saberes de Ciências nos anos iniciais, contribuiria para a alfabetização (MORAES, 2014).

O ensino de Ciências da Natureza, articulado à alfabetização, também está presente na BNCC (BRASIL, 2017), conforme já mencionado, quando trata do letramento científico direcionado à capacidade de compreender, interpretar e transformar o mundo por meio dos aportes teóricos. Assim, podemos inferir que o ensino dessa área, organizado de modo intencional e desenvolvido dentro de um contexto adequado, possibilita a ampliação do processo de alfabetização.

Nesse sentido, não basta que os conhecimentos científicos sejam apresentados aos alunos. É preciso oferecer oportunidades para que eles, de fato, envolvam-se em processos de aprendizagem nos quais possam vivenciar momentos de investigação que lhes possibilitem exercitar e ampliar sua curiosidade, aperfeiçoar sua capacidade de observação, de raciocínio lógico e de criação, desenvolver posturas mais colaborativas e sistematizar suas primeiras explicações sobre o mundo natural e tecnológico, e sobre seu corpo, sua saúde e seu bem-estar, tendo como referência os conhecimentos, as linguagens e os procedimentos próprios das Ciências da Natureza (BRASIL, 2017, p. 329).

Desse modo, salientamos que o trabalho com os alunos envolvendo a Ciências da Natureza num processo de alfabetização vai além do estudo de conteúdos, como consta na BNCC (BRASIL, 2017). Precisamos envolvê-los no processo de aprendizagem por meio de ações que promovam neles a necessidade do estudo. Mas, para que isso aconteça, faz-se necessário modificarmos as condições subjetivas do professor e melhorar as condições objetivas a ele impostas.

A cena 1.1.1 sinaliza indícios de que os sentidos que a Professora atribuiu ao trabalhar pouco com os conteúdos de Ciências da Natureza estão relacionados às

condições subjetivas e objetivas. A cena 1.1.2 também está relacionada a essas condições.

**Quadro 19 – Cena 1.1.2 - Limites para ensinar Ciências da Natureza relacionados as condições subjetivas e objetivas II**

<p>Descrição da Cena 1.1.2 - Esta cena é um recorte do relato escrito inicial pela Professora, que se refere a uma reflexão sobre as condições de trabalho.</p>
<p>1. Profa: O professor, após a formação inicial, fica isolado em sua prática, pois não existe uma rede que envolva e incentive o profissional a buscar novas aprendizagens. A mantenedora da instituição que o professor está inserido deveria promover situações e oportunidades de estudo para que ele tivesse interesse de participar. Entretanto o que acontece é exatamente o contrário, não existe disponibilidade de horário e não existe incentivo em nenhum aspecto.</p>

Fonte: Materiais produzidos na pesquisa (relato escrito inicial/Profa).

Nesta cena, a Professora ressalta o isolamento e a falta de incentivo para que o docente busque novas aprendizagens para o trabalho pedagógico, sendo que um dos motivos por ela elencado é o tempo disponível para realizar estudos e planejamentos. Nas pesquisas de Blasbalg (2016) e Silva (2018) foi levantada essa questão de falta de tempo para estudos, cursos e trocas entre os professores. Essas investigações, tais como a nossa, levam-nos a reforçar a importância dos professores terem esse tempo para estudo, planejamento e discussão de ações de ensino no ambiente escolar, como condição fundamental para melhorar a qualidade do ensino.

De acordo com o relato, a mantenedora da instituição que a docente trabalha (a Secretaria de Educação do Estado, neste caso) deveria proporcionar oportunidades e estratégias que pudessem despertar o interesse dos professores em participar de processos que envolvam a Formação Continuada, a busca de novos meios de ensino, com carga horária destinada para este fim, ou seja, contribuir para melhorar as condições subjetivas e objetivas de trabalho docente. Isso nos leva a refletir sobre a função dos gestores da escola, remetendo-nos a Moura (2013), ao abordar que o diretor de uma instituição educacional é o sujeito que tem domínio das ações que se realizam na escola, e cabe a ele o papel de promover a integração dessas ações desenvolvidas com motivo de colocar em prática o Projeto Político-Pedagógico. Assim, o diretor deve zelar para garantir que os objetivos educacionais e sociais da comunidade escolar sejam atingidos. Suas ações fazem a diferença na qualidade do trabalho docente, que vai desde a

organização do plano de trabalho até a vida administrativa dos professores. Mas isso não depende somente dos diretores, para que esses desafios da prática pedagógica sejam alcançados faz-se importante a existência de políticas públicas. Conforme também destaca Silva (2018, p. 85),

[...] a formação continuada dos professores de Ciências Naturais para os anos iniciais do Ensino Fundamental revela-se uma necessidade, que deve fazer parte do plano anual da escola e das políticas nos momentos de discussão sobre as práticas educativas pedagógicas e docentes no âmbito da educação e, particularmente, no âmbito da escola, ressaltando, ainda, que é preciso um trabalho de conscientização das instituições formadoras de professores, em perceber que o ensino de Ciências Naturais tem a sua especificidade e necessita ser mais aprofundado em seus fundamentos teórico-metodológicos e práticos.

De acordo com o autor, a Formação Continuada é uma necessidade para os docentes que deveria fazer parte do plano da escola. E como discorre a Professora na cena 1.1.2, as condições subjetivas e objetivas acabam influenciando na busca por novas aprendizagens. Dessa maneira, podemos inferir que os sentidos que ela atribui por trabalhar pouco com Ciências da Natureza apontam, novamente, indícios de estarem relacionados às condições subjetivas e objetivas. Essas condições também desencadearam motivos que a levaram a participar desta investigação, conforme apresentamos nas próximas cenas 1.1.3, 1.1.4 e 1.1.5.

#### Quadro 20 – Cena 1.1.3 - Sobre participar no movimento formativo I

<p>Descrição da Cena 1.1.3 - Esta cena é um recorte do relato escrito inicial pela Professora, que se refere a sua formação inicial e as necessidades e motivos de participar do EFC.</p>
<p>1. Tive minha formação inicial em nível médio, no Instituto de Educação Olavo Bilac, concluindo o curso de magistério em 1985. Nesse período, tivemos disciplinas de didática de matemática, didática de alfabetização, música, didática de Educação Física. Contudo houve pouca ênfase no ensino de Ciências para os anos iniciais, tanto que, das demais áreas, tenho lembrança de aulas planejadas e desenvolvidas, mas de Ciências não tenho nenhuma recordação. Com essa formação tive experiência em educação infantil, em creches particulares, por muitos anos. Somente após dez anos, busquei a formação acadêmica em Pedagogia.</p>
<p>2. Sinto a necessidade da Formação Continuada na área de Ciências da Natureza, pois na minha formação não existiu uma ênfase nessa área, foram poucos os estudos voltados para o ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais. A Formação Continuada proporcionaria ao professor o envolvimento e o interesse pelo ensino da Ciência da Natureza, pois traria informações importantes que esclareciam e abriam possibilidades para a organização do ensino.</p>
<p>3. Atualmente os planos de trabalho da escola estão sendo reorganizados a partir da BNCC, nos diferentes níveis de ensino, este nosso estudo vai auxiliar na reelaboração desse plano de trabalho para a área de Ciências da Natureza.</p>

Fonte: Materiais produzidos na pesquisa (relato escrito inicial/Profª).

Conforme ressalta a Professora nos excertos 1 e 2, a necessidade de Formação Continuada na área de Ciências da Natureza é devido a formação em nível médio e a formação inicial em nível de graduação não terem sido suficientes para oportunizar a apropriação de conhecimentos dessa área para ensinar. Assim, os excertos trazem indícios de que a participação da Professora no EFC está relacionada às suas necessidades formativas. As pesquisas de Silva (2018), Moraes (2014), Persicheto (2016) também apontam para as lacunas na formação inicial (mesmo sabendo que existe uma série de fatores como culturais, históricos, pessoais que também influenciam na apropriação de conhecimentos) e a necessidade de Formação Continuada.

Leontiev (1978, p. 107) afirma que “a primeira condição de toda a atividade é uma necessidade”, e é do sujeito que deve partir a necessidade para a realização da atividade. Desse modo, lembramos que o convite para a Professora participar do EFC emergiu, porque já havia uma aproximação da Pesquisadora com a Professora na participação do grupo de estudos (GEPEMat), conforme abordado no capítulo anterior, mas a necessidade partiu dela, pois, ao ser questionada em relação a realizar esse trabalho, a mesma respondeu: “Sim. Vou ficar feliz em participar, porque sinto necessidade em estudar mais Ciências da Natureza e também porque estamos refazendo nossos planos de trabalho, utilizando como uma das referências a nova BNCC, que também envolve essa área” (REGISTRO DA Pesca, 09/04/2018). O excerto 3 reforça essa manifestação da necessidade de reorganização do plano de trabalho a partir da BNCC (BRASIL, 2017).

Ao relacionarmos a fala da Professora do excerto 3 aos motivos compreendidos e eficientes com base em Leontiev (1978), podemos compreender que, se a participação no EFC estivesse somente associada a refazer o seu plano de trabalho, conforme a nova BNCC (BRASIL, 2017), poderia ser considerada um motivo compreendido, porque visa a satisfação de uma exigência da Secretaria da Educação, externa a ela – sujeito da atividade. Mas, se a elaboração do plano de trabalho estivesse associada à intenção de estudar e se apropriar de conhecimentos para ensinar, temos um motivo eficiente. No entanto, a cena aponta indícios de que seu interesse em participar do EFC foi além da reformulação do novo plano de trabalho, trazendo indícios de ser um motivo eficiente.

Ainda no excerto 2, a Professora ressalta que a Formação Continuada na área de Ciências da Natureza é um caminho que pode vir a despertar um maior

interesse por ensinar os conteúdos a ela relacionados e o apoio na organização desse ensino. Embora concordemos com essa ideia, compartilhamos da compreensão de Fabri (2017), de que não é qualquer Formação Continuada que irá proporcionar esse interesse pela área e contribuir com a organização do ensino do professor.

Não basta promover formações que se vem e jogam conteúdos e práticas pedagógicas de maneira teórica e ir embora, sem proporcionar a experimentação de como fazer isso, de como colocar em prática, sem acompanhar o trabalho para que possa tirar as dúvidas quando necessário (FABRI, 2017, p. 186).

O autor também ressalta que as formações de curta duração nem sempre contribuem para a prática pedagógica e que é preciso que ocorra a participação do professor nesse processo.

Uma Formação Continuada para atingir o objetivo de promover uma mudança e melhoria na prática pedagógica do professor é necessário que se possibilite a ele poder participar da construção do conhecimento e lhes dê apoio para colocar em prática a nova proposta. Sem isso, causa insegurança e os objetivos desejados na grande maioria das vezes não são atingidos, pois o professor por insegurança vai continuar a fazer do jeito que já vinha fazendo (FABRI, 2017, p. 186).

Concordamos com o autor que a participação ativa do professor no processo formativo é importante para a construção de seu conhecimento. Ou seja, ele precisa ser o sujeito de sua formação (LOPES, 2019). Sendo também importante que a formação atenda suas necessidades formativas e forneça apoio durante o processo formativo, para que tenha a quem recorrer em momentos de dúvidas.

Segundo Piotto, Asbahr e Furlanetto (2017), a necessidade desencadeia o motivo para agir e o sentido que o sujeito atribui à atividade. Quando o motivo é impulsionado por uma necessidade e esta consegue ser objetivada no objeto, o sujeito se encontra em atividade, ou seja, o motivo precisa coincidir com aquilo para o qual as ações se dirigem, o objeto (LEONTIEV, 1978). No caso do nosso EFC, o objeto foi a organização do ensino de Ciências da Natureza, e o objetivo geral era desenvolver ações que permitissem a Professora apropriar-se de conhecimentos para a atividade de ensino, sendo que, para isso, foi importante contribuir com as necessidades formativas dela, sentido pelo qual a levou a participar desse espaço. Na cena 1.1.4, a Professora faz uma reflexão em sua fala relacionada aos estudos realizados que também estão associados ao processo formativo.

## Quadro 21 – Cena 1.1.4 - Sobre participar no movimento formativo II

Descrição da Cena 1.1.4 - Esta cena se refere a duas falas da Professora que ocorreram em um dos encontros no EFC, durante os estudos sobre o átomo e as ligações químicas.

1. Profa: Estou achando ótimo estudar os conteúdos científicos de Ciências da Natureza, isso me dá mais segurança para trabalhar em sala, mesmo que não vá explicar para os alunos o que é o átomo, as ligações químicas, mas é importante que eu saiba.

2. Profa: Esse nosso estudo é importante para que eu me sinta mais segura na sala de aula para trabalhar Ciências da Natureza e melhor planejar minhas aulas. Acho que a validade de estar contigo nesta pesquisa é de saber que eu estou ampliando meus conhecimentos, que vou saber onde buscar essas informações para conseguir também na sala de aula trabalhar de uma forma mais tranquila, mais esclarecedor pra mim e para os alunos.

Fonte: Materiais produzidos na pesquisa (Áudio/Voz\_180818).

No excerto 1, a Professora destaca a importância de estudar os conhecimentos científicos de Ciências da Natureza para ensinar, mesmo que ainda seja cedo para ensinar determinados conceitos para a fase em que a criança se encontra. Isso vem ao encontro do que afirma Weissmann (2004), mesmo que os alunos com os quais vai trabalhar se encontrem ainda longe de poder assimilar determinado conceito, isso não indica que não seja de relevância para o professor e também para o aluno. Isso porque, conforme afirma Vigotski (2001), mesmo que os conceitos não sejam internalizados pelas crianças, é necessário fazer uso da palavra, mais tarde ela formará o verdadeiro conceito. No excerto a Professora demonstra compreender as afirmações destes autores e ainda destaca que a apropriação de conhecimentos contribui para que o docente se sinta seguro em trabalhar com essa área. Assim, este excerto revela indícios de que o sentido que a Professora está atribuindo para o estudo relaciona-se as suas necessidades formativas e possibilita a ela segurança para ensinar.

Entendemos que, quanto mais o docente estudar e se apropriar de conhecimentos científicos de Ciências da Natureza, melhor vai ser a qualidade de suas aulas e mais segurança ele vai ter em trabalhar com assuntos que envolvam essa área, bem como mais relações podem ser estabelecidas com outras áreas e com a vivência dos alunos. Conforme as pesquisas de Pereira (2014), Persicheto (2016) e Fabri (2017), a insegurança em relação aos conteúdos científicos que envolvem a Ciências da Natureza caracteriza-se como um dos motivos atribuídos pelos professores em relação aos limites em trabalhar com essa área do conhecimento, pelo desinteresse pela mesma. Pereira (2014) atribui essa insegurança às lacunas na formação do docente, que “por sua vez se sente

despreparado e inseguro para explorar a disciplina de Ciências junto aos alunos, podendo transmitir ainda conceitos equivocados para a criança” (p. 172). Mas compreendemos que este fato não se deve apenas à Formação Inicial e Continuada, é fruto de uma complexidade de fatores culturais (ou seja, a relação das ciências como produto histórico, econômico e social), que levam ao desinteresse em ensinar Ciência da Natureza, muitas vezes advinda da herança que carregamos de uma ciência desencarnada de realidade, como afirma Chassot (2001).

Novamente no excerto 2, a Professora reconhece que o estudo no EFC possibilita maior segurança em trabalhar com a Ciências da Natureza, ampliando os conhecimentos para melhor organizar esse ensino. O excerto demonstra indícios de que o sentido que ela atribui em participar desta investigação é para se apropriar de conhecimentos e, assim, se sentir segura para ensinar e para melhor organizar o ensino de Ciências da Natureza, ou seja, está relacionado às necessidades formativas. Desse modo, consideramos importante a aproximação da universidade com a Escola de Educação Básica, como compromisso social, por exemplo, por meio de ações como as desta pesquisa. Na cena 1.1.5, a Professora fala dessa parceria como algo positivo para a sua formação e de seus alunos.

#### Quadro 22 – Cena 1.1.5 - Sobre participar no movimento formativo III

<p>Descrição da Cena 1.1.5 – Esta cena diz respeito a um diálogo que ocorreu em um dos encontros do EFC, após os estudos sobre descartes corretos de lixo e reciclagem.</p>
<p>1. Profa: Essas questões da área de Ciências da Natureza serão bem interessantes para a vida deles, e acabamos muitas vezes não dando tanta importância para o ensino de Ciências da Natureza, principalmente nos Anos Iniciais. E quando você percebe, passou o trimestre, o semestre, o ano, e poucas coisas foram feitas em relação a essa área do conhecimento. E sabemos que os alunos têm que estudar todas as áreas do conhecimento, é lei, e nós professores precisamos nos engajar nessa proposta. Mas acontece que ficamos sozinhas para ver tudo. Este trabalho que estamos desenvolvendo vai ser muito bom, uma experiência nova. E nos anos que virão já vou ter essa referência para continuar o meu trabalho. Temos que ir nos adequando às exigências de um ensino de qualidade.</p>
<p>2. Pesq.: Você considera importante para a formação das crianças dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental o ensino de Ciências da Natureza?</p>
<p>3. Profa: Sim. Mas não no modelo de uma aula tradicional, com assuntos repetidos, sem um aspecto crítico e atual. Este nosso trabalho pode despertar o interesse dos alunos por se tratar de assuntos que fazem parte de seu cotidiano, possibilitando a aprendizagem deles em relação aos conceitos que envolvem essa área.</p>

Fonte: Materiais produzidos na pesquisa (Áudio/Voz\_180502).

Conforme já destacamos, os motivos e os sentidos que o docente atribui ao ensino de Ciências da Natureza interferem na valorização do trabalho com essa

área, bem como em suas ações em relação à organização e ao desenvolvimento desse ensino em sala de aula. No excerto 1, quando a Professora fala que acabam não dando tanta importância para o ensino de Ciências da Natureza, e que pouco se trabalha com essa área no decorrer do ano letivo, com base nas pesquisas apresentadas no capítulo 1 e nos motivos apresentados por ela nas cenas anteriores (cenas: 1.1.1, 1.1.2 e 1.1.3), entendemos que essa fala demonstra indícios de que os sentidos atribuídos por ela, em relação à importância do ensino dessa área, estão relacionados às necessidades formativas.

A Professora reconhece em sua fala que os docentes precisam se envolver e ensinar Ciências da Natureza, referindo-se, também, ao que consta na legislação do MEC, o que denota motivos compreensíveis na perspectiva de Leontiev (1983).

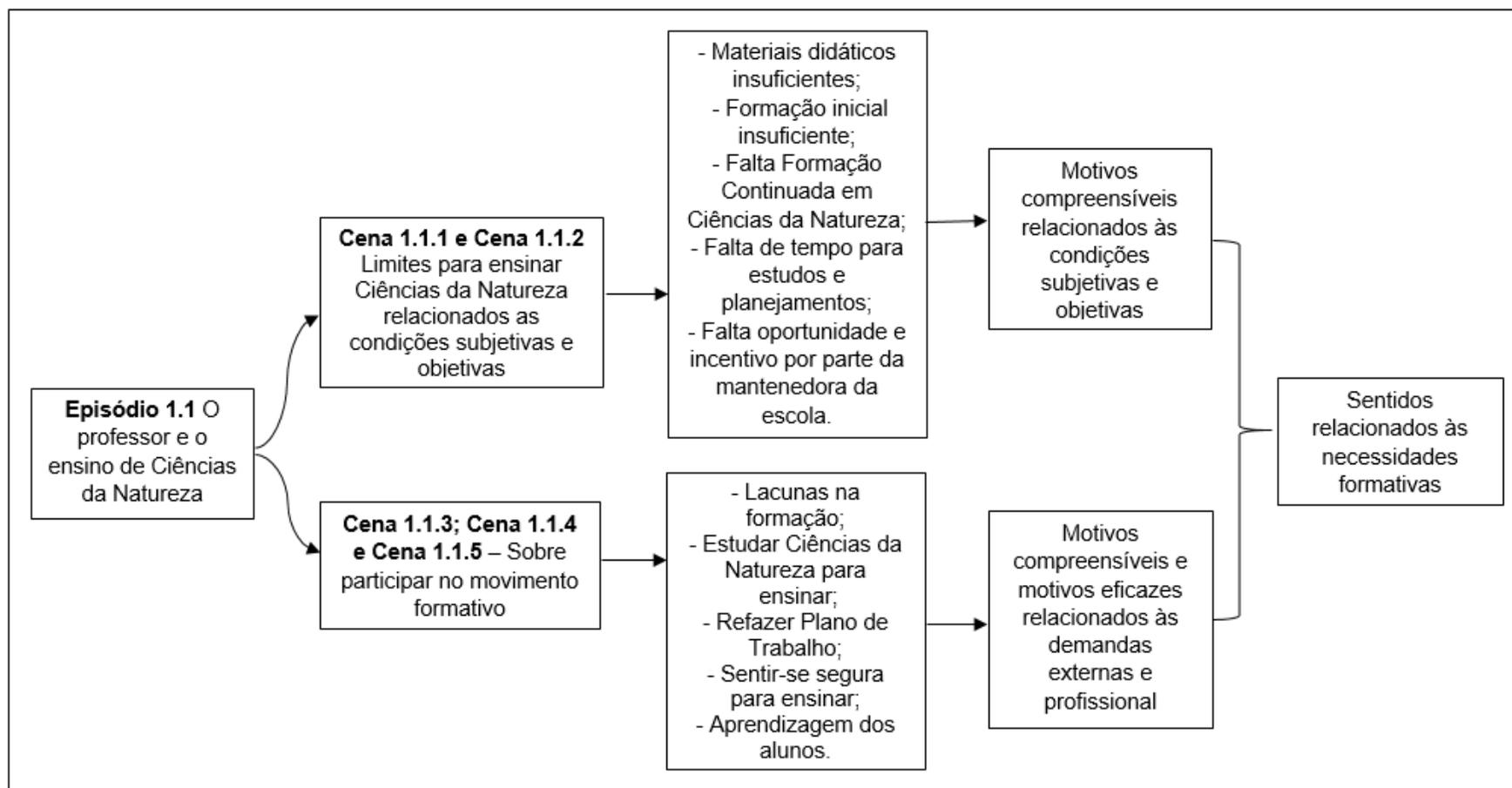
A Professora demonstra necessidade de formação ao se referir que se percebe sozinha para abranger todas as áreas do conhecimento. E relata o nosso trabalho como uma experiência nova, que contribuirá para dar continuidade a esse ensino nos próximos anos. Entendemos que a constituição de um EFC no ambiente escolar é para contribuir no desenvolvimento de novas ações e novas aprendizagens para o docente e, assim, possibilitar a mudança dos motivos relacionados a ensinar Ciências da Natureza no Anos Iniciais, podendo levar ao processo de significação desse ensino. Nessa perspectiva, possibilita que o processo formativo não se torne alienante para o docente, conforme pressupostos de Basso (1998).

No excerto 2, a Professora destaca que nosso trabalho compartilhado, por envolver temas relacionados à vivência dos alunos, pode possibilitar a aprendizagem deles, ou seja, ela compreende a importância do ensino de Ciências da Natureza em sua relação com a prática cotidiana, referindo-se ao ensino tradicional como uma repetição de conteúdos que não contribui para formar cidadãos críticos. Essa fala nos remete a Chassot (2001, p. 31), ao afirmar que “a nossa responsabilidade maior no ensinar Ciências é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos”; sendo assim, é compromisso do docente viabilizar a aprendizagem de seus alunos. De acordo com Moura, Sforzi e Lopes (2017), este é o sentido social da atividade de ensino do docente, fazer com que os alunos se encontrem em atividade de aprendizagem.

Assim, podemos inferir que o ensino de Ciências da Natureza precisa ultrapassar o ensino tradicional desenvolvido, permitindo a formação integral dos sujeitos, que de fato contribua para o processo de humanização, para que exerçam a cidadania na direção de entender a valorização do meio em que vivem, o respeito às questões ambientais, sociais, culturais, enfim, à própria vida (KRASILCHIK, 1986). Mas, para que isso ocorra, vai depender do modo como o docente organiza esse ensino, que está relacionado ao sentido que ele atribui ao mesmo. No episódio 2, apresentamos o sentido que a Professora atribuiu aos conhecimentos que consideramos importantes para ensinar.

Na Figura 3, apresentamos a síntese do episódio 1.1.

Figura 3 – Síntese do Episódio 1.1



Fonte: Elaborada pela Autora.

### 5.1.2 Episódio 2 - Conhecimentos para ensinar

Ao longo do desenvolvimento do nosso EFC, foram realizados estudos e discussões sobre conhecimentos que fazem parte da atividade de ensino dos professores. Neste episódio, destacamos os que se mostraram importantes para organizar o ensino de Ciências da Natureza para os Anos Iniciais, quais sejam: conhecimentos científicos da área, conhecimentos dos documentos oficiais, conhecimentos teórico-metodológicos e conhecimentos da vivência dos alunos.

No que diz respeito aos conhecimentos de Ciências da Natureza, compreendemos a relevância dos docentes possuírem domínio dos conceitos científicos. Para poder ensinar esses conhecimentos, precisam ter se apropriado deles, pois, como já apresentamos no episódio 1, esse é um dos fatores que promove segurança para ensinar e melhor organizar o ensino dessa área de conhecimento.

Contudo, também entendemos que, para ensinar, não basta somente o conhecimento científico que envolve as áreas a serem trabalhadas. Para além destes, consideramos importante que o docente conheça metodologias para ensiná-los, de modo a proporcionar a aprendizagem aos alunos. Moura (1997) afirma que organizar o ensino implica em tomar consciência dos vários elementos que constituem o ensinar, tais como: psicológicos, sociológicos, curriculares, didáticos e pedagógicos. Levando esses elementos em consideração no nosso EFC, este episódio traz à tona os modos que utilizamos para organizar o ensino de Ciências da Natureza.

Em relação à apropriação de conhecimentos científicos, na cena 1.2.1, apresentamos um dos momentos em que a Professora esteve diante de uma situação de ensino e sentiu a necessidade de ampliar os seus estudos para ensinar, defronte aos desafios enfrentados.

### Quadro 23 – Cena 1.2.1 - Conhecimentos científicos de Ciências da Natureza

Descrição da cena 1.2.1: Esta cena refere-se a uma reflexão da Professora, que ocorreu em um dos encontros no EFC, quando era discutido sobre uma das aulas de Ciências da Natureza, em que ela realizou o experimento do filtro de água com os alunos do Quarto Ano, no trabalho com a temática “Água e o Meio Ambiente”.

1. Profa: Na aula passada eu me senti insegura em trabalhar, por isso te pedi ajuda depois do primeiro momento (...). Porque na hora que fiquei sozinha para fazer as análises daquele experimento sobre a filtragem da água, fiquei com medo de explicar errado para os alunos. É preciso mais desses estudos dos conceitos científicos com alguém da área, pois se temos que ensinar também a Ciências da Natureza, porque essa defasagem na formação? E nesses momentos em que nos encontramos sozinhos em sala de aula que surgem as dúvidas.

Fonte: Materiais produzidos na pesquisa (Áudio/Voz\_181113).

Segundo Moura (2012), a atividade pedagógica deve ser voltada a um objeto, o ensino, e movida por necessidades. Percebemos, nesta cena, que a necessidade gerou na Professora o motivo de aprofundar seus conhecimentos científicos de Ciências da Natureza, como possibilidade de domínio do objeto de seu trabalho. De acordo com Moura et al. (2010, p. 214-215), a atividade do docente é ensinar e a atividade do aluno é aprender, “daí a importância de que os professores tenham compreensão sobre seu objeto de ensino, que deverá se transformar em objeto de aprendizagem para os estudantes”. Diante desse momento vivenciado em sala de aula, a Professora fala da importância de estudar com um docente da área, para se apropriar de novos conhecimentos e se sentir segura para ensinar, em vista disso, concordamos com Vigotski (1994), ao abordar que um processo mediatizado por parceiros mais experientes no assunto permite uma maior apropriação dos conhecimentos científicos.

A Professora demonstra estar ciente de sua função em relação ao seu papel de ensinar conteúdos científicos de Ciências da Natureza para os alunos e da necessidade do estudo. Consentindo com o que aborda Moura (2001, p. 186), “estar em atividade de ensino, implica, portanto, em ser consciente na ação de ensinar”, que tem por finalidade proporcionar a apropriação da cultura científica aos alunos, mas para atingir tal objetivo o estudo é fundamental.

Para Leontiev (1978), quando o estudo se configura para o sujeito como uma atividade, permite a ele se apropriar de conhecimentos importantes, o que leva a entender o estudo como um componente necessário para a atividade da qual se exerce, ou seja, no caso do professor, a atividade de ensino, a qual caracterizamos como sua atividade principal. Este movimento de estudos é que irá possibilitar a

apropriação de novos conhecimentos, de instrumentos e signos, que irão refletir no modo como ele organiza o seu ensino.

De acordo com Vigotski (1994), os instrumentos são orientados externamente e levam a mudanças no objeto, já os signos são orientados internamente para o controle do sujeito. Sendo assim, podemos inferir que há uma combinação de ambos na atividade psicológica, na transformação da sua natureza psíquica, que possibilita a transformação do objeto (no caso o aluno). Considerando os pressupostos teóricos da THC, evidenciamos, na cena 1.2.1, indícios de que o sentido que a Professora está atribuindo ao estudo de conhecimentos científicos de Ciências da Natureza está relacionado à atividade de aprendizagem de seus alunos.

Na cena (1.2.2), apresentamos a discussão que deu início ao estudo dos documentos oficiais que regem o currículo da escola que realizamos a investigação, sendo estes também importantes para o conhecimento dos professores.

#### Quadro 24 – Cena 1.2.2 - Conhecimentos dos documentos oficiais

<p>Cena 1.2.2 – Essa cena diz respeito a uma discussão que ocorreu no EFC, sobre os documentos oficiais que fazem parte do currículo da escola.</p>
<p>1. Pesq.: Vamos iniciar analisando os documentos oficiais que a escola utiliza como referência para o ensino de Ciências da Natureza.</p>
<p>2. Profa: Sim. Estamos estudando a nova BNCC aqui na escola, precisamos incluir as propostas desse documento nos nossos planos de trabalho, como já tinha abordado contigo. Para o próximo ano já pretendemos trabalhar com as referências da BNCC.</p>
<p>3. Pesq.: Certo. Então podemos ir direto para a leitura da BNCC na área de Ciências da Natureza. Mas, primeiro, vamos dar uma olhada nesse plano de trabalho de Ciências da Natureza do professor que ainda está em vigor, ele foi elaborado com base nos PCNs?</p>
<p>4. Profa.: Sim.</p>
<p>5. Pesq.: Nesse plano de trabalho, constam alguns temas para serem trabalhados os conteúdos; também pensei em escolhermos um tema para o trabalho com os alunos que tenha relação com a vivências deles, com uma situação emergente do cotidiano.</p>
<p>6. Profa.: Sim. Nos PCNs constam esses temas que estão no plano de trabalho.</p>
<p>7. Pesq.: Na BNCC também consta para trabalhar com temas junto às unidades temáticas das áreas de conhecimento. Nas unidades temáticas constam os conteúdos selecionados por ano para serem trabalhados, o que auxilia o professor em relação aos conteúdos importantes de serem estudados para aquele ano.</p>
<p>8. Profa.: Sim. Ainda mais para nós, pedagogos, que somos professores unidocentes, nos orienta na organização do ensino (...).</p>

Fonte: Materiais produzidos na pesquisa (Áudio/Voz\_180417).

Atribuímos como importante que o docente conheça os documentos oficiais em vigor, pois o seu trabalho está condicionado à orientação deles. Na cena 1.2.2,

fica evidente que os documentos que regem o currículo da escola foram analisados e discutidos antes de iniciarmos os planejamentos das aulas. Cabe ressaltarmos que, embora, de um modo geral, tais documentos enfatizem a autonomia do professor, esta é por eles limitada. Conforme o que consta na BNCC (BRASIL, 2017), o docente tem autonomia para elaborar seu plano de trabalho, ou seja, uma proposta curricular, mas não deve ignorar essas referências que servem de subsídios nas instituições escolares. Conforme consta no documento,

[...] a BNCC e currículos têm papéis complementares para assegurar as aprendizagens essenciais definidas para cada etapa da Educação Básica, uma vez que tais aprendizagens só se materializam mediante o conjunto de decisões que caracterizam o currículo em ação. São essas decisões que vão adequar as proposições da BNCC à realidade local, considerando a autonomia dos sistemas ou das redes de ensino e das instituições escolares, como também o contexto e as características dos alunos (BRASIL, 2017, p. 16).

Esse conjunto de decisões que caracterizam o currículo relacionam-se ao que seria a autonomia da escola juntamente com a dos professores em elaborar o currículo conforme a realidade dos alunos e o contexto escolar, tomando como referência esse novo documento. Aos docentes cabe organizar o ensino com base na realidade local, e com metodologias que tornem a aprendizagem eficaz para os alunos, respeitando a sua cultura e o seu ritmo, recorrendo a conteúdos complementares se necessário (BRASIL, 2017).

No excerto 2, a Professora aborda a necessidade de estudar a BNCC (BRASIL, 2017) por ser uma exigência da escola para a reformulação dos novos planos de trabalho, conforme já discutido no episódio 1.1, e que esses estudos já vêm acontecendo na escola com o grupo de professores. Diante disso, iniciamos nossa leitura na parte que abrange a área de Ciências da Natureza da BNCC (BRASIL, 2017) com o objetivo de conhecermos os conteúdos e metodologias propostas, para, assim, somarmos ao nosso trabalho e contribuirmos com a proposta de acompanhar o contexto da Professora no que se refere a essa área de conhecimento, que naquele momento pautava-se na reformulação de seu novo plano de trabalho.

A partir da discussão da BNCC (BRASIL, 2017) e dos demais documentos que regem o currículo da escola, para a organização do ensino de Ciências da Natureza, aderimos a um tema e elencamos conteúdos científicos que o envolvem, utilizando como referência os documentos oficiais, principalmente o da BNCC (BRASIL, 2017). Mas, antes, discutimos sobre a realidade dos alunos, vivências,

culturas, comunidade, família, realidade local, bem como as condições objetivas da escola, que levamos em consideração para esta escolha. O tema de escolha foi “Meio Ambiente”, relacionado Às questões ambientais como: “Lixo e o Meio ambiente”; “Água e o Meio Ambiente”; “Energia e o lixo”; “Poluição Ambiental” (REGISTRO DA PESQa, 19/04/2018).

A opção por trabalhar com temas, conforme diálogos da cena 1.2.2, também está relacionada ao que consta na BNCC (BRASIL, 2017, p. 327):

Essas três unidades temáticas devem ser consideradas sob a perspectiva da continuidade das aprendizagens e da integração com seus objetos de conhecimento ao longo dos anos de escolarização. Portanto, é fundamental que elas não se desenvolvam isoladamente. Essa integração se evidencia quando temas importantes como a sustentabilidade socioambiental, o ambiente, a saúde e a tecnologia são desenvolvidos nas três unidades temáticas. Por exemplo, para que o estudante compreenda saúde de forma abrangente, e não relacionada apenas ao seu próprio corpo, é necessário que ele seja estimulado a pensar em saneamento básico, geração de energia, impactos ambientais, além da ideia de que medicamentos são substâncias sintéticas que atuam no funcionamento do organismo. De forma similar, a compreensão do que seja sustentabilidade pressupõe que os alunos, além de entenderem a importância da biodiversidade para a manutenção dos ecossistemas e do equilíbrio dinâmico socioambiental, sejam capazes de avaliar hábitos de consumo que envolvam recursos naturais e artificiais e identifiquem relações dos processos atmosféricos, geológicos, celestes e sociais com as condições necessárias para a manutenção da vida no planeta.

O estudo por temas proporciona as relações dos conteúdos com situações reais, vindo a contribuir com a contextualização dos conhecimentos e o trabalho interdisciplinar. O sentido atribuído ao trabalho envolvendo temas gerais foi o de organizar o ensino, visando contribuir com a aprendizagem dos alunos.

Conforme já detalhado no capítulo 3, a BNCC (BRASIL, 2017) está organizada em três unidades temáticas para orientar a elaboração do currículo de Ciências da Natureza, que são: Matéria e energia; Vida e Evolução e; Terra e Universo. Cada unidade temática contempla conteúdos científicos, conforme comentado no excerto 7. No excerto 8, a Professora apresenta indícios de que o sentido que ela atribuiu ao documento da BNCC (BRASIL, 2017) é o de orientação sobre conhecimentos para ensinar, ou seja, relacionado à aprendizagem dos alunos.

Ressaltamos que algumas das temáticas e dos conteúdos científicos presentes na BNCC (BRASIL, 2017) fizeram parte de nossos estudos no EFC. Mas, em função do tempo de trabalho, do contexto e da realidade dos alunos, não foi possível abranger todos os conteúdos indicados na BNCC para as turmas em que organizamos o ensino.

A BNCC (BRASIL, 2017) também menciona alguns elementos importantes para levar em consideração na organização do ensino, como entidades linguísticas, étnicas e culturais etc.

No Brasil, um país caracterizado pela autonomia dos entes federados, acentuada diversidade cultural e profundas desigualdades sociais, os sistemas e redes de ensino devem construir currículos, e as escolas precisam elaborar propostas pedagógicas que considerem as necessidades, as possibilidades e os interesses dos estudantes, assim como suas identidades linguísticas, étnicas e culturais (BRASIL, 2017, p. 15).

Conforme consta na BNCC (BRASIL, 2017), as propostas pedagógicas devem fazer parte da metodologia de trabalho dos professores. Assim, conhecer propostas teórico-metodológicas para auxiliar na organização do ensino possibilita abarcar as necessidades, possibilidades e interesses dos alunos e dos professores. Moura (1997) destaca que estas possibilitam um modo de pensar sobre o ensino e melhor enfrentar os desafios que se apresentam na atividade pedagógica, contribuindo com as ações de ensino.

Na cena 1.2.3, apresentamos uma reflexão da Professora sobre a sua participação em um grupo de estudos envolvendo conhecimentos teórico-metodológicos.

#### Quadro 25 – Cena 1.2.3 - Conhecimentos sobre bases teórico-metodológicas

<p>Descrição da Cena 1.2.3 – Esta cena é um recorte do relato escrito inicial da Professora, em que ela faz uma reflexão sobre sua participação no grupo de pesquisa GEPEMat e dos estudos envolvendo a THC e a AOE.</p>
--

<p>1. Minha aproximação do grupo de estudos na UFSM foi um marco em minha atuação em sala de aula. Consigo lembrar de meu discurso nos primeiros encontros com o grupo GEPEMat e da forma como este se transformou. Existe uma grande diferença entre a formação inicial e um espaço para estudo e discussão, pois o contato com o grupo me fez refletir e associar a prática aos estudos que realizamos. A fundamentação teórica (THC e AOE), a partir dos estudos realizados, e a organização de propostas de trabalho desenvolvidas com base nessa perspectiva fazem com que possamos estabelecer relações destas com a prática, refletindo sobre os diferentes aspectos e possibilidades do ensino e da aprendizagem.</p>
---

Fonte: Materiais produzidos na pesquisa (relato escrito inicial/Profª).

Nesta cena, a referência da Professora sobre participar do grupo de estudos (GEPEMat) revela que aconteceu uma transformação de sua atividade de ensino e que estar no grupo possibilitou a reflexão sobre a sua prática. Isso vem ao encontro do que pontua Vigotski (1998), ao explicar que o sujeito internaliza e reconstrói o seu

conhecimento a partir da mediação discursiva do outro. Ou seja, a relação com o outro promove novos conhecimentos que possibilitam o desenvolvimento das funções psíquicas superiores dos sujeitos envolvidos. Segundo Vigotski (1994, p. 74), a internalização é “a reconstrução interna de uma operação externa”, e consiste em várias transformações ao longo do desenvolvimento, até começar a ocorrer internamente. As funções psicológicas superiores passam do plano intersíquico (social) para o intrapsíquico (individual) como propriedades internas do pensamento. Desse modo, a Professora, ao participar de um grupo com discussões e produções coletivas, foi desenvolvendo as propriedades internas do pensamento sobre a sua prática, por meio da reflexão e da ação.

Outra questão que ela ressalta, na cena 1.2.3, é em relação a THC e a AOE - objetos de estudo do grupo GEPEMat -, considerando que os estudos e os trabalhos em relação a estas bases teórico-metodológicas viabilizaram refletir sobre diferentes possibilidades de ensino para proporcionar a aprendizagem dos alunos. Assim, essa cena traz indícios de que o motivo da Professora ao conhecimento e trabalho com base na THC e AOE foi o de melhorar a qualidade do ensino, e o sentido atribuído por ela está relacionado à aprendizagem dos alunos. Isso nos leva a inferir sobre a relevância de o docente conhecer propostas teórico-metodológicas de cunho pedagógico para orientar sua atividade de ensino, e um exemplo é a AOE, como um modo de organizar o ensino.

Como já discorremos em outros momentos, os conhecimentos pedagógicos também fazem parte da atividade de ensino, e, segundo Moura (2006), estão relacionados à maneira como que se dá a apropriação de conhecimentos. Assim, “o desafio do professor está em organizar o ensino de modo que promova a apropriação do conhecimento teórico, criando condições para que os estudantes estejam em atividade de estudo” (PANOSSIAN; MORETTI; SOUZA, 2017, p. 131). Diante disso, podemos entender a docência como atividade que demanda tanto a apropriação de conhecimentos teóricos, como a apropriação de conhecimentos pedagógicos de um modo de organizar o ensino.

Em nosso EFC, procuramos discutir sobre a organização do ensino de Ciências da Natureza a partir dos pressupostos da AOE, sendo que, conforme destacado na cena 1.2.3, essa proposta metodológica já era de conhecimento e estudo da Professora. Ela já havia relatado que vinha trabalhando com a AOE juntamente com o grupo GEPEMat, desenvolvendo ações de conteúdos de

Matemática no mesmo período desta pesquisa (REGISTRO da PESQa, 17/04/2018). As bases teórico-metodológicas da AOE visam propiciar um processo formativo dos envolvidos, que acontece no movimento de organização do ensino.

A Atividade Orientadora de Ensino, inserida em uma proposta de formação, constitui-se em um instrumento teórico-metodológico que contribui no processo formativo docente e do pesquisador, pois a organização e desenvolvimento da investigação possibilita ao pesquisador organizar sua atividade de pesquisa e às professoras e estudantes aprofundarem seus conhecimentos, seja em relação ao ensino, seja em relação a prática de pesquisa (ARAÚJO, 2013, p. 84).

A perspectiva da AOE, proposta por Moura (1996) a partir dos pressupostos da THC e da TA, é de que todos os sujeitos envolvidos estejam em atividade. No processo de organização do ensino com base na AOE, o docente é quem organiza as ações para o seu ensino, ou seja, é sujeito da sua atividade de ensino (LOPES, 2019). Essas ações precisam estar relacionadas à apropriação dos conhecimentos científicos, tomando-se por base as diferentes atividades humanas, no movimento lógico-histórico dos conceitos e, ainda, considerar as condições objetivas da instituição escolar.

Na cena 1.2.4, apresentamos os conhecimentos que também fizeram parte de nosso trabalho e que consideramos importantes para a atividade de ensino, que estão relacionados à vivência dos alunos, possibilitando envolver a teoria com a prática.

#### Quadro 26 – Cena 1.2.4 - Conhecimentos da vivência dos alunos

(continua)

<p>Descrição da cena 1.2.4: Esta cena se refere à discussão que aconteceu no EFC relacionada à organização do ensino para a turma do Primeiro ano, envolvendo a escolha de um tema de vivência dos alunos.</p>
<p>1. Pesq.: (...) vamos levar em consideração para a organização do ensino de Ciências da Natureza a vivência dos alunos, a cultura em que estão inseridos, a comunidade em que vivem, o contexto escolar.</p>
<p>2. Profa: Isso é muito importante, o professor precisa fazer essas relações dos conhecimentos do cotidiano dos alunos com os conhecimentos escolares.</p>
<p>3. Pesq.: Em relação aos temas que discutimos no encontro passado, qual você considera o que tem mais relação com a vivência deles?</p>
<p>4. Profa: Acho que podemos ficar com a do Meio Ambiente. E aqui próximo da escola temos o Arroio Cadena que podemos visitar, as pessoas jogam lixo lá, e os alunos passam por ali para vir para escola, alguns moram na volta.</p>

## Quadro 26 – Cena 1.2.4 - Conhecimentos da vivência dos alunos

(conclusão)

5. Pesq.: Ótimo. Podemos focar na questão do lixo, também porque você já havia comentado que grande parte dos familiares dos alunos trabalham como catadores de materiais recicláveis.
6. Profa.: Sim. Eu já fui na casa de alguns alunos e percebi que os pais trabalham com vendas de materiais recicláveis que recolhem nos containers, talvez não seja a renda principal, mas está dentro da realidade deles, é um complemento de renda.
7. Pesq.: Podemos começar com algumas questões iniciais, como: o que é lixo? Você sabe separar o lixo? Pode colocar casca de banana junto com o papel? Por quê?
8. Profa.: Eu acho que eles vão responder que pode. Eu percebo que até os alunos que têm contato com o lixo, por causa dos pais, não separam o lixo.
9. Pesq.: Pensando na AOE, podemos criar um problema que eles tenham condições de resolver. Como: para onde vai o nosso lixo? Qual destino podemos dar ao lixo da escola?
10. Profa.: Seria ótimo. Quando eles forem questionados, provavelmente irão responder: colocar na lixeira, colocar lá na frente para o caminhão levar. Serão as prováveis respostas. Outras perguntas podem ser: o que é reciclagem? O que nós podemos fazer para facilitar essa reciclagem? Eles vivenciam isso com os pais que trabalham como catadores, mas não têm a consciência da importância da reciclagem nem de que eles podem fazer em casa essa separação do lixo.
11. Pesq.: Sim.
12. Profa.: Melhor começar com a situação emergente do cotidiano, que é urgente além de emergente, do Arroio Cadena. Fazer uma visita já que é aqui pertinho da escola, eles passam por ali e convivem com isso todos os dias. E questionar na visita: o que tem nesse rio de diferente? Alguém já viu o que acontece com o rio em dias de chuva? E os animais que estão ali, o que acontece com eles? Vamos ali no Arroio Cadena para você ver a situação.
13. Pesq.: Vamos sim. Concordo com a visita ao Arroio Cadena com os alunos e já podemos ir no primeiro dia da aula de Ciências da Natureza (...).

Fonte: Materiais produzidos na pesquisa (Áudio/Voz\_180419).

Os excertos trazidos nesta cena mostram que a Professora conhece a realidade de seus alunos e da comunidade em que estão inseridos. Consideramos importante que o docente busque esses conhecimentos da vivência dos alunos para organizar o ensino de Ciências da Natureza e os relacione com os conhecimentos científicos da área, pois isso pode contribuir para o processo de ensino-aprendizagem. Como ressalta Freire (2004), todos têm o que dizer quando o tema tem relação com a nossa vivência. Entendemos, assim como Basso (1998), que os alunos são sujeitos da atividade do professor e se constituem na atividade de ensino-aprendizagem, na medida em que participam ativamente do processo de apropriação dos conhecimentos, superando o modo espontâneo e o cotidiano de conhecer.

O excerto 4, demonstra que tínhamos discutido sobre mais de um tema que estava relacionado à vivência dos alunos. Mas, como a Professora conhece melhor

a realidade deles, ela escolheu qual seria o mais pertinente para o trabalho. Antes dessa escolha, havíamos conversado sobre o contexto social dos alunos, de suas famílias, comunidade onde vivem, cultura, vivências, conforme excerto 5. Destacamos, no entanto, que estes conhecimentos estão vinculados à empiria, e concordamos com Davidov (1988), que são conhecimentos importantes na medida em que formam a base para as formas do conhecimento, são advindos da prática (conhecimentos empíricos) e representam a realidade imediata dos alunos, seu caráter universal na natureza humanizada, em que estão também os conhecimentos teóricos. Diante do exposto, consideramos que os conhecimentos empíricos e os teóricos são indissociáveis. Segundo o autor, a base do conhecimento que o homem se apropria provém da atividade objetual-prática, assim, o pensamento dos sujeitos é resultado da apropriação da atividade historicamente formada pela sociedade. Contudo, ele mesmo indica que o desenvolvimento do pensamento teórico não se dá no âmbito das generalizações empíricas, mas das generalizações teóricas, o que nos mostra a importância da superação da empiria por meio dos conhecimentos científicos das áreas, como no caso das Ciências da Natureza.

O excerto 7 aponta que discutimos questões iniciais para introduzir o tema com os alunos e investigar o que eles tinham a dizer sobre o lixo. Apoiamo-nos em Vigotski (2008, p. 145), ao afirmar que “o aprendizado não se inicia na escola (...) os conceitos espontâneos da criança são um produto do aprendizado pré-escolar”, desse modo, consideramos importante essa problematização inicial, para partirmos do que os alunos já sabem sobre o assunto e, assim, avançarmos. Para o autor, um conceito científico envolve um sistema de conceitos, portanto, para compreender um determinado conceito, faz-se necessário conhecimentos de outros conceitos. Diante disso, os docentes não devem desprezar os conhecimentos que os alunos já possuem, pois esses conhecimentos são fundamentais no processo ensino-aprendizagem, ou seja, no processo de desenvolvimento do pensamento teórico nos pressupostos de Davidov (1988).

A Professora ressalta, nos excertos 8 e 10, que os alunos não têm conhecimentos suficientes sobre as questões que envolvem o lixo, mesmo vivenciando a dificuldade dos pais no momento da catação. Conforme as falas dela, evidenciamos indícios de que o sentido que ela atribuiu para o estudo com temas da vivência dos alunos foi o de que eles se apropriem de conhecimentos teóricos que lhes permitam o pleno desenvolvimento psíquico para melhorar as suas condições

de vida e, assim, como destaca Chassot (2001), facilitar as suas vivências. É na reconstrução teórica do real que os conceitos científicos se enriquecem de vivência, e seus significados evoluem, enquanto os conceitos do cotidiano se reorganizam em direção à abstração, despregando-se sempre mais dos conhecimentos espontâneos (VIGOTSKI, 2001).

As questões que envolvem a vivência dos alunos também estão relacionadas ao trabalho, pois, como afirma Leontiev (1978), o homem se desenvolve no trabalho e pelo trabalho. Nesse contexto, os alunos vivenciam o trabalho de seus pais e da comunidade em que vivem, e o estudo dos conhecimentos científicos que o envolvem pode possibilitar que eles modifiquem as suas condições de vida e da sociedade. No trabalho com o lixo, por exemplo, a simples separação correta dos diferentes materiais já facilita a vida dos catadores. E o estudo referente ao processo de reciclagem, que iremos apresentar na próxima unidade, está relacionado às usinas de reciclagem, que podem contribuir para que no futuro a comunidade tenha sua própria usina, ou até mesmo uma indústria de reciclagem, levando a um possível controle do seu produto de trabalho. Essa é uma das funções da escola, proporcionar o desenvolvimento do pensamento teórico para que os alunos consigam perceber a realidade de uma maneira diferente, possibilitando a transformação da sociedade, do mundo em geral e, assim, melhorando a sua qualidade de vida e dos demais.

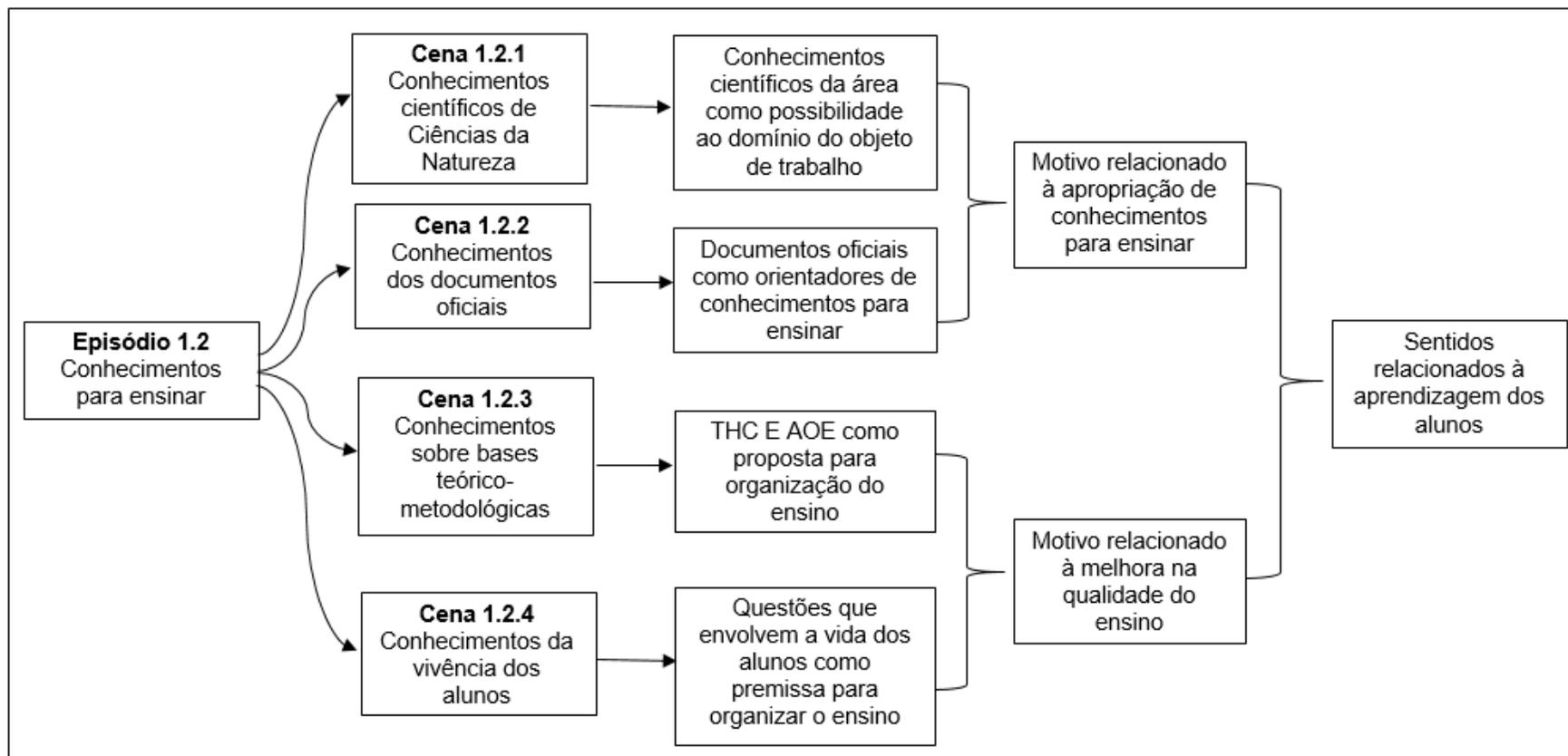
Conforme diálogo nos excertos 12 e 13, optamos por começar a aula partindo de uma situação emergente do cotidiano dos alunos, ou seja, que faz parte de suas vivências. As situações desencadeadoras de aprendizagem, nos pressupostos da AOE, podem ser realizadas por diferentes recursos, sendo que Lanner de Moura e Moura (1997, p. 12-14) destacaram três: jogo, situação emergente do cotidiano e história virtual do conceito. “A problematização de situações emergentes do cotidiano possibilita à prática educativa oportunidade de colocar a criança diante da necessidade de vivenciar solução de problemas significativos para ela [...]”. Assim, incentivar o estudo científico, por meio de uma situação desencadeadora, pode permitir que os alunos cheguem a um outro nível de compreensão do conceito.

O excerto 9 mostra que começamos a pensar o ensino de Ciências da Natureza nos pressupostos da AOE, a partir da discussão de uma questão problema que permitisse desencadear nos alunos a necessidade pelo estudo de determinado conteúdo, relacionada à situação emergente do cotidiano. Segundo Moura (2000,

p. 34), a AOE “deve provocar no sujeito uma necessidade de solucionar algum problema. Ou melhor, ainda: ter uma nascente numa necessidade”. Assim, discutimos que, para o trabalho com os alunos, seria pertinente tratar do problema do lixo na escola, pois seria um problema possível de resolver e, também, em decorrência dos estudos realizados no EFC. A partir disso, elencamos estratégias de ação. Expomos, na unidade 3, algumas das ações organizadas intencionalmente no EFC.

Na Figura 4 apresentamos a síntese do episódio 1.2

Figura 4 – Síntese do Episódio 1.2



Fonte: Elaborada pela Autora.

### 5.1.3 Reflexões sobre a unidade 1

Nesta unidade de análise apresentamos dois episódios que nos auxiliaram a atender um de nossos objetivos específicos de pesquisa, qual seja, identificar e compreender os motivos e sentidos do professor para ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais e as ações que envolvem os conhecimentos para ensiná-la. Os motivos e os sentidos identificados em nossa investigação se relacionam às necessidades que levaram a Professora a participar do EFC e aos conhecimentos que foram emergindo do movimento compartilhado.

No primeiro episódio, os excertos que trazemos apontam indícios de que o motivo pelo qual a Professora pouco trabalhava com Ciências da Natureza estava relacionado às carências nas condições subjetivas e objetivas, sendo, portanto, um motivo compreensível. Essas condições também desencadearam motivos que a levaram a participar no EFC, sendo que a intenção principal foi a de atender as suas necessidades formativas para melhor organizar o ensino e se sentir segura para ensinar. Dentre os aspectos apresentados, observamos que os sentidos correspondentes aos motivos que a Professora atribuiu ao ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais interferem no planejamento e desenvolvimento das ações desse ensino. Assim, os sentidos atribuídos pela Professora sobre o ensino de Ciências da Natureza, que identificamos neste episódio, estão relacionados às suas necessidades formativas.

No segundo episódio, intencionamos apresentar cenas que remetessem a percepções relativas aos conhecimentos que consideramos importantes para ensinar Ciências da Natureza, estando essas relacionadas aos motivos e sentidos atribuídos pela Professora para ensinar Ciências da Natureza. Nesse caminho, buscamos olhar para a atividade principal do professor (atividade de ensino), acreditamos que o enlaçamento dos conhecimentos abordados nesse episódio (conhecimentos científicos de Ciências da Natureza, conhecimentos dos documentos oficiais, conhecimentos teórico-metodológicos e conhecimentos de vivências dos alunos) contribui significativamente para a organização do ensino, com o motivo voltado a melhorar a qualidade do ensino. Assim, os sentidos atribuídos pela Professora em relação à apropriação de conhecimentos para ensinar estão relacionados à aprendizagem dos alunos. A partir desses conhecimentos relativos à

docência, foi possível voltar-nos à organização do ensino de Ciências da Natureza de modo intencional, envolvendo diferentes ações, que apresentamos na unidade 2.

## 5.2 UNIDADE 2 - O MOVIMENTO DE APRENDIZAGEM NA ORGANIZAÇÃO DO ENSINO

Esta unidade direciona-se ao movimento de organização do ensino de Ciências da Natureza no EFC e à aprendizagem da Professora nesse processo.

Partindo do referencial teórico que respalda esta investigação, entendemos que a atividade principal do sujeito adulto é o trabalho, que possibilita o desenvolvimento da cultura intelectual (LEONTIEV, 1978). Assim, consideramos como atividade principal do professor o ensino, sendo que a sua realização, na perspectiva de promoção de seu desenvolvimento, implica na apropriação de conhecimentos para ensinar. Destarte, cumpre destacar que o trabalho do professor não decorre unicamente do domínio do conteúdo a ser ensinado, enquanto sujeito ativo de sua atividade – o ensino – a ele cabe a sua organização intencional.

Conforme já abordamos no capítulo 2, com base em Leontiev (2014), as ações podem transformar-se em atividades para o sujeito que as realiza. Assim, as ações realizadas para a organização do ensino, ao envolverem apropriação de novos conhecimentos rumo ao desenvolvimento do pensamento teórico, podem se constituir em atividade para o professor. Segundo o autor, o que determina a transformação da ação em atividade é a qualidade dos motivos que envolvem o sujeito, estando estes relacionados ao sentido pessoal, que, por sua vez, deve coincidir com o significado social da atividade.

No EFC, a Pesquisadora e a Professora organizaram o ensino de Ciências da Natureza para o Primeiro ano dos Anos Iniciais (1º semestre letivo de 2018) e para o Quarto ano do Anos Iniciais (2º semestre letivo de 2018). As ações foram realizadas nas bases teórico-metodológicas da THC, TA e da AOE. Segundo Moura, Sforini e Lopes (2017, p. 71), a AOE se caracteriza como uma proposta mediadora da formação do professor “ao colocar em movimento, num mesmo processo, os conhecimentos teóricos e as ações concretas” da atividade pedagógica.

No quadro 27, apresentamos os episódios da presente unidade seguidos de suas respectivas cenas.

## Quadro 27 – Episódios e Cenas da Unidade 2

<b>UNIDADE 2: O MOVIMENTO DE APRENDIZAGEM NA ORGANIZAÇÃO DO ENSINO</b>	<b>5.2.1 - Episódio 2.1 - A intencionalidade no planejamento de ações</b>	<b>Cena 2.1.1 - Ações de ensino orientadas em bases teórico-metodológicas</b>
		<b>Cena 2.1.2 - Planejamento envolvendo Ciências da Natureza e Matemática</b>
		<b>Cena 2.1.3 - Produzindo estratégias de ações para a situação problema</b>
		<b>Cena 2.1.4 - Relação entre diferentes conhecimentos</b>
		<b>Cena 2.1.5 - Situação emergente do cotidiano e a relação com o conteúdo de estudo</b>
	<b>5.2.2 - Episódio 2.2 - O estudo na formação docente</b>	<b>Cena 2.2.1 - Articulação de ações de estudo com ações de ensino</b>
		<b>Cena 2.2.2 - Sobre estudar para ensinar</b>
		<b>Cena 2.2.3 - Apropriando-se de conceitos científicos de Ciências de Natureza</b>

Fonte: Elaborado pela Autora.

### 5.2.1 Episódio 2.1 - A intencionalidade no planejamento de ações

Neste episódio, apresentamos alguns dos planejamentos realizados no movimento do EFC. As ações realizadas para os planejamentos – como: leituras, pesquisas, identificação de conhecimentos a serem trabalhados com os alunos, discussões, estudos, experimentos, visitas, produção de materiais didáticos – tiveram a intenção de contribuir com as necessidades formativas da Professora.

Segundo Moura (2001), o professor precisa estar consciente em relação às ações de ensino, ou seja, essas ações precisam ser intencionalmente organizadas, havendo uma articulação das ações de estudo com as ações de ensino.

A atividade de ensino como intencionalidade do professor visa a um determinado produto idealizado. Esse produto para ser alcançado, exige a organização de ações com a utilização de instrumentos e modos de ação considerados pelo professor como adequados para alcançar o seu objetivo. [...] Assim, em atividade de ensino, o professor ao tomar consciência da necessidade de organizar o ensino de modo que este possa se tornar atividade de aprendizagem, o faz seguindo preceitos que orientam a ação pedagógica para o seu fim máximo: a formação de novas qualidades dos sujeitos que participam da atividade ao lhes possibilitar modificações em suas funções psicológicas superiores mediante a apropriação de conceitos científicos (MOURA; SFORNI; LOPES, 2017, p. 87).

Assim, é importante que o professor vislumbre que há modos de organizar a atividade de ensino para torná-la mais eficaz, a THC e a AOE são exemplos de bases teórico-metodológicas para auxiliar intencionalmente nos planejamentos do

ensino de Ciências da Natureza. Considerando esses argumentos, apresentamos a cena 2.1.1 a seguir.

#### Quadro 28 – Cena 2.1.1 - Ações de ensino orientadas em bases teórico-metodológicas

<p>Descrição da Cena 2.1.1 – Esta cena apresenta a continuidade da discussão de um dos planejamentos das aulas de Ciências da Natureza para o Primeiro ano dos Anos Iniciais, que ocorreu no EFC. O planejamento refere-se ao tema de escolha para a organização do ensino - “O lixo e o Meio Ambiente” -, e está relacionado à visita ao Arroio Cadena (situação emergente), às bases teóricas da THC/AOE, aos estudos científicos de Ciências da Natureza e ao objeto de conhecimento – características dos materiais- que se encontra na BNCC (BRASIL, 2017, p. 330 - 331).</p>
<p>1. Pesq: Dando continuidade ao nosso planejamento. Então vamos iniciar com a problemática: qual destino podemos dar ao lixo da escola? E a necessidade será a de dar um fim correto ao lixo, conforme já discutimos no encontro passado, relacionado a nossa visita ao Arroio Cadena. Sendo assim, em um primeiro momento podemos pensar no lixo da escola, algo que os alunos possam desenvolver ações e encontrar soluções (...).</p> <p>2. Profa: Sim. (...) e, em relação ao lixo no Arroio Cadena, podemos criar um cenário cheio de lixo para fazer os alunos pensarem, com algo que eles possam participar. E questionar, será que é só para o pai e a mãe ganharem dinheiro que precisamos separar o lixo? Por que as usinas compram esse lixo? Eles precisam perceber essa necessidade que não é só o financeiro.</p> <p>3. Pesq: Sim. Pode ser um cenário com uma casa no centro de um papel pardo, como aquela do lado do Arroio Cadena, daí pedir para que eles colemb ao redor os lixos.</p> <p>4. Profa: Isso, para eles perceberem que fica difícil viver no meio do lixo e se darem conta de que se não cuidarmos do lixo que produzimos e reciclarmos vai aumentar cada vez mais essa quantidade de lixo na comunidade, no planeta.</p> <p>5. Pesq: Mas antes desta colagem pedir para que eles separem esses lixos em naturais e artificiais, e para que colemb de um lado os naturais e do outro os artificiais, e depois explicar cada um dos objetos questionando sobre o tipo do material, a origem, as propriedades desses materiais – quanto a dureza, a cor, tempo de decomposição -, a utilidade desses materiais, conforme os estudos que já realizamos. Eu posso procurar as imagens de colorir na internet, vou ver se encontro umas que correspondam à matéria-prima com o material artificial, e as que eu conseguir dos lixos que observamos no Arroio Cadena, contemplando todos os tipos de materiais, conforme o que estudamos.</p> <p>6. Profa: Certo, daí já trabalho com os alunos também sobre o conceito de matéria-prima, a origem desses materiais e sua produção na indústria.</p> <p>7. Pesq: Isso. E também discutir com os alunos sobre as necessidades da produção destes materiais para a humanidade até chegarmos nas necessidades da reciclagem para o meio ambiente e a nossa vida.</p>

Fonte: Materiais produzidos na pesquisa (Áudio/Voz\_180502).

Esta cena refere-se à continuidade do planejamento para a turma do Primeiro ano, sobre o tema “O lixo e o Meio Ambiente”, escolhida para a organização do ensino de Ciências da Natureza, conforme já abordamos na unidade 1, e aconteceu após nossos estudos dos conteúdos que envolveram os tipos de materiais - matéria-prima e origem, materiais naturais e artificiais, propriedades físicas e químicas,

transformações da matéria, tempo de decomposição, reciclagem etc. Alguns dos objetos de conhecimentos que fizeram parte do planejamento constam na BNCC (BRASIL, 2017, p. 330-331), contemplando a unidade temática “matéria e energia” e as habilidades de “comparar características de diferentes materiais presentes em objetos de uso cotidiano, discutindo sua origem, os modos como são descartados e como podem ser usados de forma mais consciente”. A BNCC constitui-se com o objetivo de orientar o professor em relação aos conhecimentos de Ciências da Natureza, mas não necessariamente seguimos uma sequência linear desses conhecimentos e nem todos foram possíveis de serem contemplados, assim como também outros conhecimentos foram trabalhados, uma vez que nossa prioridade era o contexto da escola em que estávamos trabalhando.

A escolha da questão problema que norteou nossas ações, conforme consta no excerto 1, partiu dos pressupostos da AOE, que traz o problema como desencadeador de uma necessidade do aluno pelo estudo, “cuja solução exige uma estratégia de ação”. Ao tentar encontrar a solução para resolver o problema, o aluno desenvolve o pensamento teórico (MOURA, 2000, p. 34). As ações estavam relacionadas à situação emergente do cotidiano, o Arroio Cadena, permitindo, assim, a vivência de um problema real para os alunos (LANNER DE MOURA; MOURA, 1997). Dessa maneira, nossa intenção foi possibilitar a solução de um problema local, já que os alunos não tinham o hábito de cuidar do lixo produzido por eles na escola, relacionando essas ações aos conhecimentos científicos da área, e, assim, contribuir para evitar situações como a do Arroio Cadena pertencente ao bairro em que residem. Corroboramos as palavras de Maldaner (2014, p. 39), ao explicitar sobre a utilidade dos conhecimentos científicos para a vida dos sujeitos nas suas relações com situações do contexto real:

Para que servem os conteúdos históricos nos anos de formação? Pretendo ter argumentado que é para a constituição de esquemas mentais ou estruturas mentais flexíveis, que se reorganizam diante de uma situação real. Esses esquemas não se estruturam no vazio, formam-se com a produção de sentido para os conteúdos trazidos no entendimento de um contexto. A simples sequência de conhecimentos, embora exista de fato para quem já domina o campo, essa sequência ou esses conhecimentos descontextualizados foram ou serão esquecidos. Insisto, porém: eles deixaram traços se tiverem sido significados num determinado momento; constituíram um esquema mental de pensamento. Assim, são os significados que se organizam em rede de relações e estarão disponíveis diante de uma necessidade. Detalhes de um conteúdo, já esquecidos, serão facilmente retomados dos livros, de artigos científicos, hoje, da internet. O

que os professores precisam entender é que as carências são de significações dos conhecimentos históricos e de como isso se realiza.

Para o professor, segundo o autor, cabe a função de organizar o ensino de modo a promover a significação dos conhecimentos históricos para o aluno, por meio de um esquema mental de pensamento, para que estes não sejam esquecidos por eles, mas, sim, úteis diante de alguma necessidade da vida. Maldaner (2014, p. 18), ainda afirma que “o que um sujeito social deixa de fazer, por não ter sido incluído na cultura de seu tempo, fará falta para todos e/ou diminui a qualidade de vida para todos”. Nessa perspectiva, a partir da visita ao Arroio Cadena, das discussões em relação à realidade dos alunos e dos estudos que Pesquisadora e Professora realizaram, foram escolhidos os instrumentos para as aulas e as ações para contribuir com o processo de significação dos conteúdos pelos alunos. De acordo com Moura et al. (2010, p. 216), “o professor, como aquele que concretiza objetivos sociais objetivados no currículo escolar, organiza o ensino: define ações, elege instrumentos (...)”. O docente tem a autonomia de definir as ações a serem desenvolvidas e os instrumentos de trabalho, ou seja, de organizar o ensino, levando em consideração o contexto como um todo.

O excerto 2 mostra que a Professora sugere a construção de um cenário em aula para trabalhar com o tema de escolha. A intenção dessa ação foi a de envolver uma situação lúdica, importante para desenvolver a imaginação na fase em que as crianças se encontram. Conforme Davidov (1988), a imaginação faz parte do processo de aprendizagem e desenvolvimento do pensamento teórico. Assim, sempre que possível, procuramos organizar o ensino envolvendo situações lúdicas, mas de modo intencional que possibilite a aprendizagem dos conhecimentos científicos de Ciências da Natureza pelos alunos, conforme apresentamos nas próximas cenas deste episódio.

Conforme explicitado nos excertos 2, 4 e 7, questões que envolvem a conscientização das crianças em relação ao problema do lixo para a humanidade também fizeram parte do planejamento. Essas questões constam nas dez competências gerais da BNCC (BRASIL, 2017, p. 9), já citadas no capítulo 3, principalmente na competência de número 6, quando descreve “valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais (...) e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade”. Assim, nossa intenção foi a de contribuir no

processo de humanização das crianças na perspectiva de possibilitar que apropriarem a cultura humana elaborada – materializada nos conhecimentos escolares - permitindo mudanças de atitudes frente as questões que envolvem suas vivências.

Mas, como já discutimos em outros momentos, no processo de humanização dos sujeitos, os conhecimentos científicos das áreas ensejam a verdadeira apreensão dos objetos de estudo. No excerto 6, a Professora revela indícios de ter se apropriado de conhecimentos científicos de Ciências da Natureza para ensinar, ao se referir ao que poderia ser contemplado no estudo com os alunos sobre a temática em discussão.

Conforme a cena 2.1.1, podemos observar que as ações planejadas foram se construindo no EFC com autonomia docente. Desse modo, no processo de pensar e definir ações de ensino de modo compartilhado, percebemos que a Professora participa da organização do ensino de forma ativa e intencional, assim, encontra-se como sujeito de sua atividade, conforme pressupostos da AOE (MOURA, 1996). Esse movimento aponta indícios de aprendizagem da Professora, envolvendo ações de ensino, cuja preocupação esteve centrada na atividade de aprendizagem dos alunos.

Destacamos, neste processo, a importância de conhecer bases teórico-metodológicas e os documentos oficiais que regem o currículo da escola, ambos discutidos na unidade 1, para orientar e apoiar as ações na organização do ensino, conforme também são evidenciadas nas próximas cenas deste episódio. Na cena 2.1.2, apresentamos um planejamento que envolveu as áreas de Ciências da Natureza e de Matemática, na perspectiva de trabalho das bases teórico-metodológicas como orientadoras de nossas ações.

#### Quadro 29 – Cena 2.1.2 - Planejamento envolvendo Ciências da Natureza e Matemática

(continua)

<p>Descrição da cena 2.1.2: Esta cena se refere a um recorte da discussão que ocorreu no EFC envolvendo o planejamento para a turma do Primeiro ano, relacionando o tema “O lixo e o Meio Ambiente” com a correspondência um a um e a reciclagem.</p>
---

<p>1. Pesquisa: (...) Qual conteúdo de matemática você acha adequado para o trabalho com Ciências da Natureza, envolvendo o tema que estamos estudando?</p>
---

## Quadro 29 – Cena 2.1.2 - Planejamento envolvendo Ciências da Natureza e Matemática

(conclusão)

2. Profa: Eu acho que dá para trabalhar com a correspondência um a um, por ser um Primeiro ano, e porque os alunos têm dificuldades em reconhecer os números. Podemos criar uma história para trabalhar com eles. Por exemplo, perguntar para os alunos: como saber se as latinhas descartadas na lixeira, que foram vendidas para a usina de reciclagem, foram pagas corretamente? A partir da história envolvendo o problema desencadeador, criar um cenário sobre a história e convidar os alunos para participarem da brincadeira. Dá para atribuir uma moeda para cada lata, por exemplo, e tirar os lacres antes de levar para a venda, daí, na volta da venda, eles fazem a correspondência das moedas recebidas com os lacres, para conferirem se o valor está correto.

3. Pesq: Interessante, envolvendo o assunto da reciclagem com a matemática. Depois quando for estudar em sala sobre como acontece o processo de reciclagem na usina, retoma essa atividade com os alunos.

4. Profa: Sim (...).

Fonte: Materiais produzidos na pesquisa (Áudio/Voz\_180514).

Esta cena apresenta as discussões que ocorreram para integrar a área de Ciências da Natureza com a área de Matemática. O planejamento estava voltado para o tema “O lixo e o Meio Ambiente” e envolveu a correspondência um a um, conforme excerto 2. A ideia deste trabalho foi relatada quando da produção de um artigo<sup>31</sup>, apresentado e publicado nos anais do evento VI Escola de Inverno de Educação Matemática (EIAMAT) e XIII Encontro Gaúcho de Educação Matemática (EGEM). Ressaltamos que a escrita do artigo também fez parte do processo formativo da Professora, sendo realizada de modo compartilhado e discutida no EFC.

Conforme excerto 2, a Professora teve a ideia de produzir uma história (APÊNDICE B) para trabalhar com os alunos, a discussão e produção foi realizada no EFC. Essa história foi produzida a partir dos pressupostos da AOE, como um recurso metodológico que pode possibilitar a situação desencadeadora de aprendizagem (LANNER DE MOURA; MOURA, 1997), conforme já mencionamos na unidade 1. As situações, tal como a proposta, são “desencadeadoras do pensamento da criança de forma a envolvê-la na construção da solução do problema que faz parte do contexto da história” (BOROWSKY, 2017, p. 80).

Na unidade 1 do episódio 1.1 e cena 1.1.1, a Professora fala das limitações em trabalhar de modo interdisciplinar, ou seja, envolvendo Ciências da Natureza

---

<sup>31</sup> ALMEIDA, C. De, SILVA, D. S. G., LOPES, A. R. L. V. Possibilidades na formação do professor que trabalha Ciências e Matemática. VI EIAMAT e XV EGEM, 2018. ISSN 23167785.

com outras áreas do conhecimento, referindo-se à sua formação. No entanto, nesta mesma cena, ela se apresenta como uma das autoras de uma história que envolve essa área com a Matemática, demonstrando autonomia no planejamento das ações. Assim, temos indícios de que ocorreu uma mudança de sentidos por parte da Professora em relação à organização desse ensino com outras áreas de conhecimento, uma vez que se constituiu não como uma imposição, mas como uma possibilidade de contribuir com a aprendizagem das crianças.

Diante do problema desencadeador da história produzida no EFC, foi organizado um cenário (excerto 2), para que os alunos manipulassem os instrumentos (latinhas, lacres e moedas de papel), com o propósito de estabelecer a correspondência um a um, e possivelmente, chegarem à resposta matematicamente correta. A intenção dessa atividade era, por meio de uma história, envolvendo uma situação lúdica de manipulação desses instrumentos, despertar nos alunos uma necessidade em se apropriarem de conhecimentos (neste caso a necessidade foi de aprender a equivalência de conjuntos, mais especificamente a correspondência um a um, que, por sua vez, leva a construção do conceito de números, essas informações constam na parte dos conteúdos para o Primeiro ano da BNCC). Cabe destacarmos que, muitas vezes, as situações objetivas não contribuem para melhorar a qualidade do ensino, mas o professor tem autonomia de criar condições dentro das possibilidades reais, o que, de acordo com Basso (1998), se concretiza em um trabalho menos alienante para ele e para os seus alunos. Ou seja, “não se pode deixar que as condições materiais presentes no cotidiano escolar sejam as únicas condutoras da ação docente” (MOURA et al. 2017, p. 71-72). Assim, nesse movimento de produzir seu próprio material de ensino, como a história e o cenário, a Professora se coloca em movimento de aprendizagem docente.

A próxima cena 2.1.3 refere-se a uma continuação do planejamento para o Primeiro ano, envolvendo a mesma temática “O lixo e o meio ambiente”.

### Quadro 30 – Cena 2.1.3 - Produzindo estratégias de ações para a situação problema

<p>Descrição da cena 2.1.3 – Esta cena é uma continuação dos planejamentos para a turma do Primeiro ano, que envolve o tema “O lixo e o Meio Ambiente”. As discussões se referem à problemática inicial deste trabalho: “Qual destino podemos dar ao lixo da escola? Após algumas ações já realizadas com os alunos e de estudos de conteúdos científicos de Ciências da Natureza no EFC, foram discutidas novas ações em relação a essa problemática.</p>
<p>1. Pesq: (...) Foi separado o lixo com os alunos, e agora o que eles vão fazer com esse lixo separado? Para onde vai esse lixo? Temos que dar um destino correto para o lixo da escola, essa é a nossa questão problema. O lixo úmido nós já pensamos num destino, fazer a composteira na escola com os alunos. Mas e o lixo seco? Explicar o destino mais correto, a usina de reciclagem, por exemplo, mas como esse lixo vai chegar até a usina? Sabemos que não separam o lixo aqui nesta cidade, então não podemos colocar para o caminhão do lixo levar.</p> <p>2. Profa.: Sim. E o que fazer com o lixo que separamos na sala de aula? Vamos achar para quem doar, para essas pessoas que vendem para as usinas de reciclagem. Posso até falar para os alunos trazerem de casa as latinhas limpas e secas, garrafas pet, papelão para doar também.</p> <p>3. Pesq: Boa ideia, daí já entrar no assunto da usina de reciclagem com os alunos. Pode mostrar um vídeo para eles de como funciona o processo na usina de reciclagem e da própria indústria também.</p> <p>4. Profa: E também dá para utilizar os fantoches, criar uma personagem que conte a história desse processo, trazendo imagens para projetar, que auxiliem para explicar, trabalhando de uma forma lúdica.</p> <p>5. Pesq: Certo. Vamos criar a história para esse teatro, penso que pode ser sobre os destinos do lixo (...). (APÊNDICE C)</p> <p>6. Profa.: Sim, com perguntas para deixar eles responderem.</p> <p>7. Pesq: E no final, convidar os alunos para recolherem o lixo na sala em sacos separados, para entregar aos catadores.</p> <p>8. Profa: Pode ser sim (...).</p>

Fonte: Materiais produzidos na pesquisa (Áudio/Voz\_180619).

Esta cena apresenta excertos referentes ao modo como finalizamos o trabalho envolvendo o tema “O lixo e o Meio Ambiente”. A intenção desse planejamento foi o de encontrar solução para o lixo separado na sala de aula e fazer com que os alunos compreendessem os destinos “mais corretos” para o lixo, para assim proporcionar mudanças de atitudes frente as questões emergentes do cotidiano, sendo esta também uma das funções da escola, preparar para a vida em sociedade. Conforme excerto 2, a Professora teve a ideia de entregarmos o lixo seco separado para pessoas da comunidade que já trabalhavam com a venda desse material, mostrando consciência em relação a dar um destino mais adequado para o mesmo. As ações que envolveram a separação do lixo em sala de aula mostraram para os alunos que é possível contribuir com os catadores da comunidade, facilitando seu trabalho. E, a atitude de entregar o lixo seco para um membro da comunidade, permitiu valorizar o trabalho dos catadores e incentivar a reciclagem,

assim como aproximar a comunidade da escola. Desse modo, corroboramos a ideia de Delizoicov e Angotti (1990), de que o processo de ensino-aprendizagem de Ciências da Natureza deve orientar para que o aluno compreenda a realidade em que está inserido, possibilitando-lhe uma atuação consciente sobre a mesma.

A história (APÊNDICE C) produzida no EFC para este estudo, conforme discussão no excerto 5, relacionou os conteúdos de Ciências da Natureza com o assunto dos possíveis destinos do lixo, sendo um deles a usina de reciclagem e o caminho até a indústria, objeto de nosso estudo para esse planejamento. Ao final da história, conforme excerto 7, foram organizadas ações para envolver os alunos a dar um destino para o lixo seco separado na sala de aula, trabalhando além de conteúdos científicos, valores e cidadania. Desse modo, compreendemos que o trabalho envolvendo situações de vivência dos alunos pode vir a promover novas ações de ensino, que trazem indícios de novas aprendizagens para a Professora.

A cena 2.1.4 também envolve um planejamento relacionado à questão emergente do cotidiano, mas para a turma do Quarto ano.

#### Quadro 31 – Cena 2.1.4 - Relação entre diferentes conhecimentos

(continua)

Descrição da cena 2.1.4 – Esta cena se refere a uma discussão que ocorreu no EFC no momento do planejamento para a turma do Quarto ano, sobre o tema “Energia e o Lixo”. Na discussão emergiu uma questão que foi realizada por um aluno em aula envolvendo seus conhecimentos relacionados à visita ao Arroio Cadena realizada com a turma.

1. Pesq: (...) Para o nosso estudo com os alunos sobre as fontes renováveis de energia e o aproveitamento de um dos gases produzidos pelo lixo, o gás metano, as questões problema poderiam ser: quais as consequências da decomposição do lixo úmido para o meio ambiente? Como podemos reaproveitar o gás metano? Esse experimento do biodigestor que consta neste livro “Situação de Estudo” (UNIJUÍ-GIPEC, 2003) que estamos estudando podemos fazer com os alunos. Primeiro faremos um eu e você, podemos levar para a sala esse já pronto com o balão mais cheio de gás, e depois propor para os alunos em grupos fazerem também.

2. Profa: Sim, ótimo.

3. Pesq.: Vamos retornar a pergunta em sala de aula, que os alunos fizeram no dia da visita ao Arroio Cadena, quando observaram a queima do lixo aos arredores - por que as sacolas plásticas estão estourando (explodindo)? - Isso se deve à presença de gases que foram produzidos no processo de decomposição do lixo, formação do gás carbônico num primeiro momento e depois do gás metano, com o aumento da pressão dentro do saco fechado e a alta temperatura dá aquele estouro.

4. Profa: Um dos alunos respondeu: porque o saco está fechado e fica cheio e com o fogo estoura.

5. Pesq: Sim. Eles moram perto e observam isso acontecer seguido, devem perceber que o saco onde tem lixo úmido aumenta de volume com o tempo, mas provavelmente não têm o conhecimento de que são gases que estão sendo produzidos que fazem o saco aumentar de volume, e que um desses gases pode ser aproveitado, até mesmo para cozinhar alimentos.

## Quadro 31 – Cena 2.1.4 - Relação entre diferentes conhecimentos

(conclusão)

- |  |
|--|
| 6. Profa: E o processo de produção desses gases envolve essas reações das páginas <sup>32</sup> 24 e 25? |
| 7. Pesqa: Sim. Vamos estudar esses processos bioquímicos de produção do biogás (...).                    |

Fonte: Materiais produzidos na pesquisa (Áudio/Voz\_181213).

O que foi apresentado se refere ao início do planejamento para a turma do Quarto ano sobre o tema “Energia e o Lixo”, em que decidimos as questões-problema a serem trabalhadas, que também estavam relacionadas à situação emergente do cotidiano, o Arroio Cadena. A intenção do estudo com esse assunto - fontes renováveis de energia - foi para trabalhar o reaproveitamento do lixo, envolvendo as questões ambientais e o estudo das reações químicas. Conforme excerto 1, planejamos fazer um experimento de biodigestor com os alunos, mas antes o realizamos no EFC, para fins de estudos.

Uma das referências utilizadas para o estudo foi o livro citado no excerto 1, que faz parte de uma das Situações de Estudo desenvolvida pelo Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências (GIPEC) da Unijuí. A Situação de Estudo é uma proposta metodológica, que orienta para trabalhar com temáticas que envolvem situações reais presentes no contexto de professores e alunos. A mesma visa propiciar a contextualização dos conhecimentos científicos e a valorização dos conhecimentos de vivências dos sujeitos envolvidos, para proporcionar a significação dos conhecimentos escolares, contribuindo também para a formação de professores (MALDANER; ZANON, 2004; BOFF, 2011). O referencial teórico que fundamenta a Situação de Estudo pauta-se na abordagem histórico-cultural, com sua base principal em Vigotski (1896-1934). Nessa perspectiva, destacamos aproximações desta metodologia com o nosso trabalho, vindo ao encontro de algumas ações realizadas no EFC.

Conforme excerto 3, no dia da visita ao Arroio Cadena com a turma do Quarto ano, havia lixos queimando em seu entorno. Os alunos observaram e escutaram que as sacolas de plástico que continham lixo estavam estourando, diante disso, surgiram questionamentos, dúvidas e respostas pelos alunos, conforme fala no excerto 4. Essa situação está relacionada aos conhecimentos espontâneos dos alunos, pois, conforme fala do excerto 5, fazem parte da vivência deles.

---

<sup>32</sup> As páginas citadas pela Professora se referem ao livro: “Situação de Estudo: Geração e gerenciamento dos resíduos sólido provenientes das atividades humanas” –UNIJUÍ/GIPEC, 2003.

Consideramos importante valorizar os conhecimentos das vivências dos alunos, para a partir deles avançar, pois, conforme Vigotski (2001, p. 349), “o desenvolvimento do conceito espontâneo da criança deve atingir um determinado nível para que a criança possa apreender o conceito científico e tomar consciência dele”. Ou seja, de acordo com o autor, é a relação dos conhecimentos espontâneos com os conhecimentos de generalização teórica que permitem o desenvolvimento psíquico dos sujeitos.

A cena mostra que os conhecimentos iniciais dos alunos foram levados em consideração no planejamento, auxiliando também nos estudos compartilhados. Os conhecimentos de interesse dos alunos promoveram novos estudos para a Professora, trazendo indícios de que ela precisou se apropriar de conceitos científicos para melhor contribuir com a aprendizagem de seus alunos.

Na próxima cena 2.1.5, o planejamento também envolve uma situação emergente do cotidiano, elencada por se tratar de uma epidemia que ocorreu na cidade no momento do desenvolvimento deste trabalho.

#### Quadro 32 – Cena 2.1.5 - Situação emergente do cotidiano e a relação com o conteúdo de estudo

(continua)

Descrição da cena 2.1.5 - Esta cena se refere a um planejamento para a turma do Quarto ano, relacionado a temática “Água e o Meio Ambiente”. As discussões começaram após o estudo no EFC sobre a história da necessidade que levou a humanidade ao sistema de tratamento da água, os micro-organismos e as doenças que eles provocam. No decorrer das discussões emergiu a questão envolvendo uma situação emergente do cotidiano, a toxoplasmose.

1. Profa: (...) Vamos pensar em uma história de modo que os alunos compreendam a necessidade humana que fez com que a humanidade chegasse ao tratamento da água. Porque se naquela época lá na Europa eles se deram conta da necessidade de tratar a água e de não poder beber água de qualquer fonte, porque causam doenças, da mesma maneira os alunos têm que se dar conta dos cuidados com a água, de se prevenir. Vamos pensar uma situação problema para que eles encontrem a solução. (APÊNDICE D)

2. Pesqa: Isso. Podemos fazer um teatro com fantoches da história virtual e uns slides com imagens para que eles consigam ver os micro-organismos, já que não tem microscópio na escola, podemos mostrar vídeos também, tem uns bem bons no YouTube.

3. Profa: Sim, vamos organizar.

4. Pesqa: Certo. Depois trabalhar com os alunos como deveria ser a água própria para o consumo, os processos de tratamento da água, que iremos estudar. Pensei em um experimento para fazer com eles nessa parte, um filtro de água.

5. Profa: Interessante! Cada aluno pode fazer o seu próprio filtro de água. Podemos colocar na história que, quando não existia o saneamento básico aconteceram outras epidemias, por beberem água contaminada. Já citando também as doenças causadas pela água contaminada.

9. Pesqa: Sim, e depois trabalhar a toxoplasmose com os alunos, que pode ter sido causada pela água contaminada, e que também está sendo uma epidemia aqui na cidade.

### Quadro 32 – Cena 2.1.5 - Situação emergente do cotidiano e a relação com o conteúdo de estudo

(conclusão)

10. Profa: Sim. É importante trabalhar com os alunos sobre a doença da toxoplasmose, porque eles continuaram tomando a água da torneira daqui da escola, mesmo com as orientações, e sendo oferecida água fervida para eles na cozinha.

11. Pesq: Está faltando que os alunos tomem consciência do problema. Estudar que a toxoplasmose é causada por um parasita e mostrar para eles imagens desse parasita. Comentar porque foi proibido que eles bebesses a água direto da torneira na escola, pois a água poderia estar contaminada, explicar as doenças que esse parasita pode causar em nosso organismo. E falar que o cloro não mata esse parasita da toxoplasmose, por isso precisamos ferver a água. E também, que a água fervida tem que ser consumida em 24 horas, depois começa a proliferação de fungos e bactérias, porque o cloro evapora com o aumento da temperatura.

12. Profa: Isso de ter que ser consumida em 24 horas depois de fervida é uma informação nova para mim (...).

Fonte: Materiais produzidos na pesquisa (Áudio/Voz\_181025).

Esta cena, se refere a uma discussão do modo como poderíamos organizar o ensino envolvendo o assunto sobre a poluição da água. A discussão aconteceu após o estudo sobre a história das doenças que surgiram por meio da água que levou a necessidade da humanidade em realizar o seu tratamento. Assim, estudamos os micro-organismos presentes na água e as doenças que eles provocam, tais como: diarreia, cólera, vômito, febre tifoide, hepatite, verminoses. A cena traz indícios de que estes estudos contribuíram na qualidade da organização do ensino. Um dos elementos que compõem a AOE é o estudo do movimento lógico-histórico do conceito, a partir do que foi a necessidade humana em elaborá-lo. Segundo Moura (2001), o professor, ao compreender que a história do conceito está diretamente relacionada a um desenvolvimento social, começa a dar uma nova dimensão a sua atividade de ensino.

Entendemos que organizar o ensino nos pressupostos da AOE proporciona não só a aprendizagem do aluno, mas contribui para a formação do professor. Afinal, nela, “estão presentes o conteúdo de aprendizagem, o sujeito que aprende, o professor que ensina e o mais importante, a constituição de um modo geral de apropriação da cultura e do desenvolvimento do humano genérico” (MOURA et al., 2010, p. 94). Conforme a cena, criamos uma história (APÊNDICE D), a partir dos estudos realizados, e organizamos um teatro com fantoches, criando uma situação lúdica para contribuir na aprendizagem dos alunos sobre os micro-organismos presentes na água e as consequências para a saúde.

O excerto 9 apresenta a relação do nosso estudo com uma situação emergente do cotidiano, a doença da toxoplasmose, epidemia que ocorreu na cidade no período em que foi realizada esta pesquisa. O caso não foi confirmado de que era a água que estava contaminada, mas os alertas eram também em relação aos cuidados com a água, sendo uma das orientações da secretaria de saúde do município que a população fervesse a água antes de consumi-la. Assim, esse assunto fez parte da organização do ensino principalmente na relação com a temática da “Água e o Meio Ambiente”. Na BNCC (BRASIL, 2017, p. 337), unidade temática “vida e evolução”, consta na parte das habilidades, “propor, a partir do conhecimento das formas de transmissão de alguns microrganismos (vírus, bactérias e protozoários), atitudes e medidas adequadas para prevenção de doenças a eles associadas”, desse modo, com a situação emergente, foi possível contemplar esses conhecimentos científicos da área de Ciências da Natureza.

Conforme excerto 10, os alunos foram alertados a não beberem água direto das torneiras, mas não foi o suficiente para se conscientizarem das consequências desse ato para a saúde. Segundo Vigotski (2001), a palavra só irá ser um fenômeno do pensamento se ela for materializada, e isso acontece no momento em que se toma consciência do seu significado, no entanto, os alunos não haviam tomado consciência dessa realidade. Por isso, é dada a importância de um estudo com base em conhecimentos científicos, para ir além da empiria, ao nível de desenvolvimento dos alunos – que eram crianças – a possibilidade de aproximá-los do conhecimento científico por meio do ensino organizado, envolvendo elementos visuais e lúdicos. Segundo afirma Davidov (1988, p. 156, tradução nossa) “todas as formas superiores da consciência social estão estreitamente ligadas ao pensamento teórico”, característico da apropriação de conhecimentos teóricos.

As situações que emergem do cotidiano são significativas para a formação dos alunos e envolvem, principalmente, conhecimentos do cotidiano, que são os chamados por Rubstov (1996) e Davidov (1988) de conhecimentos empíricos. Enquanto o pensamento empírico “cataloga, classifica os objetos e fenômenos”, o pensamento teórico “tem por finalidade reproduzir a essência do objeto estudado” (DAVIDOV, 1988, p. 154, tradução nossa). Estabelecer as relações do conhecimento empírico com o conhecimento científicos pode possibilitar aos alunos a compreensão do objeto em questão, neste caso a toxoplasmose. Para Maldaner (2014, p. 20),

[...] a educação escolar é o tempo de questionamento do cotidiano vivido e tomada de consciência dos saberes e vivências que o configuram. Não para simplesmente repeti-lo! O cotidiano faz sentido para eles, agora o desafio é que o questionamento do cotidiano faça sentido para as novas possibilidades de atuar nele, transformando-o. Por exemplo, aprofundar o significado de uma informação que chega fácil aos estudantes, situando-a nos mais variados contextos com base em conhecimentos que possam produzir novos sentidos.

O nosso objetivo com o aprofundamento do estudo sobre a toxoplasmose com os alunos, estava relacionado ao que defende o autor, sobre propor conhecimentos que produzam novos sentidos, tendo em vista novas atitudes frente à situação emergente do cotidiano. Ainda cabe destacarmos, que a função da escola é contribuir para o processo de humanização dos sujeitos, tendo em vista melhorar suas condições de vida. Mas, para isso, é importante que o professor também se aproprie de novos conhecimentos para ensinar. Essas discussões, apresentadas na cena 2.1.5, geraram na Professora novas necessidades na organização do ensino, a de incluir uma situação emergente do contexto dos alunos no planejamento das aulas, envolvendo novos estudos.

Assim, destacamos a importância da intencionalidade na organização do ensino, visando a aprendizagem do aluno e que o professor não fique “engessado” a livros didáticos, mas que também leve em consideração temas emergentes do cotidiano dos alunos na direção de produzir novos sentidos para eles frente a essas questões. No entanto, essas ações dependem do interesse do professor. Ao abordarmos a manifestação de interesse do sujeito, estamos nos referenciando em Petrovski (1986a), ao explicar que,

[...] os interesses são manifestações emocionais das necessidades cognitivas da pessoa. Sua satisfação contribui para preencher as lacunas no conhecimento, melhor orientação e compreensão dos fatos que adquiriram significação. Subjetivamente para a própria pessoa, os interesses se manifestam no tom emocional positivo que adquire o processo de conhecimento e o desejo de conhecer mais profundamente o objeto, que adquiriu um significado para a pessoa, conhecer mais sobre ele e compreendê-lo.

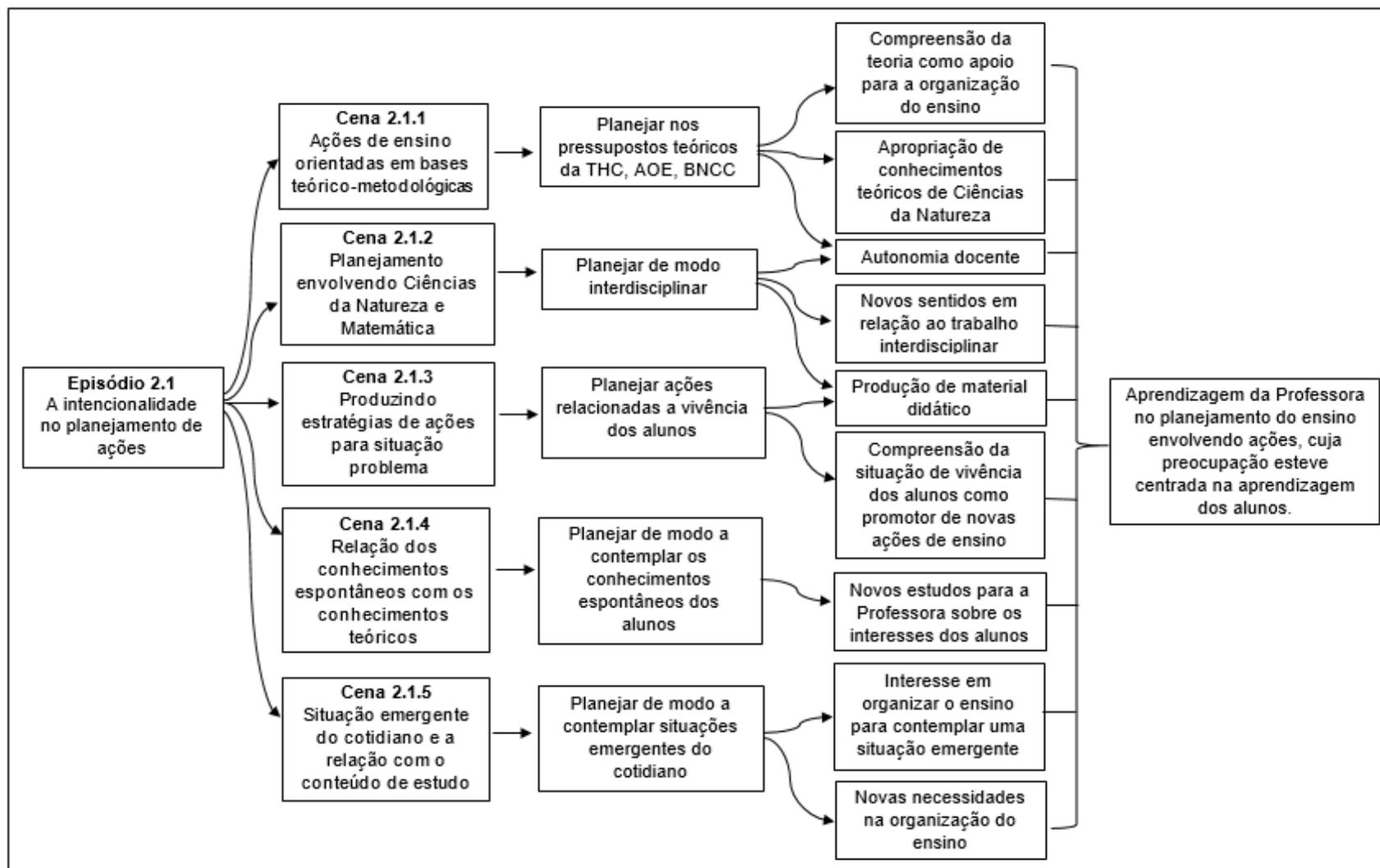
O papel dos interesses nos processos da atividade é extraordinariamente grande, pois forçam a pessoa a buscar ativamente caminhos e meios para satisfazer "o desejo de conhecimento e conhecer" surgidas nela. A satisfação do interesse pelo objeto detentor de importância permanente, em regra, não leva a extinção do interesse que o transforma internamente, enriquecendo e aprofundando, origina o surgimento de novos interesses que respondem a um nível mais alto de atividade cognitiva [...]. Desta forma, os interesses intervêm como um mecanismo permanente de conhecimento (PETROVSKI, 1986a, p. 101-102).

O excerto 10 traz indícios de que a organização da situação emergente do cotidiano gerou na Professora o interesse em organizar o ensino de modo a contemplar o conteúdo que envolveu a doença da toxoplasmose, sendo os motivos atribuídos por ela voltados à aprendizagem dos alunos em relação à conscientização dessa situação de emergência em razão dos casos de toxoplasmose identificados no município.

Contudo, para melhorar a qualidade das ações na organização do ensino, é fundamental que o professor realize atividade de estudo e que haja interesse por novos conhecimentos. No próximo episódio (episódio 2.2), procuramos apresentar algumas das ações relacionadas ao estudo da Professora no EFC.

Na Figura 5, apresentamos uma síntese deste episódio.

Figura 5 – Síntese do Episódio 2.1



Fonte: Elaborada pela Autora.

### 5.2.2 Episódio 2.2 - O estudo na formação docente

Em seu trabalho – ensinar - o professor precisa estar em contínuo movimento de aprendizagem. É a posse de conhecimentos que possibilita o avanço da qualidade de seu ensino. De acordo com Maldaner (2014, p. 26),

[...] de alguma forma, a criança chega à idade escolar, hoje 6 anos no Brasil, com um longo caminho de oportunidades de desenvolvimento pela frente, melhor se esse caminho for bem entendido pelos educadores e, assim, mais bem planejado. Isso é especialmente importante em um país em que a tarefa coletiva mais importante é a superação das desigualdades na qualidade de vida e nas oportunidades de realizá-la plenamente, e ela começa a proporcionar Educação Infantil de boa qualidade a todas as crianças. O professorado como um todo não pode ter dúvidas da importância de essa tarefa ser executada com novas práticas que ainda precisam ser criadas e desenvolvidas. Não se pode fazê-las sem dedicação e estudo. O mais importante é que veja esse grau de formação como necessário, pois a próxima etapa de formação escolar trabalha sobre as conquistas já realizadas antes pelas crianças.

O autor ressalta a importância da dedicação e do estudo por parte do professor para desenvolver novas práticas de ensino, e destaca a importância de o docente reconhecer esse grau de formação dos Primeiros anos escolares como necessário para que as crianças avancem em estudos posteriores. A formação desses primeiros anos de escolaridade é a base para a continuidade dos estudos, na busca pela melhora nas condições de vida dos alunos.

A ação de estudar possibilita a formação do pensamento teórico, que proporciona para o professor o planejamento de ações de ensino com melhor qualidade. Assim, destacamos o estudo como fator que pode contribuir para a organização do ensino em um EFC. Na cena 2.2.1, apresentamos alguns excertos que envolveram ações de estudo articuladas a ações de ensino.

#### Quadro 33 – Cena 2.2.1 - Articulação de ações de estudo com ações de ensino

(continua)

<p>Descrição da cena 2.2.1 - Essa cena é uma parte do estudo que ocorreu no EFC, envolvendo o tema “Água e o Meio Ambiente” da organização do ensino para a turma do Quarto ano, mais especificamente sobre o ciclo da água. Utilizamos como referências o artigo de Grassi (2001), o artigo de Mozeto (2001), o livro de Rocha, Rosa e Cardoso (2009) e o livro de Baird (2004). Nas discussões em relação ao conteúdo de estudo surgiram ideias de ações para o planejamento das aulas.</p>
---

<p>1. Pesq: Vamos estudar hoje sobre o ciclo da água.</p>
---

<p>2. Profa: Já trabalhei o ciclo da água com os alunos, mas de uma forma superficial, não muito aprofundada.</p>
---

### Quadro 33 – Cena 2.2.1 - Articulação de ações de estudo com ações de ensino

(conclusão)

3. Pesq: Certo, qualquer dúvida pode perguntar.

O ciclo da água é conhecido cientificamente como o ciclo hidrológico, refere-se à troca contínua de água na hidrosfera, entre a atmosfera, a água do solo, as águas superficiais, subterrâneas e das plantas. Chamamos nosso planeta de planeta terra, mas poderíamos chamar de planeta água, porque 71% do planeta é composto por água, mas, destes, apenas 3% é água doce e somente 1% dessa água está na parte superficial como rios, lagos, que é a água que consumimos.

4. Profa: Sim, muito pouca água potável. Podemos trabalhar com os alunos sobre a escassez e economia da água, porque se já incentivarmos desde os Anos Iniciais a terem essas atitudes, pode realmente repercutir numa mudança de atitudes.

5. Pesq: Sim.

Outro conceito importante que gostaria de ressaltar: a biosfera - que é o conjunto de todas as partes do planeta terra onde tem vida e que abrange a região da litosfera, atmosfera e hidrosfera (...), iremos estudar estas três regiões. Temos aqui nessa imagem (MOZETO, 2001, p. 42) as camadas da superfície terrestre (...).

6. Profa: Aquela temperatura de - 56°C acima da troposfera, significa que esfriou e depois aumenta a temperatura de novo?

7. Pesq.: Sim, por causa da camada de ozônio que se encontra na estratosfera, que filtra os raios solares e com isso a temperatura aumenta.

8. Profa: Por isso que formam as nuvens, por causa do frio que tem mais acima da troposfera.

9. Pesq: Sim. A água evapora, condensa com o frio e formam-se as nuvens – passando do estado de vapor para o estado líquido.

Tem um experimento fácil de realizar em sala de aula para mostrar esse fenômeno para as crianças. Colocar água quente num vidro transparente, cobrir com um prato e colocar gelo. E explicar que o calor do sol aquece a água provocando a evaporação, o vapor sobe com os ventos, quando chega acima da troposfera esfria, condensa e formam-se as nuvens. E quando as nuvens estão pesadas, acontece a precipitação, ou seja, a chuva. E o ciclo se repete.

10. Profa: Sim.

11. Pesq: Também daria para fazer um terrário, para mostrar o ciclo da água e ressaltar que é o que acontece na natureza.

12. Profa: Os alunos vão adorar. Esses experimentos que você está sugerindo, esse terrário eu nunca fiz como aluna. E acho que isso vai fazer com que eles compreendam melhor o que estão estudando, do contrário aprendemos os nomes científicos, mas na verdade não chegamos a olhar, observar, fica tudo muito superficial, vai ser muito bom para eles.

13. Pesq: Antes, daria para fazer uma maquete com eles do ciclo da água para que compreendam melhor o processo que acontece.

14. Profa: Bem interessante, acho até melhor cada um fazer a sua maquete (...).

Fonte: Materiais produzidos na pesquisa (Áudio/Voz\_180912).

Esta cena trata de um dos estudos relacionados à temática “Água e o Meio Ambiente”, mais especificamente o conteúdo do ciclo da água, em que, no decorrer desses estudos, foram sendo desencadeadas novas ações para o ensino de Ciências da Natureza. No excerto 2, a Professora aborda já ter trabalhado com esse conteúdo mas de modo “superficial”. Já discutimos na unidade 1, episódio 1.1 e

cena 1.1.1, sobre trabalhar assuntos de modo superficial, em que Silva (2015) chama a atenção para o cuidado com a reprodução de conceitos equivocados.

Conforme a cena, os estudos foram sendo realizados com a intenção de contribuir com as necessidades formativas da Professora, sendo um momento de diálogo e de discussão sobre o material de estudo. O excerto 8 revela indícios de apropriação de conhecimentos científicos de Ciências da Natureza pela Professora no decorrer do estudo compartilhado.

No movimento do estudo, emergiu a ideia da construção de um terrário com os alunos para trabalhar o conteúdo do ciclo da água, conforme excerto 11. A Professora destacou, no excerto 12, que não havia realizado experimentos enquanto aluna, e trouxe indícios de que compreende a importância de trabalhar os conceitos científicos de Ciências da Natureza envolvendo aulas experimentais, ao abordar que o ensino tradicional não contribui para o processo de significação dos conteúdos científicos. O fato de a Professora não trabalhar com experimentos ou ter trabalhado com esse conteúdo de Ciências da Natureza de modo “superficial” traz indícios de estar relacionado com à sua formação, ou seja, às condições subjetivas. Assim, compreendemos que a parceria universidade e escola, envolvendo a organização do ensino de modo compartilhado com professores em serviço, pode propiciar novas aprendizagens e, conseqüentemente, novas ações de ensino. De acordo com Lopes (2009, p.183), compartilhar ações de ensino é apropriar-se de conhecimentos, “de modo a determinar novas ações, com novas qualidades”.

Em relação às ações de ensino envolvendo experimentos, Delizoicov e Angotti (1990, p. 22), explicam que

[...] na aprendizagem de Ciências Naturais, as atividades experimentais devem ser garantidas de maneira a evitar que a relação teoria-prática seja transformada numa dicotomia. As experiências despertam em geral um grande interesse nos alunos, além de propiciar uma situação de investigação. Quando planejadas levando em conta estes fatores, elas constituem momentos particularmente ricos no processo de ensino-aprendizagem.

Os experimentos, conforme os autores, permitem a relação da teoria com a prática, contribuindo com as aprendizagens dos alunos. Mas o professor precisa se apropriar dos conhecimentos científicos que o envolvem, e trabalhar essa relação com os alunos, pois, a prática pela prática não possibilita o desenvolvimento psíquico deles. Ou seja, é preciso organizar os experimentos de modo intencional,

visando a aprendizagem dos alunos sobre o fenômeno investigado. Assim, ressaltamos que eles são relevantes no ensino de Ciências da Natureza, principalmente na fase em que as crianças se encontram, de descobertas, de curiosidades, permitindo além do estudo de conteúdos científicos, instigar novas perguntas, atribuir novos sentidos.

Nessa perspectiva, ainda no excerto 12, a Professora aborda que as ações experimentais possibilitam que os alunos construam conhecimentos sobre o que está sendo observado, experimentado, e demonstra seu interesse em desenvolver novas ações de ensino para melhor contribuir no processo de aprendizagem deles. Assim, o excerto traz indícios de aprendizagem da Professora, que podem ter promovido a formação do pensamento teórico sobre o ensino de Ciências da Natureza, ou seja, a mudança de sentidos em relação a ensinar essa área do conhecimento, também percebida na próxima cena 2.2.2.

#### Quadro 34 – Cena 2.2.2 - Sobre estudar para ensinar

<p>Descrição da cena 2.2.2 - Esta cena se refere a uma discussão que ocorreu no EFC sobre estudar o conteúdo de Tabela Periódica para trabalhar com a turma do Quarto ano.</p> <p>1. Pesq: (...) vamos estudar também a Tabela Periódica. Para depois trabalhar um pouco com os alunos, mostrar a Tabela Periódica para eles, e onde se encontram os elementos químicos que constituem os materiais encontrados no Arroio Cadena, explicar os metais e os não-metais.</p> <p>2. Profa: Podemos fazer a Tabela Periódica maior para colocar na sala de aula.</p> <p>3. Pesq: Isso, fazer em papel pardo, daí você já vai estudando, eu vou te auxiliando. Mas, antes disso, iremos estudar a história da Tabela Periódica (...).</p> <p>4. Profa: Eu estudei a Tabela Periódica de forma muito superficial, para mim isso é um enigma. Então, quando você me diz vamos estudar de onde que surgiu e para que serve a Tabela Periódica, eu quero muito estudá-la. Até porque se = tenho que explicar para os meus alunos algo na Tabela Periódica, preciso ter segurança. Eu tenho vontade de aprender, de entender quem inventou a Tabela Periódica, porque está organizada dessa forma, e para que serve, na verdade eu olho e não entendo a funcionalidade dela. E quando você me diz para mostrar a Tabela Periódica para os alunos, acho bom eles terem a oportunidade que eu não tive, de compreender ela desde cedo.</p> <p>5. Pesq: Sim, essa é a intenção, que os alunos já possam ir se familiarizando com a Tabela Periódica. Mas trabalhar de modo apropriado para a idade deles, para que compreendam o básico, e quando chegarem no Nono ano do Ensino Fundamental, Anos Finais que geralmente e infelizmente só neste ano que começam os estudos com a Tabela Periódica, não será mais novidade para eles. Com base em Vigotski, o desenvolvimento do processo de formação do conceito já terá iniciado, se encaminhando para um nível mais elevado de generalização, até chegar no verdadeiro conceito. E como a Química é uma das disciplinas que os alunos encontram dificuldades, quanto antes começar a estudar os conteúdos que a envolvem, utilizando metodologias adequadas, melhor para contribuir na aprendizagem deles.</p>
---

Fonte: Materiais produzidos na pesquisa (Áudio/Voz\_181024).

Esta cena refere-se à discussão sobre o estudo do conteúdo de Tabela Periódica relacionado ao ensino. O excerto 2 apresenta indícios de que a Professora vislumbrou a possibilidade de ensinar Química para os Anos Iniciais, quando sugere produzir um material didático para as aulas, no caso a Tabela Periódica, para trabalhar com os alunos os conteúdos científicos que a envolvem. Esse interesse em desenvolver novas ações de ensino demonstra indícios de mudança de sentido em relação a ensinar Ciências da Natureza. Assim, podemos dizer que o compartilhamento de ações proporcionou a formação do pensamento teórico sobre o ensino dessa área de conhecimento.

No excerto 4, a Professora revelou necessidades e motivos para estudar o conteúdo da Tabela Periódica. As necessidades estão relacionadas à sua formação e ao ensino, levando-a aos motivos pelo estudo, voltado à apropriação do conteúdo por ela e a aprendizagem dos alunos. Também, percebemos que a necessidade – convertida em motivo - do estudo desse conteúdo, emergiu das discussões no EFC. Desse modo, podemos inferir que compartilhar ações na organização do ensino permite um novo olhar para o estudo dessa área de conhecimento, desencadeando novas necessidades e, conseqüentemente, novas ações. Segundo Leontiev (1978, 1983), as ações podem transformar-se em atividades, quando o motivo da mesma gera sentido pessoal ao sujeito, e este, ao coincidir com o significado social da atividade, pode promover o seu desenvolvimento.

Nossa intenção em inserir o estudo do conteúdo de Tabela Periódica nos Anos Iniciais, conforme revelam os excertos 4 e 5, foi o de possibilitar o conhecimento desse conteúdo para os alunos do Quarto ano, levando em consideração que “as palavras que representam conceitos que organizam os conhecimentos científicos escolares devem circular em sua plenitude no ambiente escolar”. E, conforme os alunos vão utilizando essas palavras, “mesmo que não tenham o significado plenamente desenvolvido”, a tendência é de se encaminhar para a formação dos verdadeiros signos (MALDANER, 2014, p. 31). Pautamo-nos em Vigotski (2008, p. 104), ao afirmar que, “em qualquer idade, um conceito expresso por uma palavra representa um ato de generalização. Mas os significados das palavras evoluem”, o processo de desenvolvimento dos conceitos avança, à medida que o intelecto da criança se desenvolve, sendo substituído por generalizações mais elevadas, “processo este que acaba por levar à formação dos verdadeiros conceitos”. Mas, para chegar nos verdadeiros conceitos, é preciso passar pela fase inicial, e quanto antes os conhecimentos começarem a fazer parte

do estudo das crianças, mais cedo inicia o processo de desenvolvimento para a formação dos “verdadeiros conceitos”. E, assim, há maiores possibilidades de interesse dos alunos pelo estudo de Ciências da Natureza e, também, de progredir em estudos posteriores.

Contudo, para o professor trabalhar com conceitos científicos, ele precisa ter o significado plenamente desenvolvido desses conceitos, ou seja, precisa se apropriar de conhecimentos a ele relacionados. Na próxima cena (cena 2.2.3), apresentamos um estudo de conteúdos científicos de Ciências da Natureza em que a Professora se mostra interessada em apropriar-se desses conhecimentos para ensinar.

#### Quadro 35 – Cena 2.2.3 - Apropriando-se de conceitos científicos de Ciências da Natureza

(continua)

<p>Descrição da Cena 2.2.3: Esta cena se refere a uma parte do estudo que ocorreu no EFC envolvendo o tema “Atmosfera e o Meio Ambiente” (da turma do Quarto ano), mais especificamente sobre o conteúdo de camada de ozônio. As referências utilizadas para este estudo foram: artigo de Mazeto (2001) e o livro de Baird (2004). Nos excertos apresentamos algumas discussões que foram surgindo no decorrer do estudo.</p>
<p>1. Profa: (...) como que acontece mesmo a destruição da camada de ozônio?</p>
<p>2. Pesq: Alguns catalisadores aceleram a destruição do ozônio. Tais catalisadores em sua maioria são poluentes derivados da atividade humana, como o clorofluorcarbono (CFC) e o cloreto de metila (<math>\text{CH}_3\text{Cl}</math>), o tetracloreto de carbono (<math>\text{CCl}_4</math>) usado em refrigeradores, alguns tipos de sprays, tintas, solventes, desodorantes, inseticidas por exemplo. Quando essas moléculas atingem a estratosfera, elas são decompostas fotoquimicamente pelos raios UVC ou pelos radicais OH e, assim, destroem o <math>\text{O}_3</math>, criando o que se convencionou chamar pelos cientistas de “buraco na camada de ozônio”.</p>
<p>3. Profa: as latas de tintas utilizadas para pintar com os alunos o muro da escola foram descartadas no lixo, então se forem queimadas teriam substâncias que iriam contribuir para destruir o ozônio?</p>
<p>4. Pesq: se na composição conter tetracloreto de carbono ou alguma dessas substâncias que destroem o ozônio, sim.</p> <p>Profa: E qual a reação química desse processo?</p>
<p>5. Pesq: Uma das reações que acontece, é a do exemplo do cloreto de metila<sup>33</sup>.</p> <p><math>\text{CH}_3\text{Cl} + \text{UVC} \rightarrow \text{Cl} + \text{CH}_3</math></p> <p>Etapa 1: <math>\text{Cl}_{(g)} + \text{O}_{3(g)} \rightarrow \text{ClO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)}</math></p> <p>Etapa 2: <math>\text{ClO}_{(g)} + \text{O}_{(g)} \rightarrow \text{Cl}_{(g)} + \text{O}_{2(g)}</math></p> <p>Reação global: <math>\text{O}_{3(g)} + \text{O}_{(g)} \rightarrow 2 \text{O}_{2(g)}</math></p>

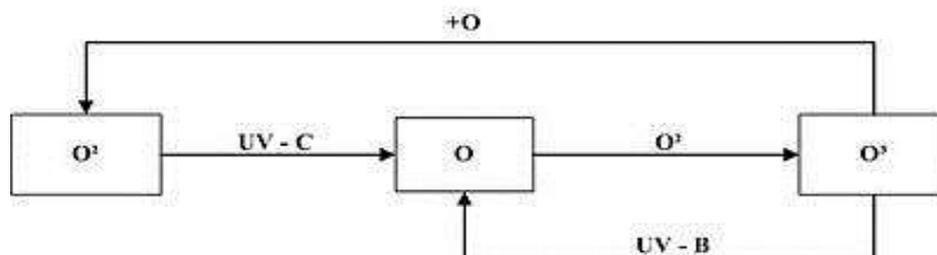
<sup>33</sup> O exemplo do cloreto de metila foi estruturado em uma folha de caderno pela Pesquisadora.

Quadro 35 – Cena 2.2.3 - Apropriando-se de conceitos científicos de Ciências da Natureza

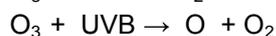
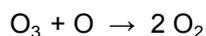
(conclusão)

6. Profa: Acontece naturalmente também ou só com a interferência humana?

7. Pesq: Acontece naturalmente também, mas como nesse ciclo de Chapman<sup>34</sup>, o ozônio é formado e destruído, essas reações estão sempre acontecendo na estratosfera.



8. Pesq: As reações químicas que acontecem neste ciclo são de produção e destruição não catalítica do ozônio, ocorrendo desse modo:



9. Profa.: Interessante.

10. Pesq: apenas a radiação na região de 300- 2.500 nanômetros (ultravioleta, visível e infravermelha) é transmitida pela atmosfera e atinge a terra. O Ozônio filtra a radiação Ultravioleta de comprimento de onda menor que cerca de 300 nm que destrói os tecidos vivos. Sendo UV-A de 320 nm a 400 nm; UV-B de 280 nm a 320 nm; UV-C de 100 nm a 280 nm.

11. Profa: Somente UV-A e UV-B atingem a terra.

12. Pesq: Sim, e os raios UV-A e UV-B são importantes para as reações químicas que ocorrem na troposfera também. E se UV-C atingisse a terra não teria vida. Lembra das camadas da atmosfera que estudamos no encontro passado?

13. Profa: Sim, a camada de ozônio fica na estratosfera.

14. Pesq: Isso, e a troposfera logo acima da superfície terrestre (...).

Fonte: Materiais produzidos na pesquisa (Áudio/Voz\_181204).

Esta cena, apresenta o estudo sobre a camada de ozônio que envolveu o tema “Atmosfera e o Meio Ambiente”. Alguns dos conceitos científicos de Ciências da Natureza estudados foram para além do que seriam trabalhados em sala de aula, como, por exemplo, as reações químicas de destruição do ozônio e o ciclo de Chapman, mas foram questões de interesse da Professora que surgiram no decorrer do estudo e que podem ter-lhe permitido apropriar-se dos conhecimentos a eles relacionados para além da empiria. Assim, conforme já abordado, é a posse de conhecimentos que permite autonomia e segurança para o professor trabalhar com os alunos o tema proposto.

De acordo com Vigotski (2008), a aprendizagem é determinada pelas relações que o sujeito estabelece com o objeto do conhecimento. Diante disso, o

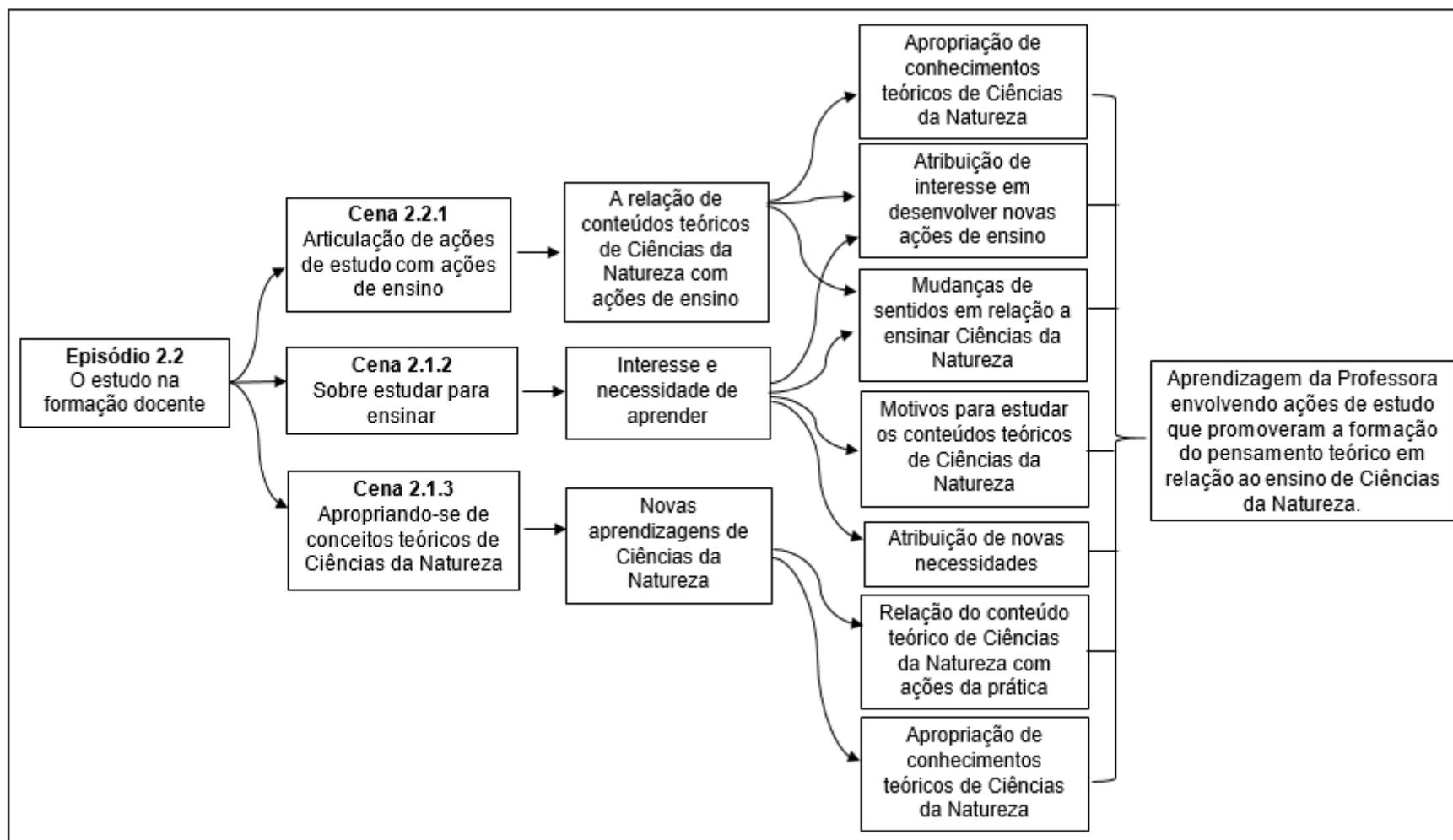
<sup>34</sup> Este esquema do ciclo de Chapman consta no livro de Baird (2004), uma das referências de nosso estudo, e no momento da explicação mostramos isso à Professora.

modo como o professor se apropria de um determinado conceito é diferente do aluno da Educação Básica, porque as necessidades e motivos são diferentes. Portanto, para o professor, também é importante um estudo mais avançado dos conhecimentos científicos, de modo a promover o seu desenvolvimento psíquico.

O excerto 3, apresenta indícios de que a Professora está apropriando-se dos conhecimentos científicos de Ciências da Natureza no estudo compartilhado, ao relaciona-los com uma ação realizada na escola com os alunos. Ou seja, essas relações dos conteúdos teóricos com ações que acontecem na prática são resultados da formação do pensamento teórico do sujeito. Já no excerto 13, ao falar sobre o estudo das camadas da atmosfera terrestre, que já havia sido realizado em um outro encontro, ela também apresenta indícios de que ocorreu a apropriação de conhecimentos, mesmo que não tenha sido possível se apropriar de todos os conceitos do conteúdo envolvido, pois são conteúdos bastante complexos. Assim, ações de estudos compartilhados proporcionaram a aprendizagem da Professora que permitiram a formação do pensamento teórico em relação ao ensino de Ciências da Natureza.

A Figura 6 apresenta uma síntese do episódio.

Figura 6 – Síntese do Episódio 2.2



Fonte: Elaborada pela Autora.

### 5.2.3 Reflexões sobre a unidade 2

Nesta unidade de análise, apresentamos dois episódios que nos auxiliaram a atender um de nossos objetivos específicos de pesquisa, qual seja: analisar e compreender ações que podem contribuir para a aprendizagem da docência em um processo de Formação Continuada. As ações de estudar, planejar, desenvolver e avaliar ações de ensino de Ciências da Natureza nos pressupostos da THC e AOE, de modo compartilhado, revelaram indícios de novas aprendizagens para a Professora.

No primeiro episódio desta unidade, procuramos trazer algumas cenas que remetessem às ações referentes ao modo como planejamos o ensino de Ciências da Natureza para as turmas do Primeiro e Quarto anos dos Anos Iniciais no EFC, que revelam a construção compartilhada de ações, sem imposições. O planejamento de modo intencional, nos pressupostos da THC e AOE, além de auxiliar na organização do ensino, contribuiu para a apropriação de conhecimentos científicos de Ciências da Natureza pela Professora e possibilitou a autonomia no planejamento de ações de ensino. O planejamento compartilhado desencadeou novas ações e, conseqüentemente, novas necessidades para a Professora, levando a geração de novos sentidos para ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais. Assim, as cenas que constituíram este episódio, apontaram indícios de aprendizagem da Professora ao planejar ações, cuja preocupação esteve centrada na aprendizagem dos alunos.

No segundo episódio, apresentamos cenas que se referem à articulação de ações de estudo com ações de ensino, que além de apontar indícios de apropriação de conhecimentos científicos de Ciências da Natureza pela Professora, também proporciona o desenvolvimento de novas ações de ensino, que a levaram a mudanças de sentidos em relação ao ensino de Ciências da Natureza. O interesse e a necessidade da Professora em estudar para ensinar estão relacionados ao sentido pessoal e aos motivos atribuídos por ela. Podemos entender esse movimento, como uma atividade na perspectiva de Leontiev (1978), ao considerarmos a necessidade da Professora em se apropriar de conhecimentos de Ciências da Natureza para ensinar, e, assim, melhor organizar o ensino dessa área, com o motivo coincidindo com o objeto – a aprendizagem dos alunos. Dessa maneira, a organização do ensino de Ciências da Natureza de modo compartilhado promoveu a formação do pensamento teórico da Professora em relação a esse ensino, por meio da

apropriação de novos conhecimentos, possibilitando se constituir em atividade de aprendizagem para ela.

O movimento das ações de estudos e de planejamentos no EFC foi de discussões, de pesquisas, de leituras, de desenvolvimento de experimentos, de visitas, de produção de materiais didáticos. Ou seja, ações potencialmente formadoras que promoveram aprendizagens para a Professora e que contribuíram para o seu processo de significação do ensino de Ciências da Natureza, resultando na mudança de qualidade das ações de ensino, conforme apresentamos na unidade 3.

### 5.3 UNIDADE 3 - O ESPAÇO FORMATIVO COMPARTILHADO COMO PROMOTOR DE MUDANÇA DE QUALIDADE DAS AÇÕES

Nesta unidade de análise, nosso olhar está direcionado a compreender o EFC como possível promotor da mudança de qualidade das ações. Partimos do pressuposto de que o ato de compartilhar implica na interação de diferentes sujeitos com diferentes conhecimentos e de que um Espaço Compartilhado constitui-se como formativo para o docente, quando no movimento da organização e de desenvolvimento de ações de ensino, ele as realiza tanto como atividade de ensino quanto como atividade de aprendizagem. De acordo com os autores Vigotski (2005) e Leontiev (1978), a atividade proporciona o desenvolvimento psíquico dos sujeitos. Nessa perspectiva, ações de ensino compartilhadas podem levar a novas aprendizagens, possibilitando mudanças no ensino.

Como já ressaltamos, embora em um EFC que envolva um número maior de sujeitos, ampliam-se as possibilidades de mais apropriações de conhecimentos, defendemos que a interação entre dois sujeitos já possibilita compartilhamento de novas aprendizagens, ao corroborarmos o pressuposto de Vigotski (2001), de que o desenvolvimento do sujeito se dá na relação com o(s) outro(s).

Assim, procuramos identificar aprendizagens e novos sentidos atribuídos pela Professora em relação a ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais, nas ações realizadas no processo formativo compartilhado. Esta última unidade está organizada em dois episódios, em que apresentamos alguns excertos que correspondem a momentos de reflexões, discussões e relato escrito final da

Professora. No quadro 36, constam os episódios seguidos de suas respectivas cenas.

Quadro 36 – Episódios e Cenas da Unidade 3

<p><b>UNIDADE 3:</b> O ESPAÇO FORMATIVO COMPARTILHADO COMO PROMOTOR DE MUDANÇA DE QUALIDADE DAS AÇÕES</p>	<p><b>5.3.1 - Episódio 3.1 -</b> Aprendizagem no Espaço Formativo Compartilhado</p>	<p><b>Cena 3.1.1 -</b> O estudo compartilhado como espaço de formação I</p>
		<p><b>Cena 3.1.2 -</b> O estudo compartilhado como espaço de formação II</p>
		<p><b>Cena 3.1.3 -</b> A importância de ensinar Ciências da Natureza para as crianças</p>
		<p><b>Cena 3.1.4 -</b> Possibilidades de ensinar Ciências da Natureza envolvendo outras áreas</p>
		<p><b>Cena 3.1.5 -</b> A intencionalidade na organização do ensino</p>
	<p><b>5.3.2 - Episódio 3.2 -</b> Novas ações em sala de aula</p>	<p><b>Cena 3.2.1 -</b> Discutindo sobre ações desenvolvidas com os alunos</p>
		<p><b>Cena 3.2.2 -</b> Qualidade das ações desenvolvidas</p>
		<p><b>Cena 3.2.3 -</b> Refletindo sobre ações desenvolvidas</p>

Fonte: Elaborado pela Autora.

### 5.3.1 Episódio 3.1 - Aprendizagem no Espaço Formativo Compartilhado

Este episódio apresenta cenas que trazem indícios de novos sentidos atribuídos pela Professora na organização do ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais. Conforme já expomos, as relações estabelecidas na vida, o desenvolvimento de novas ações e de novas aprendizagens proporcionam a mudança de sentidos pelos sujeitos. Segundo Leontiev (1978), quando o sentido, que é pessoal, coincidir com o significado, que é social, acontece o processo de significação. Entendemos que o significado social da atividade de ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais é proporcionar a apropriação de conhecimentos científicos da área importantes para a promoção do desenvolvimento psíquico da criança.

A cena, a seguir, refere-se à importância das ações de estudos compartilhados.

### Quadro 37 – Cena 3.1.1 - O estudo compartilhado como espaço de formação I

Descrição da cena 3.1.1: Esta cena se refere a uma reflexão da Professora que ocorreu no EFC. Essa reflexão aconteceu durante um dos estudos científicos de Ciências da Natureza articulados ao planejamento de ações de ensino.

1. Profa: Como é importante estudar para conseguir trabalhar esses conteúdos com os alunos, porque como eu te disse, isso tudo é novidade pra mim, por isso não me chamava atenção. Precisa de muito mais tempo de formação nessa área para que nós, pedagogos, também consigamos desenvolver esse ensino de Ciências da Natureza com qualidade (...). Uma vez já tinha participado de um projeto com acadêmicas de Ciências da Natureza da UFSM, elas vinham na sala de aula trabalhar com os alunos, mas diferente desse nosso trabalho, pois temos um espaço para estudar e planejar, ficando evidente que eu tinha essa deficiência em trabalhar com as Ciências da Natureza nos Anos Iniciais. E se você não tem esse apoio com um professor da área fica mais difícil buscarmos esses conhecimentos sozinhos.

Fonte: Materiais produzidos na pesquisa (Áudio/Voz\_181217).

Nesta cena, a Professora aborda que os conteúdos de Ciências da Natureza não chamavam a atenção dela e traz indícios de que o EFC contribuiu para despertar seu interesse pelo estudo dessa área de conhecimento. Petrovski (1986a, p. 102) considera que o interesse age como elemento que impulsiona continuamente o conhecimento. Assim, é importante que, em um processo de formação, o interesse manifestado pelo docente seja reconhecido e valorizado.

Para Petrovski (1986a), a atividade está ligada à consciência e à vontade de realizá-la, sendo, portanto, uma atuação interna, regulada pelo indivíduo mediante um fim consciente. A consciência em relação à importância de trabalhar os conhecimentos de Ciências da Natureza nos Anos iniciais se dá por meio de ações realizadas, mas nem todas as ações promovem essa consciência, pois, como destaca a Professora, em relação a um trabalho realizado em sua sala de aula por acadêmicas, que não foi suficiente para que ela passasse a trabalhar mais com essa área ou para que despertasse o seu interesse por esse ensino. De acordo com Leontiev (1978), o processo de internalização não é uma transferência da atividade externa (nesse exemplo, o trabalho realizado em sala) para um plano de consciência interno, mas, sim, é o processo no qual esse plano é formado. Desse modo, consideramos importante um tempo maior de formação e um estudo compartilhado, com acompanhamento, que atenda às necessidades formativas dos docentes.

Nesse contexto, a Professora atribui importância pelo estudo, mas está se referindo a um modo específico de estudar, em que haja a possibilidade de interação entre sujeitos diferentes, com diferentes conhecimentos. Embora a Professora seja formada em Pedagogia, com mestrado e com amplo domínio de conhecimentos relacionados à Educação, bem como da sala de aula, como nossos estudos eram

mais especificamente sobre Ciências da Natureza, a Pesquisadora foi quem assumiu o papel de sujeito mais experiente nessa área. Sendo que, na perspectiva de Vigotski (2008), o sujeito aprende na relação com sujeitos mais experientes. A cena revela indícios de aprendizagem da Professora em relação a ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais, demonstrando o sentido pessoal atribuído ao estudo compartilhado, o de ensinar com qualidade, mas não se referindo a qualquer estudo, como já destacado. Assim, podemos considerar que o professor se desenvolve no ato de compartilhar conhecimentos.

É importante ressaltarmos que nem sempre o estudo de conteúdos científicos da área depende da vontade do docente, muitas vezes as condições objetivas não são favoráveis à busca de novos conhecimentos, o que evidenciamos quando a Professora destaca que é difícil buscar sozinha os conhecimentos de Ciências da Natureza, por falta de recursos. Corroboramos as palavras de Maldaner (2000, p. 395), quando afirma que,

[...] os professores precisam receber apoios concretos próprios de um exercício profissional: alocação de tempo, nova organização de horários, organização de salas-ambiente, material de ensino, participação em congressos, assinatura de revistas e acesso a novas bibliografias, interação com outros pesquisadores educacionais.

Portanto, sem esses recursos citados pelo autor e sem outros, como a possibilidade de participar de um EFC, realmente fica difícil para o docente a busca por novos conhecimentos, principalmente quando falamos de um professor que é unidocente. Ou seja, as condições objetivas e subjetivas influenciam na mudança da qualitativa do ensino, que está diretamente relacionada à apropriação de conhecimentos.

A próxima cena (cena 3.1.2) também está relacionada aos estudos compartilhados como processo formativo para a Professora.

#### Quadro 38 – Cena 3.1.2 - O estudo compartilhado como espaço de formação II

(continua)

Descrição da cena 3.1.2 – Trata-se de um recorte do relato escrito final pela Professora, que se refere à reflexão sobre algumas ações realizadas no EFC.

1. Profa: Realizar estudos individualmente, muitas vezes, desperta dúvidas que ficam latentes e que, somente compartilhando com quem está envolvido com o assunto em questão, poderão ser esclarecidas, caso contrário não proporcionam a aprendizagem necessária para a aplicabilidade em sala de aula. Ter o vínculo com a academia traz a segurança para aprofundar os estudos em determinado autor/teoria, sabendo que estão indicando a mesma linha de pensamento.

### Quadro 38 – Cena 3.1.2 - O estudo compartilhado como espaço de formação II

(conclusão)

2. Profa: Participar da organização de ensino com uma pesquisadora/doutoranda foi uma grande oportunidade para minha formação como professora de Anos Iniciais. Os estudos envolviam a organização das aulas que seriam desenvolvidas com a turma, havia conteúdos que precisava estudar com a pesquisadora, pois não havia compreendido ou mesmo estudado em minha vida escolar, pois o Ensino Médio/Habilitação Magistério proporcionava somente um ano da disciplina de Química. E nas disciplinas de Didática de Ciências da Natureza na graduação, desenvolvíamos tarefas com assuntos do senso comum dos Anos Iniciais, que envolviam seres vivos, as plantas, os animais, entre outros.

Fonte: Materiais produzidos na pesquisa (relato escrito final/Profa).

A Professora destaca, nos excertos 1 e 2, o quanto foi relevante para a sua formação ter o vínculo com a universidade. Esse é um importante meio de Formação Continuada para os professores, que possibilita ações compartilhadas e acompanhamento, pois, em grande parte dessas formações, os docentes não têm apoio, ficando sem saber a quem recorrer em caso de dúvidas, e nem sempre as necessidades formativas deles são atendidas. Conforme constata Lopes (2019, p. 114), “muitos cursos, programas, projetos ou ações, brilhantemente organizados por grandes conhecedores da área da educação, não conseguiram avanços quando apresentados para os professores como algo imposto”, sendo importante considerar o contexto de trabalho e as necessidades formativas dos professores.

O vínculo universidade e escola, como prática social, vem a possibilitar a melhora na qualidade do ensino, visto que, como destaca a Professora, proporciona aprendizagem para a atividade pedagógica e segurança, sendo estes motivos também atribuídos por ela para participar do EFC, conforme apresentamos na unidade 1 do episódio 1.1. Cabe ressaltarmos que esse vínculo universidade e escola é importante, porém não nos referimos a qualquer vínculo, pois tradicionalmente a presença da universidade na escola, em especial de pesquisas de cunho acadêmico, faz-se somente por meio de coleta de dados para identificação de problemas que levam à culpabilidade do professor ou da escola. Como apresentamos, a Professora atribuiu novos sentidos da presença da universidade na escola, relacionado a contribuição na formação do docente de Educação Básica.

As ações realizadas de modo compartilhado têm mais chances de possibilitar aprendizagens eficazes para a docência, como também ressaltou a Professora na cena 3.1.2. Isso porque, além de permitir atender as necessidades formativas dos professores, tanto das lacunas na formação inicial quanto das atuais, dá liberdade

para construírem seus conhecimentos com autonomia. Conforme aborda Nóvoa (1992, p. 25), “a formação deve estimular uma perspectiva crítico-reflexiva, que forneça aos professores os meios de um pensamento autônomo e que facilite as dinâmicas e auto formação participada”. Contudo, defendemos que a integração universidade e escola deve ser estabelecida desde que os docentes tenham autonomia, participando ativamente de seu processo formativo.

No excerto 2, a Professora destaca novamente a importância de estudar os conteúdos científicos de Ciências da Natureza no EFC, já que não havia tido a oportunidade de estudá-los em outros momentos de sua formação, o que demanda um tempo maior de ações compartilhadas. Assim, constatamos que é preciso desenvolver algumas capacidades para ensinar conhecimentos científicos, que vão sendo adquiridas com o tempo, com formação, com atividades compartilhadas. Corroboramos a ideia de Martins (2015, p. 88), quando afirma que as “capacidades não são dons do indivíduo, mas produtos da história humana. Desenvolvem-se pela apropriação da linguagem, dos instrumentos de trabalho, da ciência, da arte”, das relações estabelecidas. Portanto, ser professor não é um dom, é derivado dos conhecimentos adquiridos em sua formação profissional e pessoal.

De acordo com Petrovski (1986a), a personalidade do sujeito pode permanecer estável caso permaneça nas mesmas relações e condições, sem interações de outros meios, como a relação com outras pessoas, além das quais convive. Leontiev (1978) estabelece que, na medida em que os sujeitos se apropriam dos sistemas de significações, vão constituindo a sua personalidade. A personalidade do professor está relacionada aos sentidos pessoais que levam a agir. Por isso, o trabalho não pode ser alienado, para que ocorra o pleno desenvolvimento da personalidade do sujeito, visto que um trabalho alienado não permite com que o sujeito se encontre em atividade de aprendizagem. Podemos inferir que a nossa percepção sobre os indícios de aprendizagem da Professora, neste trabalho, como os novos sentidos que ela atribuiu em relação à presença da universidade na escola, estão relacionados às relações estabelecidas e às ações realizadas no ato de compartilhar.

A cena 3.1.3 também apresenta o EFC como promotor de novos sentidos.

### Quadro 39 – Cena 3.1.3 - A importância de ensinar Ciências da Natureza para as crianças

Descrição da cena 3.1.3 – Esta se refere a uma reflexão da Professora que ocorreu no EFC, quando discutimos as ações realizadas com os alunos sobre assunto do meio ambiente.

1. Profa: Como é interessante a Ciências da Natureza, percebo que os alunos gostam. É importante até para a questão da preservação do planeta, imagina, tudo que já foi trabalhado com essas turmas, tanto do Primeiro quanto do Quarto ano, e olha que foi uma parte só dos conteúdos que tem para trabalhar em Ciências da Natureza. Se fossem sempre abordadas essas questões na área de Ciências da Natureza, nós teríamos outro tipo de cidadão, se fossem propostas desde o início da escolarização essas questões ambientais, seria uma maneira de tentarmos mudar toda uma postura da sociedade frente a essas questões.

Fonte: Materiais produzidos na pesquisa (Áudio/Voz\_181217).

Esta cena retrata os sentidos que a Professora passa a atribuir para o trabalho envolvendo os conteúdos de Ciências da Natureza, relacionando-os a temas trabalhados com os alunos, como o meio ambiente, por exemplo, que despertou o interesse deles. Nesse contexto, ela reconhece a importância de estudar essa área do conhecimento com os alunos desde o início do EF, com vistas a uma formação de sujeitos que vão se constituindo como humanos a partir da apropriação de conhecimentos. Os novos sentidos atribuídos ao ensino de Ciências da Natureza pela Professora podem também ser evidenciados na unidade 1 (episódio 1.1, cena 1.1.1), quando ela diz que a Ciências da Natureza acaba sendo pouco trabalhada em relação à Língua Portuguesa e à Matemática, não atribuindo a devida importância para esta área do conhecimento.

No momento em que o professor se apropria de conhecimentos e começa a discuti-los de modo compartilhado, pode atribuir-lhe novos sentidos, possibilitando a existência de novos motivos para ensiná-lo, como os revelados na cena 3.1.3. O sentido que o professor atribui ao ensino interfere no motivo dele em ensinar e de seus alunos em aprender.

Aqui temos indícios de que os novos sentidos que ela atribui às Ciências da Natureza estão relacionados a aprendizagem dos alunos. Ou seja, revelando indícios de que o sentido pessoal concedido pela Professora sobre ensinar Ciências da Natureza coincidiu com o significado social. Processo esse que se encaminha para a significação desse ensino pela Professora. Assim, podemos inferir que a construção compartilhada de ações de ensino vai constituindo uma nova compreensão sobre ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais, que possibilita a apropriação da significação dessa área de conhecimento pelo sujeito que dela participa.

Em relação ao tema citado pela Professora na Cena 3.1.3, importante para ser estudado com os alunos, reforçamos que não é trabalhar os assuntos de modo superficial, e sim, ir além da empiria, em direção aos conhecimentos científicos de Ciências da Natureza, visando o desenvolvimento do pensamento teórico que, segundo Davidov (1988), é o que promove o desenvolvimento humano, de forma ampla. Em nosso EFC, os planejamentos foram organizados levando em consideração temas de vivências dos alunos, como o que a Professora cita “Meio Ambiente”, com bases metodológicas que envolveram os conteúdos científicos dessa área. Conforme já ressaltamos nas outras unidades, trabalhar com questões que envolvem a vivência dos alunos e organizar o ensino de modo compartilhado, nos pressupostos de bases teórico-metodológicas, contribuem para o processo de significação do estudo de conhecimentos científicos da área, tanto do aluno quanto do professor.

A próxima cena (cena 3.1.4) também está relacionada a novos sentidos atribuídos pela Professora à organização do ensino de modo compartilhado.

#### Quadro 40 – Cena 3.1.4 - Possibilidades de ensinar Ciências da Natureza envolvendo outras áreas

Descrição da cena 3.1.4 - É um recorte do relato escrito final pela Professora, que se refere à reflexão sobre o trabalho realizado no EFC.
1. Profa: A experiência nesse trabalho fez com que eu me desse conta das possibilidades do ensino de Ciências da Natureza, da abrangência interdisciplinar, e do interesse dos alunos por assuntos que fazem parte de seu cotidiano, através dos questionamentos diversos que foram levantados.
2. Profa: A partir dessa experiência, tive a certeza de que seria necessário reorganizar meus planejamentos, criando espaços para todas as áreas do conhecimento, pois estas são determinantes nos conhecimentos e nas aprendizagens dos alunos dos Anos Iniciais.

Fonte: Materiais produzidos na pesquisa (relato escrito final/Profa).

No excerto 1, a Professora ressalta que o compartilhamento de ações contribuiu para que ela percebesse as possibilidades que a área de Ciências da Natureza promove para o ensino e destaca, também, a percepção quanto à interdisciplinaridade. Assim como já explicitamos na unidade 1, essa área pode ser trabalhada de forma integrada com outras áreas do conhecimento, pois os conteúdos que a envolvem fazem parte dos conhecimentos historicamente produzidos pela humanidade. Essa percepção da Professora pode ser considerada um avanço para a sua formação, visto que, na unidade 1 (episódio 1.1, cena 1.1.1),

apresentamos a sua manifestação em relação à necessidade de Formação Continuada para trabalhar com a interdisciplinaridade, ou seja, envolver a Ciências da Natureza com as áreas que mais costumava trabalhar, citando Língua Portuguesa e Matemática. Desse modo, no processo de compartilhar, a Professora percebe novas possibilidades e atribui novos sentidos em relação a trabalhar Ciências da Natureza envolvendo outras áreas do conhecimento.

Já no excerto 2, a Professora expressa a percepção da importância de reorganizar seus planejamentos e da importância de trabalhar com diferentes áreas do conhecimento. Entendemos que, para um professor unidocente, não é fácil estudar e planejar aulas envolvendo as diferentes áreas, como a Professora ressalta na unidade 1 (episódio 1.1, cena 1.1.5), quando afirma que se percebe sozinha para abranger todas as áreas do conhecimento. Mas, enquanto o professor ficar isolado em sua prática, sem buscar ou ter oportunidades de se envolver em processos formativos compartilhados, em grupos de estudos, as chances de continuar reproduzindo o que lhe foi ensinado ou continuar trabalhando da mesma maneira como sempre trabalhou são grandes. Desse modo, para que o professor passe a ampliar a visão em relação às diversas possibilidades que envolvem o ensino nos Anos Iniciais, a formação deve ser contínua, sendo importante o compartilhamento de ações com um parceiro ou mais parceiros de diferentes conhecimentos, para propiciar novas aprendizagens. Além do compartilhamento, consideramos importante, também, para orientar a organização do ensino, pressupostos teóricos-metodológicos orientadores, conforme apresentamos na cena 3.1.5.

#### Quadro 41 – Cena 3.1.5 - A intencionalidade na organização do ensino

Descrição da cena 3.1.5 - É um recorte do relato escrito final pela Professora, que se refere à reflexão sobre a organização do ensino no EFC.
--

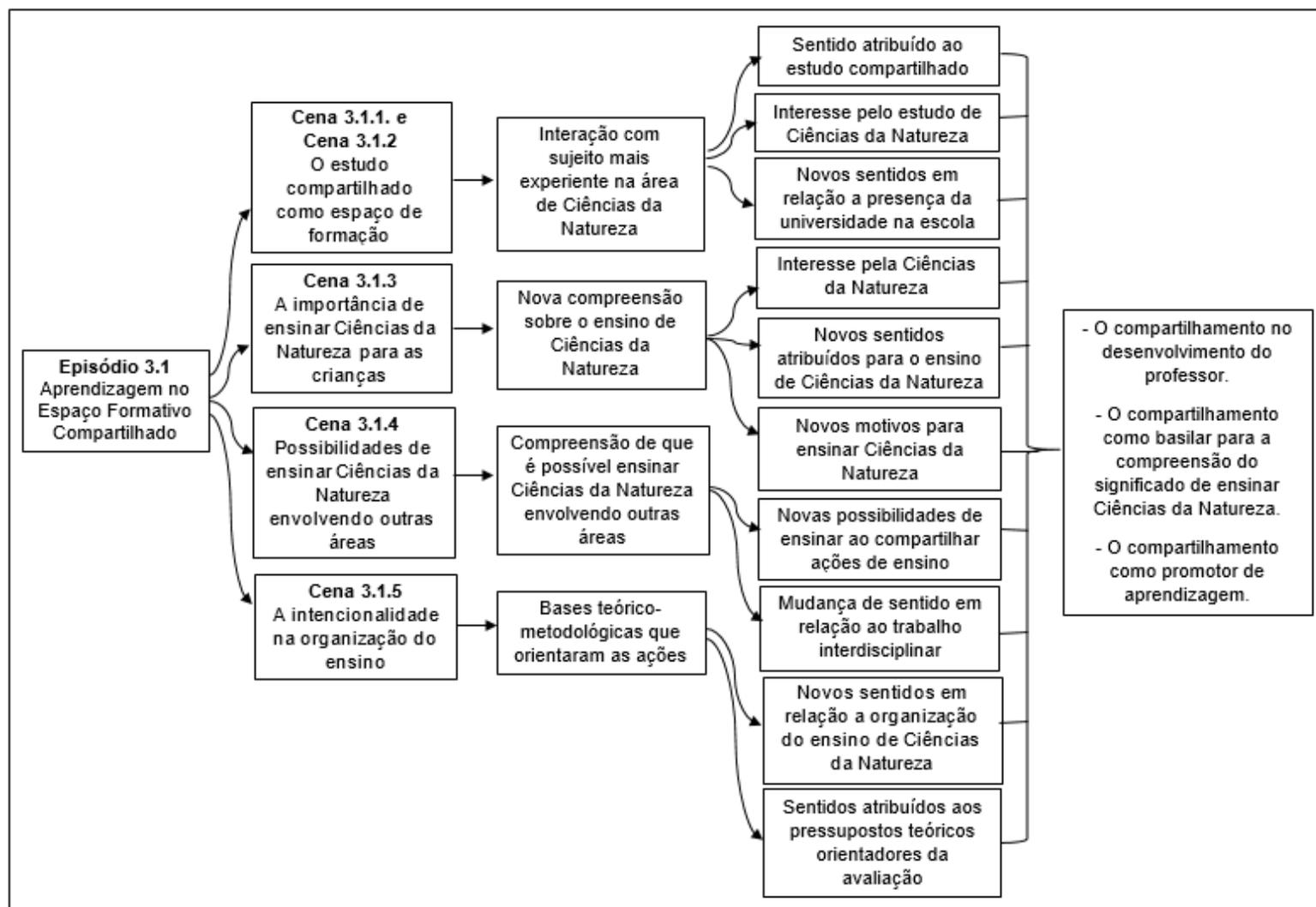
1. Profa: A forma de organização também foi interessante, pois tive a oportunidade de estudar e aprender mais sobre a Atividade Orientadora de Ensino (AOE), pois já havia participado de organizações na área da Matemática e algumas de Linguagens, mas na área de Ciências da Natureza foi a primeira. Como éramos somente eu e a pesquisadora, as aulas eram bastante debatidas e trocávamos muitas ideias sobre essas, sugerindo e acrescentando nas propostas que iam surgindo. O assunto que escolhemos para desenvolver foi um que fazia parte da vivência dos alunos naquela comunidade. As aulas também eram organizadas com base nos referenciais teóricos da THC, AOE e da BNCC. Assim, tivemos muitas propostas lúdicas para os momentos de ensino, buscando aproximar o máximo da realidade dos alunos, buscando criar uma atividade de ensino que proporcionasse entender e explicar a realidade, visando a solução do problema da situação desencadeadora de aprendizagem.
--

Nesta cena, a Professora discorre sobre o trabalho nos pressupostos da AOE, que tratou de uma experiência nova para ela trabalhar nessa perspectiva envolvendo a área de Ciências da Natureza. No início, encontramos um pouco de dificuldades, porque a maior parte dos trabalhos e dos estudos envolvendo a AOE é voltada para a área de Matemática, como é o caso das pesquisas de Perlin (2014), Pozebon (2014), Silva (2014), Fraga (2013); Vaz (2013), entre outras, então, não dispúnhamos de exemplos de trabalhos utilizando essa metodologia para essa área do conhecimento. No entanto, reconhecemos que as ações que foram desenvolvidas podem não ter se constituído como AOE, mas nos aproximamos de seus pressupostos teóricos, que fazem parte de nossos estudos no GEPeMat, conforme já comentamos anteriormente. As bases teórico-metodológicas da THC e da AOE orientaram as ações que foram desenvolvidas sobre os conteúdos de Ciências da Natureza, tanto em relação ao estudo, quanto para o planejamento. Em cada ação eram levados em conta elementos que fazem parte dessas bases teóricas. Assim, percebemos indícios de novos sentidos atribuídos pela Professora em relação à organização do ensino nos pressupostos da AOE envolvendo Ciências da Natureza.

Outra questão levantada pela Professora, na cena 3.1.5, diz respeito aos momentos de reflexões das ações de ensino, os quais possibilitaram novas ideias e criação de novas ações. Desse modo, podemos inferir que os pressupostos teóricos contribuem na avaliação das ações de ensino. Quando se organiza o ensino nos pressupostos da AOE, a avaliação é contínua, pois ela que orienta todo o processo de desenvolvimento das ações (MOURA et al., 2010). Assim, um dos sentidos que a Professora atribuiu aos pressupostos teóricos pode ser indícios de orientadores das reflexões e da avaliação. Dessa maneira, a organização do ensino intencionalmente organizado e com ações compartilhadas promove a aprendizagem dos sujeitos que dele participam.

A Figura 7 apresenta uma síntese desse primeiro episódio.

Figura 7 – Síntese Episódio 3.1



Fonte: Elaborada pela Autora.

### 5.3.2 Episódio 3.2 - Novas ações em sala de aula

Neste episódio, apresentamos algumas discussões e reflexões sobre as ações desenvolvidas com os alunos. Em nossas análises, procuramos mostrar o envolvimento da Professora na aprendizagem dos alunos e possíveis mudanças na qualidade das ações de ensino. Lembramos que, no desenvolvimento de algumas ações em aula, a Pesquisadora se fez presente.

Na primeira cena 3.2.1, apresentamos um diálogo ocorrido no EFC, que remete à prática de novas ações realizadas nas aulas de Ciências da Natureza.

#### Quadro 42 – Cena 3.2.1 - Discutindo sobre ações desenvolvidas com os alunos

Descrição da cena 3.2.1 – Nesta cena, destacamos parte de um diálogo ocorrido no EFC, em que a Professora e Pesquisadora comentavam sobre as ações desenvolvidas com a turma do Quarto ano. As ações eram sobre a temática da Poluição Ambiental, envolvendo o conteúdo das fontes naturais ou antrópicas de poluição atmosférica, mais especificamente sobre o exemplo dos vulcões.

1. Pesq.: Percebi que os alunos conseguem fazer as associações com os estudos já realizados, quando foi trabalhado o ciclo das rochas com eles, logo disseram que é um ciclo como o da água, que acontece naturalmente.

2. Profa: Sim. E nesse caso a construção do terrário ajudou na compreensão do assunto, pois eles chegam na aula e vão lá observar. Na aula passada um disse que já tinha uma gota de chuva, daí a turma respondeu: já começou o ciclo da água - correram para observar e ficaram felizes.

3. Pesq.: Me surpreendi com a curiosidade e interesse dos alunos em relação ao estudo dos vulcões, eu achei que era aprofundar demais falar para eles sobre as placas tectônicas, achei complexo demais para eles. E aquele aluno que comentou que já sabia que isso acontecia, que viu na televisão e o pai explicou como acontecia e foi falando antes de passar no vídeo.

4. Profa: Sim, eu te disse que poderia trabalhar com o vídeo das placas tectônicas, eles estão sempre nos surpreendendo, conhecimento nunca é demais, e geralmente tem algum que já escutou sobre o assunto.

Fonte: Materiais produzidos na pesquisa (registro/Pesq. 18/12/2018).

No excerto 2, chamamos a atenção para a fala da Professora sobre o experimento da construção do terrário que realizou com os alunos, que ficou na sala para que pudessem ir observando, remetendo a observação dos alunos em relação à comparação que fizeram do estudo sobre o ciclo das rochas. Este excerto retrata que ela passou a trabalhar com experimentos que envolvem as Ciências da Natureza. Essas novas ações desenvolvidas pela Professora são decorrentes das ações organizadas e discutidas no EFC. Lembrando que, na unidade 2 (episódio 2.2, cena 2.2.1), ela destaca que não havia realizado experimentos enquanto aluna, e complementa que os alunos iriam gostar de realizá-los, o que remete à prática de

novas ações pela Professora em suas aulas. Podemos evidenciar, também, neste excerto, indícios da mudança de qualidade das suas ações de ensino.

Os excertos 1 e 2 destacam que os alunos demonstraram interesse pelo estudo. Na discussão sobre a associação que alguns deles estabeleceram entre o estudo do ciclo das rochas com o estudo do ciclo da água, enfatizamos que eles podem estar utilizando os conceitos por fazerem parte da linguagem cotidiana/ou de conceitos reais. Assim, podem não ter ainda desenvolvido plenamente o conceito, como explica Vigotski (2001), ao falar do desenvolvimento dos conceitos das crianças, discutido no capítulo 3. O excerto 3 traz sobre o envolvimento do aluno no estudo relacionado ao conteúdo de placas tectônicas, nesse caso, o assunto fez parte de um contexto vivenciado por ele, e por isso fez sentido o estudo. Ressaltamos que, embora esse assunto das placas tectônicas não esteja diretamente relacionado à vivência deles, faz parte de conhecimentos em nível mundial, e fez parte da explicação sobre os vulcões, experimento de estudo desenvolvido com os alunos, que envolveu o tema “Meio Ambiente e Poluição atmosféricas”.

Maldaner (2014, p. 31) aborda que os sentidos produzidos pelos alunos em relação aos conceitos devem ser constantemente testados, “o que se consegue concebendo um determinado conhecimento como um sistema conceitual ao qual se recorre de forma sistemática e intencional”. Ou seja, o aluno ser capaz de fazer uma sistematização do conhecimento, “visando consolidar esquemas mentais de pensamento sobre situações práticas”. Essa é uma forma de avaliar a real compreensão do conceito, quando o aluno conseguir desenvolver o pensamento teórico, estabelecendo relações com a prática por meio de esquemas mentais.

De acordo com Vigotski (2001), os conceitos científicos devem circular com plenitude no ambiente escolar, até chegarem a tornar-se verdadeiros signos para eles. A reflexão da Professora, no excerto 4, revela indícios de que ela compreende a importância do estudo dos conceitos para os Anos Iniciais, do fato que devem circular nas aulas. E ao se referir a uma ação que desenvolveu com os alunos que envolveu conceitos de Ciências da Natureza, evidenciamos indícios de novos sentidos atribuídos por ela em relação a desenvolver ações que envolvem essa área do conhecimento.

Ainda no excerto 4, a Professora se mostra confiante em relação a desenvolver as ações em aula, que foram organizadas no EFC. Esse excerto traz indícios de que ela não se sentiu insegura para trabalhar com ações que envolveram

conceitos científicos de Ciências da Natureza. Lembramos que, na unidade 1 (episódio 1.1 e cena 1.1.4), a Professora reconhece que o estudo compartilhado possibilita maior segurança em trabalhar com conteúdos de Ciências da Natureza, pois permite a apropriação de conhecimentos científicos, também citados por ela nesta unidade 3 (episódio 3.1, cena 3.1.2). Assim, podemos inferir que a cena 3.2.1 revela indícios de que ela demonstra segurança, ou seja, que o compartilhamento das ações resultou em aprendizagens e mudança de qualidade das ações de ensino.

Na próxima cena (cena 3.2.2), apresentamos uma reflexão da Professora que também remete a mudança de qualidade das ações.

#### Quadro 43 – Cena 3.2.2 - Qualidade das ações desenvolvidas

<p>Descrição da cena 3.2.2 - Esta cena é parte de uma discussão que ocorreu no EFC, e emergiu após o planejamento relacionado à reciclagem do lixo.</p>
<p>1. Pesq: Esses conteúdos podem ser trabalhados e retomados em outros anos do Ensino Fundamental, mas de um modo mais aprofundado.</p> <p>2. Profa: Depende, porque se eu for para o Terceiro ano da tarde e apresentar essas mesmas questões que trabalhamos no Primeiro ano, eles vão ter as mesmas problematizações. Porque aqui na escola não costumamos trabalhar dessa forma, como fizemos aqui, de separar os materiais naturais dos artificiais, a questão da reciclagem, esses assuntos não são apresentados dessa forma, voltado para os conteúdos de Ciências da Natureza, é mais trabalhado na perspectiva de bons hábitos, que é necessário reciclar, mas de uma forma muito geral. Mesmo que leve isso lá para um Terceiro ano por exemplo, que são nossos alunos, eu acredito que terão a mesma receptividade que teve aqui, e a aprendizagem, se tivesse como “medir”, perceberíamos que os alunos do Primeiro ano tiveram uma aprendizagem que talvez lá os alunos do Terceiro ano não terão. Talvez as respostas deles sejam diferentes por já terem observado outras coisas do cotidiano, talvez sejam respostas mais aprofundadas, mais esclarecidas.</p>

Fonte: Materiais produzidos na pesquisa (Áudio/Voz\_180611).

Esta cena, ilustra o modo como a Professora relaciona as ações de ensino realizadas com a turma do Primeiro ano com o nível de conhecimento dos alunos do Terceiro ano, destacando que o trabalho desenvolvido foi diferenciado em relação a outros anos vivenciados por ela. Desse modo, ao se apropriar de conhecimentos científicos no EFC, ela também consegue pensar ações para elevar o nível de conhecimento dos alunos. Isso nos remete à teoria de Vigotski (1998) em relação à Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), referente à importância de introduzir um novo estudo a partir dos conhecimentos que os alunos já possuem. Por isso, é necessário conhecer o nível de desenvolvimento proximal do aluno para avançar. Segundo esse autor, existem dois níveis de desenvolvimento – o proximal e o real –, posto que, no espaço entre esses níveis, estão as possibilidades para a aprendizagem dos conceitos científicos. Nas palavras de Vigotski (1998),

[...] a zona de desenvolvimento proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presentemente em estado embrionário. Essas funções poderiam ser chamadas de “brotos” ou “flores” do desenvolvimento, ao invés de “frutos” do desenvolvimento. O nível de desenvolvimento real caracteriza o desenvolvimento mental retrospectivamente, enquanto a zona de desenvolvimento proximal caracteriza o desenvolvimento mental prospectivamente (p. 113).

O autor afirma que a significação conceitual se dá quando o sujeito toma consciência do cotidiano em um nível mais elevado de compreensão, e isso acontece na relação dos conhecimentos científicos com os espontâneos. Conforme ressalta a Professora, os alunos do Terceiro ano do EF possivelmente conseguiriam estabelecer mais relações com os conhecimentos espontâneos que os alunos do Primeiro ano do EF, devido à suas vivências e estudos anteriores, mas levantou a hipótese de que eles podem não ter atingido a zona de desenvolvimento real de alguns conceitos de Ciências da Natureza.

Assim, é possível constatar na cena 3.2.2, o envolvimento da Professora com a aprendizagem dos alunos ao relatar que percebe que os alunos do Primeiro ano estão tendo uma aprendizagem diferenciada. Ficando evidente, também, a mudança na qualidade das ações desenvolvidas, ao falar que não costumava trabalhar desse modo com o assunto que envolveu o conteúdo sobre reciclagem e ao explicitar a aprendizagem dos alunos nas ações desenvolvidas.

Na próxima cena (cena 3.2.3), a Professora relata as ações realizadas em aula, explicitando o envolvimento dela e o dos alunos nas aulas.

#### Quadro 44 – Cena 3.2.3 - Refletindo sobre ações desenvolvidas

(continua)

Descrição da cena 3.2.3 - Esta cena é um recorte do relato escrito final pela Professora, que se refere à reflexão sobre ações desenvolvidas nas aulas.

1. Profa: Os alunos tiveram a oportunidade de manipular materiais novos, como a construção de moléculas (...), a visualização da Tabela periódica, feita em tamanho grande (...), também a compreensão e utilização de lixeiras para o descarte de lixo (...), maquetes e experimentos para a compreensão dos conceitos que estavam sendo estudados. Essas ações estão de acordo com uma das competências que a BNCC (BRASIL, 2017, p. 9) propõe, de “exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (...)”. Da mesma forma outras competências trazidas pela BNCC foram contempladas nessas aulas (...). A competência 7, foi desenvolvida em diversos momentos em nossas aulas, pois eram feitos questionamentos, propostas tarefas em que precisavam tomar decisões antes de realizá-las e também eram feitas propostas para o dia-a-dia com posturas que se adequassem aos estudos que estávamos realizando e à uma qualidade de vida melhor para toda a comunidade. A utilização de recursos artísticos também despertava o interesse dos alunos nas aulas de Ciências da Natureza, tivemos música, teatro, pinturas, recorte, colagem, manipulação com argila, valorizando esses momentos para o ensino do conteúdo e as práticas diversificadas (competência 3).

## Quadro 44 – Cena 3.2.3 - Refletindo sobre ações desenvolvidas

(conclusão)

2. Profa: Os alunos vivenciaram situações novas e interessantes, que fizeram com que estivessem sempre à espera da aula de Ciências da Natureza com a expectativa de novas experiências.
--

Fonte: Materiais produzidos na pesquisa (relato escrito final/Profa).

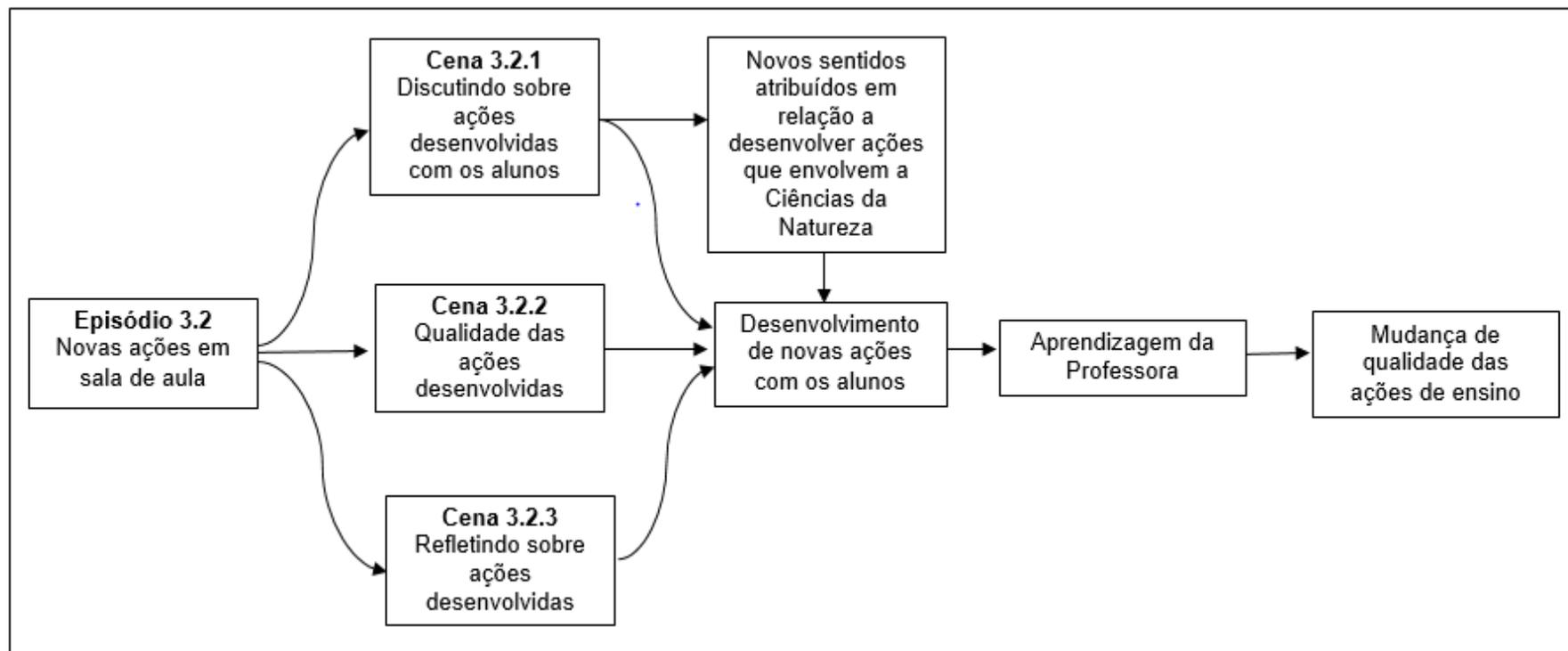
No relato expresso nesta cena, a Professora estabelece relações com as ações realizadas com as competências gerais que constam na BNCC (BRASIL, 2017). Lembramos que um dos motivos da Professora participar desta investigação foi o de reorganizar seu plano de trabalho atendendo a BNCC, que consta na unidade 1 (episódio 1.1, cena 1.1.3), o qual identificamos como motivo compreendido (LEONTIEV, 1978). Mesmo não sendo esse o principal objetivo deste trabalho, atender as competências da BNCC, utilizamos os documentos oficiais como uma das referências, conforme já explicitamos na unidade 1 (episódio 1.2, cena 1.2.2), pois também consideramos importante na formação do professor. A investigação trouxe indícios de que o modo como organizamos o ensino, com base nos pressupostos da THC e da AOE, possibilitou a aproximação com as competências gerais e específicas do ensino de Ciências da Natureza que constam na BNCC (BRASIL, 2017). Assim, as ações compartilhadas levaram a Professora a estabelecer relações do trabalho realizado com a BNCC, trazendo indícios de aprendizagem, que irá contribuir para refazer seu plano de trabalho, também contemplando em parte a BNCC, conforme exigência da escola.

Segundo discorre a Professora, no excerto 1, foram desenvolvidas diversas ações com os alunos, organizadas no EFC. Essas ações tinham o objetivo de proporcionar a aprendizagem deles, por meio da apropriação da cultura científica. A apropriação de conhecimentos científicos faz parte do processo de humanização dos sujeitos, pois são eles que permitem o seu desenvolvimento no sentido de melhor compreender as relações sociais, históricas, políticas e econômicas, nas quais está envolvido, e buscar formas de superar as limitações de sua vivência. As ações foram planejadas e discutidas com o intuito de despertar o interesse e a necessidade pelo estudo, e conforme destaca a Professora, no excerto 2, os alunos ficavam na expectativa, a espera das aulas de Ciências da Natureza, e que foram experiências novas para eles.

Contudo, as ações realizadas com os alunos trazem indícios de mudança de qualidade em relação ao seu ensino. As novas compreensões sobre ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais, oriundas de aprendizagens no EFC, levam a novas ações de ensino. Nesse caminho, podemos inferir que o professor que participa de um EFC com professor mais experiente na área, amplia seus conhecimentos e desenvolve novas ações de ensino de qualidade nova.

A Figura 8 apresenta uma síntese deste segundo episódio.

Figura 8 – Síntese Episódio 3.2



Fonte: Elaborada pela Autora.

### 5.3.3 Reflexões sobre a unidade 3

Nesta última unidade de análise, apresentamos dois episódios com algumas discussões e reflexões em relação ao trabalho realizado, que nos ajudaram a atender um de nossos objetivos específicos, qual seja, analisar e compreender como um EFC pode promover mudanças de qualidade das ações de ensino. O EFC, quando organizado de modo intencional, na interação com sujeito mais experiente, permite novas compreensões sobre o ensino de Ciências da Natureza, levando a mudanças de sentidos do sujeito que dele participa. E quando o sentido pessoal coincide com o significado social, propicia a significação desse ensino (LEONTIEV, 1978), que leva a mudanças de qualidade das ações.

O primeiro episódio traz indícios de que o EFC contribuiu para a aprendizagem da Professora e o interesse pelo estudo de Ciências da Natureza, que a levaram a novos sentidos em relação a ensinar Ciências da Natureza.

O EFC vai além de realizar ações em conjunto, é também um momento de desenvolvimento dos sujeitos envolvidos, de aprender na interação com o outro, mediados por signos e instrumentos. Esse processo compartilhado permitiu a constituição da consciência individual da Professora num novo nível de compreensão do ensino de Ciências da Natureza. No EFC, tomamos a linguagem como o mais importante meio utilizado para estruturar o desenvolvimento das ideias, do pensamento. Segundo Vigotski (2001), o pensamento e a linguagem são a chave para a compreensão da consciência. Mas os conhecimentos de Ciências da Natureza só irão ser um fenômeno de pensamento se forem internalizados pelo sujeito, e isso acontece, segundo o autor, quando ele toma consciência do seu significado, que é oportunizado na relação com o outro.

A significação do ensino de Ciências da Natureza permite fazer com que o professor perceba a relevância de ensinar essa área de conhecimento para os Anos Iniciais e as diversas ações que podem ser exploradas com as crianças envolvendo os conhecimentos científicos. Assim, as cenas trouxeram indícios de que o compartilhamento foi basilar para a compreensão do significado de ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais, pois possibilitou novas aprendizagens para a Professora, que, por sua vez, levou a mudanças da qualidade nas ações de ensino.

O segundo episódio permitiu evidenciar o desenvolvimento de novas ações com os alunos, e a mudança de qualidade dessas ações. O compartilhamento gerou

novos sentidos em relação ao desenvolvimento de ações que envolvem a Ciências da Natureza, que levou a Professora a realizar ações de qualidade nova.

Os indícios de aprendizagens, revelados nesta unidade, derivam do EFC, cujas ações incluíram estudar, planejar, discutir, desenvolver e avaliar ações de ensino. Essas evidências indicam os novos sentidos e estes levam à significação do ensino de Ciências da Natureza, que, por sua vez, possibilita o desenvolvimento de novas qualidades das ações de ensino.

A partir da apresentação das nossas unidades de análise, o último capítulo é dedicado às considerações finais em relação à pesquisa, na busca de uma síntese acerca do processo de significação do ensino de Ciências da Natureza, de atender à problemática e ao nosso objetivo geral desta investigação.

## 6 UMA SÍNTESE DO PROCESSO DE SIGNIFICAÇÃO

O findar desta tese de doutorado, com base nos estudos teóricos que sustentam a empiria e na realidade vivenciada juntamente com uma Professora dos Anos Iniciais de momentos relacionados ao ensino de Ciências da Natureza, levou-nos a perceber o quanto os motivos e as necessidades formativas docente interferem na atividade de ensino, no que consideramos como sua função principal - proporcionar a aprendizagem de seus alunos. Assim, com vistas a melhor compreender este processo, constituímos um Espaço Formativo Compartilhado (EFC) no ambiente escolar.

Diante das necessidades e dos motivos que nos moveram, chegamos ao objetivo geral desta pesquisa, qual seja: compreender ações que podem desencadear a significação do ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental para o professor, quando envolvido em um EFC. Tal objetivo amparou-se na compreensão de que a significação do ensino dessa área é condição para o professor cumprir com sua função de ensiná-la, na medida que se constitui como um processo que leva à melhoria da qualidade das ações e, assim, proporciona a aprendizagem dos alunos, com reflexos na formação docente.

A análise dos materiais produzidos no EFC, embasada pela teoria que fundamenta esta pesquisa, permitiu revelar três unidades, que evidenciam ações potencialmente formadoras, uma vez que, realizadas de modo intencional, possibilitaram levar à significação do ensino de Ciências da Natureza pela Professora. Nossas três unidades de análise foram: 1) Motivos e sentidos para ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais; 2) O movimento de aprendizagem na organização do ensino; 3) O Espaço Formativo Compartilhado como promotor de mudança de qualidade das ações. Destacamos algumas reflexões de cada uma dessas unidades e suas relações com o processo de significação do ensino.

A nossa primeira unidade de análise, “Motivos e sentidos para ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais”, apresentou 2 episódios que revelaram que as necessidades formativas estão relacionadas aos motivos de ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais, estando estes, também, relacionados aos sentidos atribuídos pela Professora sobre o ensino dessa área, os quais nos propomos a identificar e compreender. Percebemos que o que limita o trabalho do professor em relação a essa área de conhecimento são as condições subjetivas e objetivas, como:

formação inicial insuficiente, falta de Formação Continuada, materiais didáticos insuficientes, falta de tempo, falta de oportunidades e incentivo. Evidenciamos que esses limites também foram encontrados nas pesquisas analisadas na revisão bibliográfica apresentada no capítulo 1.

Desse modo, identificamos que as condições subjetivas e objetivas desencadearam necessidades e motivos da Professora em participar do EFC, estando relacionados às necessidades formativas. Assim, diante dos materiais produzidos, destacamos a importância da Formação Continuada na área de Ciências da Natureza para os professores dos Anos Iniciais, que tenha subsídios para atender as suas necessidades, levando em consideração o contexto escolar e a participação ativa em seu processo de aprendizagem.

Os motivos e os sentidos da Professora que foram identificados na investigação e que também foram apresentados nas pesquisas de revisão bibliográfica, levaram-nos às ações realizadas no EFC. Ao colocarmos em movimento as ações, evidenciamos conhecimentos que consideramos importantes para ensinar Ciências da Natureza, relacionados às necessidades formativas, quais sejam: conhecimentos científicos de Ciências da Natureza, conhecimentos dos documentos oficiais, conhecimentos de bases teórico-metodológicas e conhecimentos da vivência dos alunos. Esses conhecimentos, de um modo geral, fazem parte dos conhecimentos teóricos e pedagógicos, ambos indissociáveis na atividade de ensino. Conforme apresentado nesta unidade, os mesmos fizeram parte da nossa organização do ensino de Ciências da Natureza no EFC.

De acordo com os materiais produzidos, podemos inferir que, para contribuir com os professores em seu trabalho pedagógico e com os alunos no processo de apropriação de conhecimentos científicos que regem o currículo escolar, existem modos de organizar o ensino, apresentamos a AOE (MOURA, 1996, 2010) como um deles. A AOE está fundamentada na THC e na TA, envolvendo situações desencadeadoras de aprendizagem como as situações emergentes do cotidiano, que se relacionam aos conhecimentos de vivência dos alunos, proporcionando para os alunos a necessidade de solucionar problemas significativos para eles. Desse modo, incentivar o estudo, por meio de uma situação desencadeadora, pode possibilitar um nível mais elevado de compreensão do conceito.

Os achados dessa unidade indicaram que os sentidos que a Professora atribuiu sobre apropriar-se de conhecimentos científicos de Ciências da Natureza

para ensinar e aos modos de organizar o ensino dessa área coincidiram com o significado social desse ensino, a aprendizagem dos alunos, levando-a ao processo de significação. Segundo Leontiev (1978, 1983), o processo de significação se dá quando o sentido pessoal coincide com o significado social.

A segunda unidade de análise, “O movimento de aprendizagem na organização do ensino”, foi apresentada em 2 episódios que contribuíram para identificar ações que levaram à aprendizagem da Professora. Essas ações foram realizadas na organização do ensino de Ciências da Natureza para as turmas de Primeiro e Quarto ano ministradas pela Professora. Identificamos que a organização do ensino envolve estudos e planejamentos, que ainda dependem de outras ações que também fizeram parte do processo.

Os materiais produzidos evidenciaram que o EFC permitiu a autonomia da Professora no planejamento de ações e possibilitou atender necessidades formativas dela envolvendo o contexto em que estava inserida. De acordo com Leontiev (1978), o homem se desenvolve no trabalho, sendo este uma atividade criadora, assim, tomamos a organização do ensino como um trabalho para a Professora, que se constituiu em atividade na medida em que as ações realizadas proporcionaram a sua aprendizagem. Revelaram, também, que as ações compartilhadas no planejamento e no estudo de ações de ensino proporcionaram a formação do pensamento teórico em relação ao ensino de Ciências da Natureza, uma vez que as discussões fundamentaram a produção de novos materiais didáticos, novas percepções de trabalhos já realizados e a novos estudos, gerando novas necessidades. Identificamos que as ações de estudo e planejamento são uma unidade dinâmica no processo de organização do ensino e no desenvolvimento psíquico do docente que as realiza. De acordo com Vigotski (2005), a aprendizagem está relacionada com o desenvolvimento psíquico dos sujeitos.

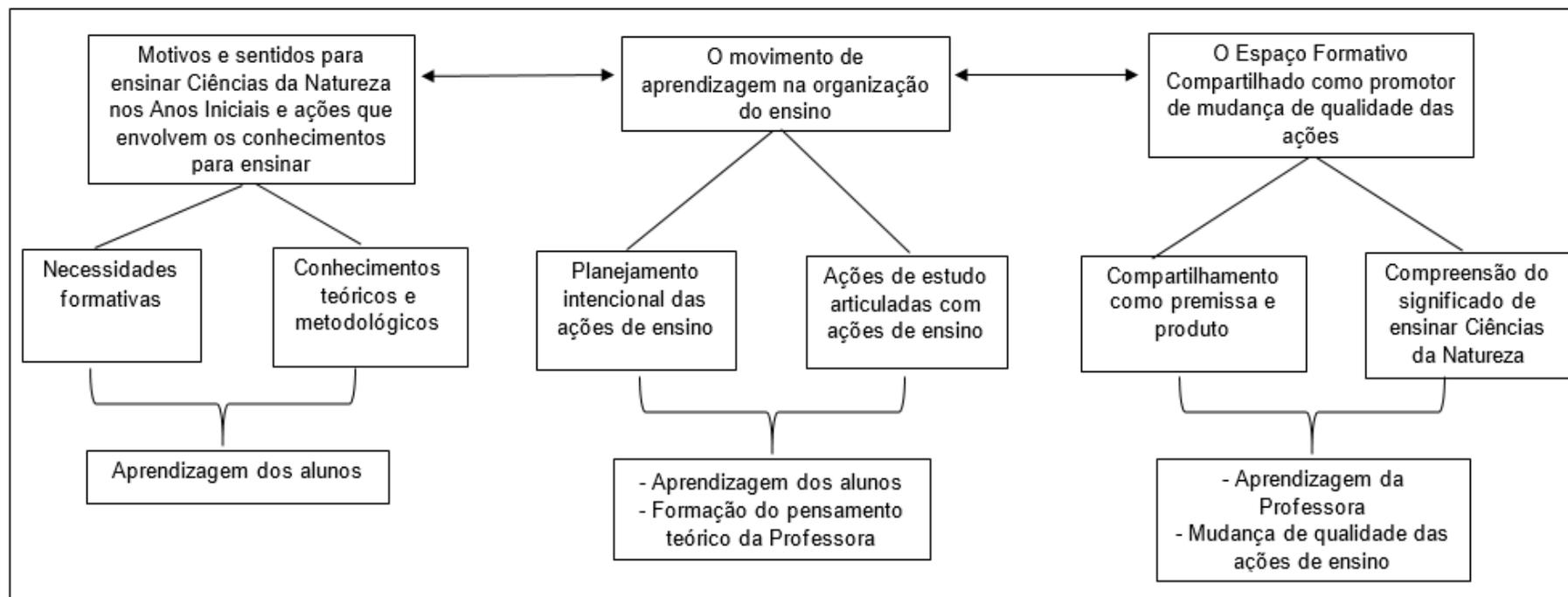
A nossa última unidade de análise, “O Espaço Formativo Compartilhado como promotor de mudança de qualidade das ações”, objetivou compreender como o compartilhamento pode levar a novas ações de ensino de qualidade nova. O que foi apresentado em 2 episódios evidenciou que o compartilhamento com sujeito mais experiente na área permitiu novas compreensões sobre o ensino de Ciências da Natureza. Isso corrobora a ideia de Vigotski (2001), que os sujeitos se constituem na interação com o outro, mediados por signos e instrumentos em um processo histórico-cultural.

Os materiais produzidos revelaram o compartilhamento como promotor da aprendizagem da Professora, que proporcionou novos sentidos em relação ao desenvolvimento de ações que envolvem Ciências da Natureza, levando-a a mudança de qualidade nas ações de ensino. Desse modo, a significação do ensino dessa área de conhecimento, por meio da aprendizagem de novos conhecimentos, leva à produção e ao desenvolvimento de novas ações de ensino.

Segundo Vigotski (2000), é por meio da atividade que o homem transforma o contexto social e, ao apropriar-se de seus significados, constitui-se a si mesmo como sujeito. Nessa perspectiva, as unidades de análise revelam indícios de que a Professora se colocou em atividade tanto de aprendizagem quanto de ensino no ato de compartilhar. Ou seja, internalizou o sentido de ensinar Ciências da Natureza nos Anos Iniciais impulsionada pelas aprendizagens que foram significativas para ela enquanto sujeito social.

A Figura 9 apresenta uma síntese das unidades de análise.

Figura 9 – Síntese das Unidades de análise

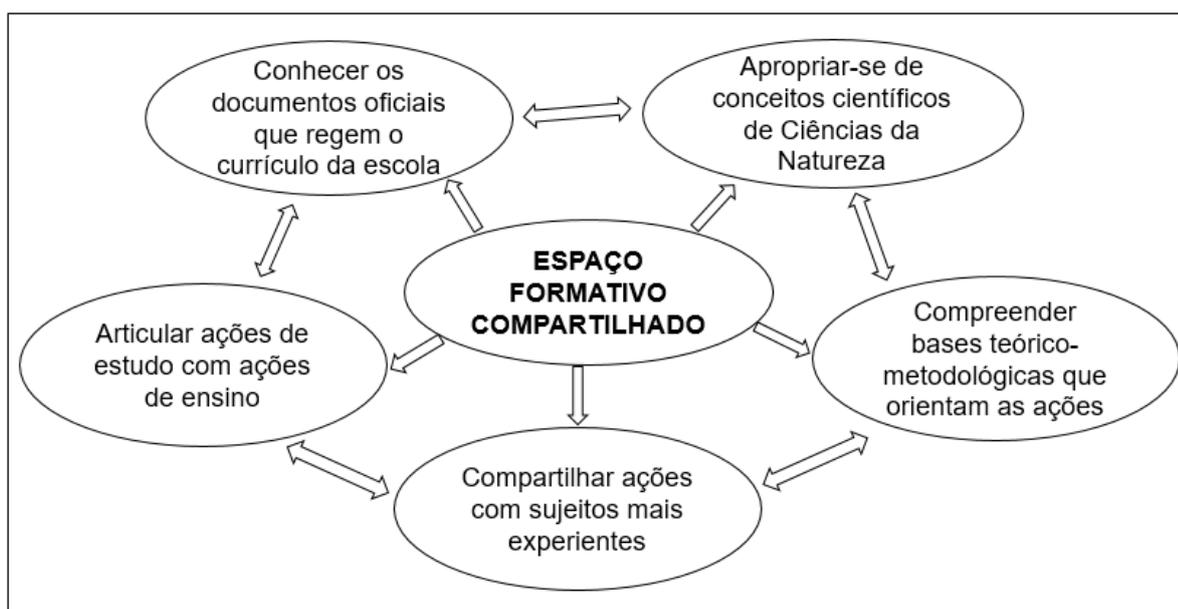


Fonte: Elaborada pela Autora.

Os resultados apontados por meio das unidades nos permitem tecer algumas considerações, especificamente sobre o EFC. Este, conduzido como atividade, teve como motivo contribuir com a atividade de ensino por meio da atividade de aprendizagem da Professora, tomando como objeto a organização do ensino de Ciências da Natureza. Para tanto, foram realizadas ações com objetivos que viessem a atender as necessidades formativas e os motivos da Professora em participar deste trabalho. Segundo Leontiev (1983), a atividade é composta por ações subordinadas a um objetivo. Conforme o autor, as ações fazem parte da estrutura da atividade, como um meio de realizá-la e, conseqüentemente, de satisfazer o motivo que leva o sujeito a agir. Ou seja, o que caracteriza as ações é o fato delas serem sempre orientadas para um objetivo.

Desse modo, podemos inferir que as ações desenvolvidas em nosso EFC foram orientadas por objetivos que possibilitaram atender ao nosso objetivo geral de investigação; tais objetivos foram identificados no movimento do processo formativo. Portanto, não se tratam de quaisquer tipos de ações, por isso, as consideramos como ações potencialmente formadoras (GLADCHEFF, 2015). Compreendemos os objetivos que orientaram as nossas ações como uma unidade dinâmica para a formação de professores, em especial, os que ensinam Ciências da Natureza. Esse dinamismo está representado na Figura 10 a seguir.

Figura 10 – Objetivos orientadores das ações potencialmente formadoras no Espaço Formativo Compartilhado (EFC)



Os materiais produzidos e organizados em nossas unidades de análise permitem identificar que as ações potencialmente formadoras foram orientadas por cinco objetivos estabelecidos pela atividade. Conforme a Figura 10, temos ações com objetivos de:

- 1 - conhecer os documentos oficiais que regem o currículo da escola;
- 2 - compreender bases teórico-metodológicas que orientam as ações;
- 3 - apropriar-se de conceitos científicos de Ciências da Natureza;
- 4 - compartilhar ações com sujeito mais experientes;
- 5 - articular ações de estudo com ações de ensino.

À vista disso, para cada objetivo temos ações que se complementam no desenvolvimento da atividade. Essas ações potencialmente formadoras possibilitam desencadear o processo de significação do ensino de Ciências da Natureza. Cabe ressaltarmos que essas ações desenvolveram-se no EFC que leva em consideração o que Leontiev (1978) entende por estrutura da atividade, envolvendo necessidade, objeto, motivo, ações, objetivos e operações, representados na estrutura da Figura 2 do capítulo 4. Conforme o autor, a ação é independente da atividade, por isso uma mesma ação pode fazer parte de diferentes atividades. E as ações podem vir a transformarem-se em atividades no processo, na medida em que ganham um motivo próprio pelo sujeito. Os materiais produzidos trouxeram indícios de que as ações se constituíram em atividade pela Professora, uma vez que desencadearam novas aprendizagens. A seguir, apresentamos as ações realizadas para cada um dos cinco objetivos estabelecidos.

- 1 - Conhecer os documentos oficiais que regem o currículo da escola

As ações orientadas ao conhecimento dos documentos que regem o currículo da escola foram: estudar, ler a BNCC (BRASIL, 2017) e os demais documentos oficiais; identificar conhecimentos a serem trabalhados com os alunos na BNCC e discutir sobre seu conteúdo. Estas foram as primeiras ações realizadas no EFC por se tratarem de documentos que fazem parte do currículo escolar, portanto, importantes para conhecimento da Professora e para a organização do ensino.

Sabemos que a área de Ciências da Natureza abrange uma quantidade considerável de conteúdos científicos, assim, para orientação do professor, na BNCC (BRASIL, 2017) encontra-se uma seleção de conhecimentos distribuídos por período de escolaridade. Ressaltamos que nem todos os conteúdos que

trabalhamos constam nesse documento e que não seguimos uma sequência linear destes conteúdos, uma vez que compreendemos que, embora se tratem de conteúdos importantes para o grau de escolarização, o que deve orientar as ações é o contexto escolar, social, cultural, psíquico em que os alunos se encontram, que foram levados em consideração em nossos planejamentos.

## 2 - compreender bases teórico-metodológicas que orientam as ações

As ações orientadas à compreensão das bases teórico-metodológicas foram: discutir e ler sobre THC e AOE, como complementação de nossos estudos no GEPEMat; pesquisar trabalhos que envolvem situações desencadeadoras de aprendizagem. Estas ações direcionaram o nosso planejamento de ações de ensino e se justificaram por contribuírem significativamente na organização do ensino de Ciências da Natureza e na aprendizagem da Professora no processo.

O conhecimento e o trabalho com propostas teórico-metodológicas permitem ao professor estabelecer a relação teoria e prática, auxiliando no trabalho pedagógico. É importante ressaltarmos que o trabalho com metodologias de ensino possibilita levar em consideração o contexto sociocultural, bem como o nível de desenvolvimento dos alunos. As propostas metodológicas são abertas para organizar o ensino conforme a realidade da escola e dos sujeitos envolvidos. No processo de compreensão destas pode ser reproduzida a existência interna da realidade, do objeto materializado que constitui o objeto do pensamento teórico (DAVIDOV, 1988) sobre o assunto de estudo. Assim, o conhecimento de propostas teórico-metodológicas permite desenvolver ações de ensino que possibilitam tanto a aprendizagem dos alunos quanto a dos professores, por meio dos caminhos percorridos no planejamento e no desenvolvimento de novas ações de ensino.

## 3 - apropriar-se de conceitos científicos de Ciências da Natureza

As ações orientadas à apropriação de conceitos científicos de Ciências da Natureza foram: estudar e discutir artigos e livros relacionados a conceitos científicos de Ciências da Natureza; pesquisar sobre conhecimentos da Ciências de Natureza. Estas ações são desenvolvidas pela necessidade de compreensão dos conceitos de Ciências da Natureza para organizar ações de ensino dessa área, de modo que contribuam para o desenvolvimento do pensamento teórico dos alunos e para que o professor passe a dominar o seu objeto de trabalho e, com isso, se sinta mais seguro para ensinar.

#### 4 - compartilhar ações com sujeito mais experientes

As ações orientadas ao compartilhamento no EFC foram: estudar, ler, discutir - textos, artigos e livros sobre documentos oficiais, conceitos científicos de Ciências da Natureza e outras áreas de conhecimento, AOE, experimentos de Ciências da Natureza; pesquisar - artigos científicos de Ciências da Natureza, experimentos de Ciências da Natureza, tarefas para os alunos, vídeos no YouTube sobre produção de materiais e conteúdos didáticos sobre Ciências da Natureza para os alunos; planejar - produzir materiais didáticos (histórias, cenários, cartazes, experimentos de Ciências da Natureza, vídeos), registros; produzir artigo científico para evento da área de Educação; desenvolver experimentos de Ciências da Natureza para fins de estudos e ensino; visitar local de situação emergente do cotidiano; desenvolver ações com os alunos; avaliar experiências anteriores e de vivência atual da Professora em relação a ações desenvolvidas em sala de aula.

As ações desenvolvidas de modo compartilhado se justificam por acreditarmos, assim como Vigotski (2009), que o processo de aprendizagem se dá nas interações com outro (s) sujeito (s) de diferente (s) conhecimento (s). Ou seja, o movimento de aprendizagem acontece, de acordo com o autor, do interpessoal ao intrapessoal. Nesse movimento, o compartilhamento levou a novos sentidos em relação às ações de ensino de Ciências da Natureza e à importância de ensinar essa área de conhecimento para os Anos Iniciais.

#### 5 - articular ações de estudo com ações de ensino

A articulação entre as ações de estudo e as ações de ensino envolveram: Estudar - ler textos sobre conceitos científicos de Ciências da Natureza e discutir/planejar ações para trabalhar com os alunos a partir dos estudos; relatar sobre experiências vivenciadas em sala de aula e relacioná-las com conceitos científicos de estudos. Salientamos que essas ações realizadas de modo compartilhado contribuem para o processo de desenvolvimento do pensamento teórico dos sujeitos envolvidos.

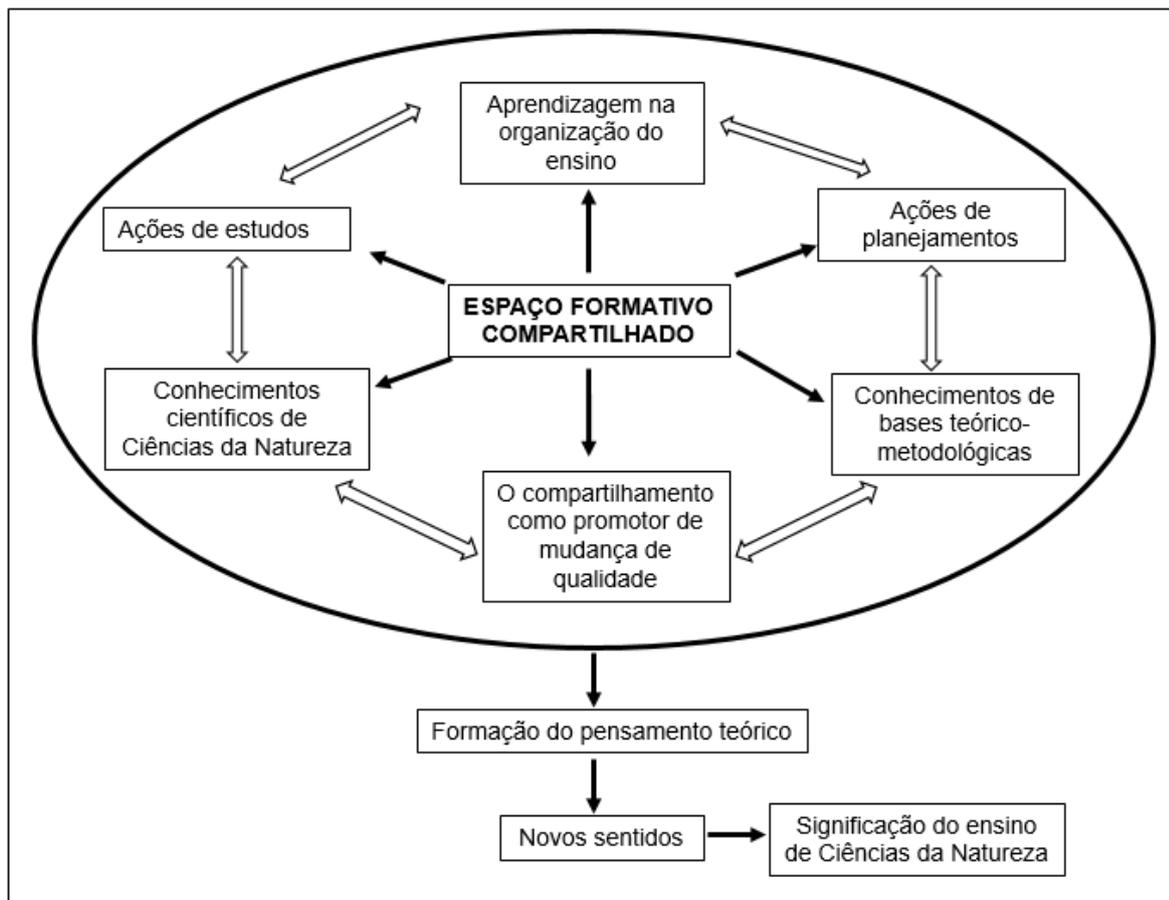
As ações potencialmente formadoras elencadas, referenciadas pela THC, possibilitaram atender as necessidades formativas da Professora, levando-a ao desenvolvimento do pensamento teórico, por meio da aprendizagem de conhecimentos científicos de Ciências da Natureza e de modos de organizar o ensino dessa área. Os cinco objetivos que orientaram as ações, em uma unidade dinâmica, levaram à significação do ensino de Ciências da Natureza pela Professora, resultando na mudança de qualidade das ações de ensino, impulsionada

pelos sentidos por ela atribuídos ao realizar as ações, que coincidiram com o significado social da atividade de ensino – a aprendizagem dos alunos.

O desenvolvimento destas ações na organização do ensino de Ciências da Natureza no EFC, orientado por cinco objetivos, foi determinante no processo de significação do ensino de Ciências da Natureza pela Professora, que expressou o seu processo de aprendizagem, que se materializou na realização de ações em sala de aula de qualidade nova. Isto nos leva a inferir que desenvolver ações que consideramos potencialmente formadoras, em um EFC, quando orientadas em uma unidade dinâmica por estes cinco objetivos, pode promover o processo de significação do ensino e configurá-lo como Formação Continuada.

A Figura 11 ajuda a estabelecer uma síntese dos resultados apresentados na nossa investigação.

Figura 11 – Síntese dos resultados da pesquisa



Fonte: Elaborada pela Autora.

Retomando nossa questão de pesquisa *como um Espaço Formativo Compartilhado pode desencadear para o professor a significação do ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental?* Nossa hipótese comprova-se na tese de que *quando o professor se coloca em um processo formativo e compartilhado, de estudo, planejamento, desenvolvimento e avaliação das ações de ensino, intencionalmente organizado, os sentidos que ele atribui à atividade de ensino, referentes à área de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais, coincidem com o seu significado social, levando ao processo de significação.* Indo ao encontro da hipótese desta investigação, as unidades de análises nos forneceram subsídios para compreender que as ações relacionadas a objetivos intencionais e conscientes que as orientaram permitem a formação do pensamento teórico sobre o ensino de Ciências da Natureza, desencadeando novos sentidos, levando à significação do ensino dessa área de conhecimento.

Partimos do pressuposto de que, quando o professor atribui significados ao ensino de Ciências da Natureza, quando envolvido em um EFC com sujeito mais experiente, possibilita a continuidade do trabalho na escola, envolvendo seus colegas em um espaço compartilhado. O compartilhamento leva a novas percepções, o que permite despertar para outros olhares, criando novas necessidades para a atividade de ensino.

Os resultados ainda apontam indícios de que, quando um espaço voltado à formação é organizado na perspectiva de compartilhamento, possibilita que os envolvidos se coloquem em atividade, proporcionando novas aprendizagens e mudanças na qualidade de suas ações referentes ao ensino, particularmente neste caso, de Ciências da Natureza. Desse modo, ao refletirmos acerca da Pesquisadora no movimento da pesquisa, embora neste momento da tese de doutorado não tenha sido o foco, cabe ressaltarmos que o compartilhamento com a Professora também lhe proporcionou novas aprendizagens.

Em relação a este movimento de aprendizagem vivenciado pela Pesquisadora, ainda cabe destacarmos que foi um desafio, pois, para trabalhar com conceitos de Ciências da Natureza para os Anos Iniciais, fez-se necessário um aprofundamento maior de conhecimentos teórico-pedagógicos em relação a prática anterior da mesma, como o planejamento de aulas de Química para o Ensino Médio e Ensino Superior por exemplo. Ou seja, pensar em modos de ação para organizar o ensino com vistas a possibilitar a aprendizagem de alunos dos Anos Iniciais sobre

conceitos de Ciências da Natureza em relação aos alunos dos Anos Finais e Ensino Superior. Nessa perspectiva, podemos considerar que, para além da tese de doutorado, este processo proporcionou para a Pesquisadora o desenvolvimento do pensamento teórico sobre a organização do ensino de Ciências da Natureza para os Anos Iniciais, possibilitado pelo compartilhamento com a Professora, que possui uma vasta experiência profissional, acadêmica e com pesquisas na área da Educação (neste caso se colocando como sujeito mais experiente em relação aos Anos Iniciais).

Para além das aprendizagens no ato de compartilhar com a Professora, temos a aprendizagem da formação de uma Pesquisadora uma vez que, como afirma Moura (2013), a atividade de pesquisa também se concebe como atividade de aprendizagem para o (a) pesquisador (a), pois, no que diz respeito a pensar nos objetivos, desenvolver ações para atendê-los e realizar as análises do processo investigativo, o pesquisador vai se constituindo. Assim, passa a compreender a realidade do objeto investigado e, com isso, contribui para o conhecimento humano em geral.

Destacamos, ao findar desta investigação, que conteúdos relacionados à Química são possíveis e importantes para serem trabalhados no ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais, podendo resultar em aprendizagens eficazes tanto para melhorar as condições de vida dos alunos, quanto para ações educativas posteriores. No entanto, a Formação Continuada do professor dos Anos Iniciais, voltada ao ensino de Ciências da Natureza, faz-se necessária para que ele perceba que a Química, além de estar presente nos documentos oficiais que regem o currículo escolar, faz parte da vivência dos alunos, do mundo que os cerca, e contribui para o processo de alfabetização.

A despeito da formação de professores, esta pesquisa nos coloca no movimento de pensar propostas relacionadas à constituição de Espaços Formativos Compartilhados em parceria entre universidades e escolas de Educação Básica. Essa parceria pode ser organizada tanto para a Formação Continuada de professores em serviço, quanto para professores em formação inicial (na sua relação da teoria com a prática, importante no processo de formação inicial) em um processo contínuo que precisa estar sempre em movimento. Cabe ressaltarmos que, embora esta tese de doutorado tenha trazido a especificidade do professor dos Anos Iniciais, há de se considerar que os aspectos apresentados podem subsidiar

reflexões e processos formativos de professores da área de Ciências da Natureza em outros níveis de ensino.

Dentre as questões que nos inquietam está em como pensar a materialidade desta pesquisa para a escola pública brasileira? É importante que, em um primeiro momento, a escola se organize de modo a proporcionar espaços compartilhados de estudos e planejamentos entre os professores, e dentro do possível busque parcerias com as universidades. E que a mantenedora da escola dê prioridade para a Formação Continuada dos professores da rede, seja por meio de assessoria pedagógica contínua de um profissional mais experiente em espaços compartilhados, seja por meio de cursos e de possibilidades de debate envolvendo diferentes sujeitos, que possibilite contribuir com a prática pedagógica e a continuidade do processo formativo compartilhado. As políticas públicas deveriam estar voltadas a estes espaços de Formação Continuada, atendendo-os como uma necessidade dos professores e, portanto, como parte de suas horas de trabalho.



## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C. de. **Ensino médio politécnico**: uma possibilidade de formação pela pesquisa na articulação dos conteúdos escolares. 2014. 143 p. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências)–Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, RS, 2014.
- ALMEIDA, C. de; SILVA, D. S. G.; LOPES, A. R. L. V. **Possibilidades na formação do professor que trabalha Ciências e Matemática**. VI EIEMAT e XV EGEM, 2018. ISSN 23167785.
- ALMEIDA, M. I. de. Formação contínua de professores em face das múltiplas possibilidades e dos inúmeros parceiros existentes hoje. In: **Formação contínua de professores**. Brasília, DF: MEC/SEED/TV ESCOLA, 2005.
- ARAUJO, E. S.; MORAES, S. P. G. de. Dos princípios da pesquisa em educação como atividade. In: MOURA, M. O. de (Org.). **Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural**. São Paulo: Edições Loyola, 2017, p. 47-70.
- BAIRD, C. **Química Ambiental**. Editora Bookman, 2. ed. Porto Alegre. 2004.
- BASSO, I. S. Significado e sentido do trabalho docente. **Cad. CEDES** [online], v. 19, n. 44, p. 19-32, 1998.
- BLASBALG, M. H. **Docência em ciências da natureza nos anos iniciais de escolaridade**: construção e articulação dos conhecimentos do professor. 2016. 270 p. Tese (Doutorado em Educação)–Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2016.
- BOFF, E. T. de O. **Processo Interativo**: Uma possibilidade de produção de um currículo integrado e constituição de um docente pesquisador – autor e ator – de seu fazer cotidiano escolar. 2011. 318 p. Tese (Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e da Saúde)–Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2011.
- BORDEAUX, A. L. et al. **Novo bem-me-quer**: Alfabetização Matemática. 1º Ano Ensino Fundamental: Anos Iniciais. Ed. Do Brasil, São Paulo, 2011.
- BRASIL. **Lei nº 9394, 20 de dezembro de 1996**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, 1996.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília. MEC/SEF, 1997.
- \_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais** – Ciências Naturais 1º e 2º ciclos, Brasília. MEC/SEF, 1998.
- \_\_\_\_\_. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.
- CACHAPUZ, A. et al. **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez: 2005.

CEDRO, W. L.; NASCIMENTO, C. P. Dos métodos e das metodologias em pesquisas educacionais na teoria histórico-cultural. In: MOURA, M. O. de (Org.). **Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural**. São Paulo: Edições Loyola, 2017, p. 13-45.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 2. ed. Ijuí: Ed. Unijui, 2001.

DAVIDOV, V. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico: investigación teórica y experimental**. Moscú: Editorial Progreso, 1988.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo, Cortez, 1990.

ESTEVE, J. M. Mudanças sociais e função docente. In: NÓVOA, A. (Org.). **Profissão professor**. Lisboa, Porto Editora, 1991, p. 93-124.

FABRI, F. **Formação continuada para o ensino de ciências na perspectiva ciência, tecnologia e sociedade (CTS): contribuições para professores dos anos iniciais**. 2016. 255 p. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia)–Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, PR, 2016.

FADINI, P. S.; FADINI, A. A. B. **Lixos: desafios e compromissos**. Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola, maio 2001.

FRAGA, L. P. **Futuros professores e a organização do ensino: o clube de matemática como espaço de aprendizagem da docência**. 2013. 185 p. Dissertação (Mestrado em Educação)–Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2013.

FRANCO, P. L. J.; LONGAREZI, A. M. Elementos constituintes e constituidores da formação continuada de professores: contribuições da Teoria da Atividade. **Educação e Filosofia Uberlândia**, v. 25, n. 50, p. 557-582, jul./dez. 2011. ISSN 0102- 6801.

FREIRE, P. **Educação na cidade**. São Paulo, Cortez Editora, 1991.

FREITAS, M. T. de A. A abordagem sócio-histórica como orientadora da pesquisa qualitativa. **Cadernos de pesquisa**, n. 116, p. 21-39, 2002.

GLADCHEFF, A. P. **Ações de Estudo em Atividade de Formação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais**. 2015. 274 p. Tese (Doutorado em Educação)–Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2015.

GRASSI, M. T. As águas do planeta Terra. **Química Nova na Escola**, v. 1, n. 1, p. 31-40, 2001.

KOPNIN, P. V. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Civilização Brasileira, 1978.

KRASILCHIK, M. Educação ambiental na escola brasileira - passado, presente e futuro. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 38, n. 12, 1958-61, 1986.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. 2. ed. São Paulo: Editora Moderna, 2007.

LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Horizonte Universitário, 1978.

\_\_\_\_\_. **Actividad, conciencia e personalidad**. Havana: Editorial Pueblo y Educacion, 1983.

\_\_\_\_\_. Uma contribuição à teoria de desenvolvimento da psique infantil. In: VIGOTSKII, L. S. et al. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 2014.

LIBÂNEO, J. C. Pedagogia e Pedagogos: inquietações e buscas. **Revista Educar**, Curitiba: Ed. UFPR, n.17, p. 153-176, 2001.

\_\_\_\_\_. O dualismo perverso da escola pública brasileira: escola do conhecimento para os ricos, escola do acolhimento social para os pobres. **Educ. Pesquisa**, São Paulo, v. 38, n.1, p. 13-28, 2012.

LIMA, S. C. **Um estudo sobre o desenvolvimento profissional de professores dos anos iniciais do ensino fundamental, embasado na inserção de conteúdos de Física no Ensino de Ciências e na produção acadêmica da área, como elementos inovadores, sob a assessoria de uma Universidade**. 2018. 214 p. Tese (Doutorado em Educação para Ciência)–Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, SP, 2018.

LONGAREZI, A. M.; FRANCO, P. L. J. Leontiev: a vida e a obra do psicólogo da atividade. In: LONGAREZI, A. M.; PUENTES, R. V. (Org.) **Ensino desenvolvimental: vida, pensamento e obra dos principais representantes russos**. Uberlândia: EDUFU, 2013, p. 68-110.

LOPES, A. R. L. V. **Aprendizagem da docência em matemática: o Clube de Matemática como espaço de formação inicial de professores**. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2009.

\_\_\_\_\_. Processos formativos e aprendizagem da docência: alguns princípios orientadores. In: TREVISOL, M. T. C.; FELDKERCHER, N.; PENSIN, D. P. (Org.). **Diálogos sobre formação docente e práticas de ensino**. Campinas, SP: Mercado de letras, 2019.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de Química: Professores/Pesquisadores**. Ijuí RS. Ed: UNIJUI. Coleção Educação em Química. 2000.

\_\_\_\_\_. Formação de professores para um contexto de referência conhecido. In: NERY, B. K.; MALDANER, O. A. **Formação de professores: compreensões em novos programas e ações**. Ijuí RS. Ed: UNIJUI. Coleção Educação em Química. 2014, p. 15-41.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. Situação de Estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em Ciências. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. **Educação em Ciências: Produção de Currículos e Formação de Professores**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004, p. 43-64.

MARCO, F. F.; MOURA, M. O. Quando ações desenvolvidas por professores em processo de formação se constituem em atividade orientadora de formação docente: alguns indicadores. In: LOPES, A. R. V.; ARAÚJO, E. S.; MARCO, F. F. (Org.). **Professores e futuros professores em atividade de formação**. Coleção Princípios e Práticas da Organização do Ensino de Matemática nos Anos Iniciais. Campinas (SP): Pontes Editores, v. 1, p. 19-40, 2016.

MARTINS, L. M. **A formação da personalidade do professor**. Campinas, SP: Autores associados, 2015.

MARX, K. **O capital**. São Paulo: Nova Cultural, v. 1, 1985.

MENDES, D. et al. Porta Aberta: Ciências Humanas e da Natureza. 1º ano Ensino Fundamental: Anos Iniciais. Ed. **FTD S.A** (coleção Porta Aberta), São Paulo, 2014.

\_\_\_\_\_. Porta Aberta: Ciências Humanas e da Natureza. 4º ano Ensino Fundamental: Anos Iniciais. Ed. **FTD S.A** (coleção Porta Aberta), São Paulo, 2014.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Resolução CNE/CEB nº 7/2010**. Conselho nacional de educação câmara de educação básica. 2010.

MORAES, F. V. **Os desafios e as possibilidades de ensinar ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: uma investigação com professores**. 2014. 204 p. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência)—Universidade Estadual Paulista, Bauru, SP, 2014.

MOURA, M. O. **A atividade de ensino como unidade formadora**. Bolema, São Paulo, 1996.

\_\_\_\_\_. **O educador matemático na coletividade de formação: uma experiência com a escola pública**. 200. 136 p. Tese (Doutorado em Livre-Docência em Metodologia do Ensino de Matemática)—Universidade de São Paulo, São Paulo, SPP, 2000.

\_\_\_\_\_. A atividade de ensino como ação formadora. In: CASTRO, A. D. de; CARVALHO, A. M. P. de (Org.). **Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média**. São Paulo: Pioneira Thompson Learning. p. 143-162, 2001.

\_\_\_\_\_. **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília: Liber Livro, 2010.

\_\_\_\_\_. **Educação escolar e a pesquisa na teoria histórico-cultural**. São Paulo: Edições Loyola, 2017.

MOURA, M. O. de et al. Atividade orientadora de ensino: unidade entre ensino e aprendizagem. **Revista Diálogo Educacional**, v. 10, n. 29, p. 205-229, 2010.

MOURA, M. O.; SFORNI, M. S. F.; LOPES, A. R. L. A objetivação do Ensino e o desenvolvimento do modo geral da Aprendizagem da atividade pedagógica. In: MOURA, M. O. (Org.). **Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural**. São Paulo: Edições Loyola, 2017, p. 71-99.

MOURA, M. O.; ARAUJO E. S.; SERÃO M. I. B. Atividade Orientadora de Ensino: fundamentos. **Revista Linhas Críticas**, DF, v. 24, p. 411-430, 2018.

MOZETO, A. A. **Química atmosférica: a química sobre nossas cabeças**. 2001.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. (Coord.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992, p. 13-33.

PANOSSIAN, M. L.; MORETTI, V. D.; SOUSA, F. D. Relações entre o movimento histórico e lógico de um conceito, desenvolvimento do pensamento teórico e conteúdo escolar. In: MOURA, M. O. (Org.). **Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural**. São Paulo: Edições Loyola, 2017, p. 125-152.

PEREIRA, G. R. **O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental e a formação continuada de professores: implantação e avaliação do programa formativo de um Centro de Ciência**. 2014. 253 p. Tese (Doutorado em Ciência Biológicas-Biofísica)–Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2014.

PERLIN, P. **A formação do professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental no movimento de organização do ensino de frações: uma contribuição da Atividade Orientadora de Ensino**. 2014. 196 p. Dissertação (Mestrado em Educação)–Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2014.

PERSICHETO, A. J. O. **A construção coletiva de aulas para o ensino de ciências: uma proposta de formação continuada com professoras dos anos iniciais do ensino fundamental**. 2016. 249 p. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência)–Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, SP, 2016.

PETROVSKI, A.; DZHIÓIEV, S. **Psicología General: Manual didáctico para los Institutos de pedagogía**. Progreso, 1986.

PIMENTA, S. G. **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

PIOTTO, D. C.; ASBAHR, F. S. F.; FURLANETTO, F. R. Significação e sentido pessoal na psicologia histórico-cultural: implicações para a educação escolar. In: MOURA, M. O. (Org.). **Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural**. São Paulo: Edições Loyola, 2017, p. 101-123.

PIZARRO, M. V. **Alfabetização científica nos anos iniciais: Necessidades Formativas e Aprendizagens Profissionais da Docência no Contexto dos Sistemas de Avaliação em Larga Escala**. 2014. 360 p. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência)–Universidade Estadual Paulista, “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, SP, 2014.

POZEBON, S. **Formação de futuros professores na organização do ensino de matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental: aprendendo a ser professor em um contexto específico envolvendo medidas.** 2014. 188 p. Dissertação (Mestrado em Educação)–Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2014.

RIGON, A. J.; ASBAHR, F. S. F.; MORETTI, V. D. O desenvolvimento psíquico e o processo educativo. **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural.** Brasília: Liber livro, 2010.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul. Departamento Pedagógico – DP. **Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio – 2011-2014.** RS/SEDUC: Porto Alegre, 2011.

ROCHA, J. C.; ROSA, A. H.; CARDOSO, A. A. **Introdução à química ambiental.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

SAVIANI, D. O choque teórico da politécnica. **Trabalho, educação e saúde**, v. 1, n. 1, p. 131-152, 2003.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações.** 10. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.

\_\_\_\_\_. O papel do pedagogo como articulador do trabalho pedagógico na sociedade do capital. **Palestra UENP Cornélio Procópio**, em, v. 8, 2012.

SILVA, A. F. A. **Processo de reflexão orientada na formação de professores dos anos iniciais: concepções e práticas sobre o ensino de ciências.** 2015. 338 p. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências modalidade Química)–Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2015.

SILVA, D. S. G. **A avaliação do movimento de ensinar e aprender matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.** 2014. 118 p. Dissertação (Mestrado em Educação)–Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2014.

SILVA, G. **Formação continuada e prática docente de professores de ciências naturais nos anos iniciais do ensino fundamental.** 2015. 220 p. Tese (Doutorado em Educação)–Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP, 2015.

SILVA, M. O. L. **Formação continuada de professores dos anos iniciais do ensino fundamental: contribuições para reelaboração das práticas pedagógicas em ciências naturais.** 2018. Tese (Doutorado) Teresina, PI, 2018.

SOUSA, C. M. O movimento lógico-histórico enquanto perspectiva didática para o ensino de matemática. **Obutchénie: R. de Didat. e Psic. Pedag.** Uberlândia, MG, v. 2, n. 1, p. 40-68, jan./abr. 2018 ISSN: 2526-7647.

UNIJUÍ. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. **Geração e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos provenientes das atividades humanas.** Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências (GIPEC) – GIPEC. 2. ed. Ver. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003. 60p. (coleção situação de estudo: ciências no ensino fundamental; 1), 2003.

VAZ, H. G. B. **A Atividade Orientadora de Ensino como organizadora do trabalho docente em matemática:** a experiência do Clube de Matemática na formação de professores dos anos iniciais. 2013. 154 p. Dissertação (Mestrado em Educação)–Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2013.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

\_\_\_\_\_. **Obras escogidas.** Tradução de Lydia Kuper. Madrid: Visor Dist, 1995. Tomo III.

\_\_\_\_\_. **A construção do pensamento e da linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 2001.

\_\_\_\_\_. **Pensamento e Linguagem.** 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

VYGOTSKY, L. S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: VIGOTSKI, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Psicologia e pedagogia:** bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento. Tradução de Rubens Eduardo Frias. São Paulo: Centauro, 2005, p. 25-42.

WEISSMANN, H. **Didática das Ciências Naturais** – contribuições e reflexões. Porto Alegre: Artmed, 2004.

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



## APÊNDICES



## APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### TERMO LIVRE E ESCLARECIDO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

Caro(a) Senhor(a)!

Eu, Cristiane de Almeida, acadêmica do Doutorado em Educação da Universidade Federal de Santa Maria (RS), portadora do CPF xxxxxx, estabelecido (a) na Rua xxxxxx sob orientação da Professora Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes, portadora do CPF xxxxxx, estabelecido (a) na Rua xxxxxx, estou desenvolvendo minha pesquisa de doutoramento que teve início em março de 2018 em uma Escola Municipal de Educação Básica. Esta pesquisa faz parte de um projeto maior do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GEPEMat) cujo objetivo é investigar sobre a formação de professores. Sua participação na pesquisa é voluntária, lembrando que os dados obtidos serão apresentados respeitando o seu anonimato. Sua participação não trará qualquer benefício direto à pesquisadora, mas proporcionará um melhor conhecimento à respeito do ensino de Ciências da Natureza, o que poderá contribuir para à área das pesquisas em educação e para seu próprio desenvolvimento. É garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo. Garanto que as informações obtidas serão analisadas em conjunto com a pesquisadora e a orientadora, não sendo divulgada a identificação de nenhum dos/das participantes. Você tem o direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais da pesquisa e caso seja requerido, darei todas as informações que solicitar, não violando os termos citados anteriormente. Não existirão despesas ou compensações pessoais para o participante em qualquer fase do estudo. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa. Eu me comprometo a utilizar os dados coletados somente para a pesquisa e os resultados serão veiculados através de artigos científicos em revistas especializadas e/ou em encontros científicos e congressos, sem nunca tornar possível sua identificação.

Abaixo, o consentimento livre e esclarecido para ser assinado caso não tenha ficado qualquer dúvida.

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Fui suficiente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim. Eu discuti com a responsável pela pesquisa sobre a minha decisão em participar deste estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso aos resultados e de esclarecer minhas dúvidas a qualquer tempo. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidade ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido.

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/2018.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante

\_\_\_\_\_  
Assinatura da pesquisadora

\_\_\_\_\_  
Assinatura da orientadora

## **APÊNDICE B – HISTÓRIA CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA** (apresentada em forma de vídeo e com cenário – história criada no EFC)

### José e suas latinhas

“José era um menino muito inteligente, descobriu que a reciclagem é muito importante para a preservação do nosso mundo e que também era uma maneira de ter seu próprio dinheiro, para comprar os materiais para iniciar o primeiro ano. Contudo, ele ainda não havia aprendido a contar de maneira convencional, como os alunos da escola perto de sua casa, e não queria pedir ajuda para fazer sua tarefa.

José colocou algumas latinhas dentro de um saco grande. Sentou no pátio de sua casa e ficou pensando em como faria para saber se na oficina da reciclagem iriam dar uma moeda por cada latinha, conforme combinado anteriormente. Enquanto pensava, foi tirando o lacre de cada uma das latinhas e deixando na caixinha ao lado. Ele pensou, pensou, e resolveu pedir a ajuda dos alunos da turma para resolver o seu problema, afinal eles já estão na escola e com certeza terão uma grande ideia para ajudar um menino que ainda não aprendeu a contar. Então vamos lá:

Como José poderá saber, quando voltar para sua casa, se os recicladores cumpriram o prometido e deram uma moeda para cada latinha que ele entregou? Vocês podem ajudá-lo?”

## **APÊNDICE C – HISTÓRIA DESTINO DO LIXO** (apresentada em forma de teatro com fantoches - história criada no EFC)

Boa tarde amigas e amigos! Eu sou o Sorriso... e eu sou a Esperança.

Hoje vamos falar sobre o lixo e o destino correto para o nosso lixo.

Ficamos sabendo que vocês estão estudando sobre o lixo, e que em uma das aulas realizaram a separação do lixo por tipos de materiais, é verdade pessoal?

Vamos ver quem lembra as cores das lixeiras e que tipo de material vai em cada uma.

Muito bem, mas depois de separar corretamente o lixo da escola, qual será o destino dele? O que vocês podem fazer com o lixo da sala de aula?

Vamos aprender sobre os destinos do lixo.

O caminhão do lixo recolhe os lixos que estão no container, e leva-os para os aterros sanitários. Nesses aterros o nosso lixo é colocado em um buraco de concreto, e depois que ele se transforma, forma resíduos, um deles é o chorume, um líquido escuro de mal cheiro, que é retirado por drenagem e tratado, para depois servir de adubo para as plantas.

Mas existem também outros destinos para o nosso lixo. Vamos ver quais são:

Tem pessoas que jogam o seu lixo em qualquer lugar, como na sanga, em lixões ao ar livre e até queimam o lixo. Será que seria correto jogarmos o lixo da escola na sanga aqui perto? Vamos ver o que acontece se fizermos essas coisas:

A sanga fica cheia de lixo, suja, com mau cheiro. O lixo queimado gera poluição do ar, é liberado gás carbônico para a atmosfera que causa o aumento da temperatura do planeta, fica muito quente no verão, e as toxinas liberadas na queima fazem mal para a nossa saúde. Já jogar lixo nos lixões também não é certo, o chorume contamina o nosso solo e a nossa água, matando as plantas e fazendo mal para a nossa saúde, o vento acaba levando os sacos plásticos para rios e ruas, assim, os animais comem esses sacos achando que é comida, e morrem, e nas ruas trancam os canos onde a água escorre, provocando enchentes nas cidades.

E quais seriam os destinos corretos para o nosso lixo?

Lixo úmido - restos de comidas, frutas e verduras:

Fazer a compostagem – para ser transformado em adubo para as plantas, nutrindo o solo e ajudando as plantas a crescerem.

Fazer biodigestores – para produzir o gás metano, que pode ser utilizado como energia para iluminar nossas casas e para cozinhar o nosso alimento.

E para quem não tem pátio em casa, ou lugar na escola, o caminhão deveria levar o lixo úmido depois de separado do lixo seco para um aterro sanitária, onde ele seria tratado para depois ser reutilizado como adubo para as plantas.

E o lixo seco? Para onde deveria ir?

Depois de separar os diferentes tipos de materiais, o caminhão deveria levá-los para a usina de reciclagem, lá eles são separados novamente pois existem vários tipos de plásticos, por exemplo, uns plásticos são mais duros que os outros, cada um serve para produzir objetos diferentes. Depois são prensados (amassados) e vendidos para as fabricas.

Na fábrica os lixos secos passam por um processo de lavagem, secagem, depois é derretido e vira um granulado para ser vendido para a indústria.

Na indústria os granulados dos lixos são transformados em novos produtos: novos brinquedos, novas folhas de papéis, novas latinhas de alumínio, novo vidros.

E por fim, são vendidos novamente nas lojas.

Amigos e amigas, esse é o processo de reciclagem, que deveria ser o destino correto de todo o lixo do planeta e claro também do lixo da nossa escola.

Agora vamos pensar em resolver o problema do lixo da sala de vocês? As lixeiras já estão cheias? O que podemos fazer com esse lixo?

Que tal colocarmos eles em sacos e levarmos para pessoas da nossa comunidade que vendem eles para a usina de reciclagem? Vamos lá dar jeito no lixo da nossa sala de aula?

## **APÊNDICE D – HISTÓRIA POLUIÇÃO DA ÁGUA** (apresentada em forma de teatro com fantoches e com imagens – história criada no EFC)

### 1º Parte:

Na comunidade em que mora o Léo as pessoas bebem água da torneira que vem da rua, mas lá também existe um poço de água que se localiza próximo ao arroio e as casas de sua comunidade.

O irmão de Léo estava brincando próximo ao arroio e ficou com sede, ele sabia que a água do arroio não poderia ser consumida, pois estava de cor escura e cheia de lixos. Assim, resolveu beber água do poço onde a água estava transparente, para não precisar ir até sua casa. No dia seguinte ele se sentiu mal, teve diarreia e cólicas, foi consultar em um posto de saúde e a médica pediu para fazer alguns exames.

O pai de Léo estava capinando, e para não ir até sua casa tomar água, também resolveu beber a água do poço que estava mais próximo. No dia seguinte começou a ter vômito e cólicas abdominais, e também foi consultar no posto de saúde.

Léo ficou muito assustado com essas doenças, pois sua família sempre foi muito saudável e agora estão tendo que tomar medicamentos. Ele e sua mãe não tiveram esses sintomas, e por isso estavam tentando compreender o que estava acontecendo.

O que será que está provocando essas doenças? Como Léo e sua mãe podem evitar de ficar doentes também? Vamos ajudar o médico a descobrir o que causou?

E como isso pode ser evitado? Por quê?

### 2º Parte:

O funcionário da prefeitura pegou uma amostra da água do poço e uma amostra da água do arroio e levou para o laboratório da universidade para fazer uma análise dessa água. Assim, identificou-se a presença de micro-organismos, como: parasitas e bactérias na água do poço, e na água do arroio identificou-se a presença desses micro-organismos e ainda, toxinas e metais pesados, que podem provocar outras doenças, como alergias, febre, intoxicação, câncer.

Por isso, o irmão de Léo estava com diarreia. E o pai de Léo estava com uma bactéria *Escherichia coli* e um parasita *Giardíase lamblia*, que são os micro-organismos mais comuns encontrados em águas poluídas.

Podemos ingerir água de qualquer fonte?

E qual seria a mais indicada para consumo? Por quê?

Por que é preciso tratar a água?

Como pode ser feito o tratamento da água?