



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



WIRLA CASTRO DE SOUZA RAMOS

ARITMETIZANDO NO CONTEXTO DAS AULAS DE MATEMÁTICA
NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM OLHAR SOB
AS LENTES DA TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS

Rio Branco/AC
2019

WIRLA CASTRO DE SOUZA RAMOS

**ARITMETIZANDO NO CONTEXTO DAS AULAS DE MATEMÁTICA
NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM OLHAR SOB
AS LENTES DA TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (MPecim), como exigência para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Acre (Ufac).

Linha de Pesquisa: Recursos e Tecnologias no Ensino de Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Itamar Miranda da Silva

Rio Branco/AC
2019

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Ufac

R175a Ramos, Wirla Castro de Souza, 1977 -

Aritmetizando no contexto das aulas de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um olhar sob as lentes da Teoria das Situações Didáticas / Wirla Castro de Souza Ramos; orientador: Dr. Itamar Miranda da Silva. – 2019.

131 f.: il.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPecim), Rio Branco, 2019.

Inclui referências bibliográficas e apêndices.

1. Operações Aritméticas Básicas. 2. Ensino Fundamental. 3. Teoria das Situações Didáticas. I. Silva, Itamar Miranda da. II. Título.

CDD: 510.7

Bibliotecário: Uéliton Nascimento Torres CRB-11º/1074.

WIRLA CASTRO DE SOUZA RAMOS

**ARITMETIZANDO NO CONTEXTO DAS AULAS DE
MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL: UM OLHAR SOB AS LENTES DA TEORIA DAS
SITUAÇÕES DIDÁTICAS**

A Banca Examinadora abaixo aprova a Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - Mpecim, da Universidade Federal do Acre - Ufac, como parte da exigência para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, na linha de pesquisa *Recursos e Tecnologias no Ensino de Matemática*.

Aprovada em: 20 de dezembro de 2019.



Prof. Dr. Itamar Miranda da Silva – Cela/ Ufac (Orientador/Presidente)



Profa. Dra. Aline Andréia Nicolli – Cela/Ufac (Membro Interno)



Prof. Dr. Luiz Marcio Santos Farias – UFBA/BA (Membro Externo)

Prof. Dr. Antônio Igo Barreto Pereira – Cela/Ufac (Membro Suplente)

A DEUS,

que sempre esteve e estará no comando da minha vida.

AOS MEUS PAIS,

João Benício e Maria das Graças, por me ensinarem a ser uma pessoa do bem.

AOS MEUS FILHOS,

Emanuel e Demetrius, minha razão de viver.

AO MEU ESPOSO

José Ivan, por sua compreensão e pelo seu carinho durante essa jornada.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida, bênção e proteção.

Ao Prof. Dr. Itamar Miranda da Silva, pela confiança, orientação, paciência, incentivo e ensinamentos.

Ao Prof. Dr. Luiz Marcio Santos Farias, pela atenção e pelas contribuições relevantes à realização deste estudo.

À Profa. Dra. Aline Andréia Nicolli, pelos importantes encaminhamentos e sugestões para que fosse possível darmos continuidade à pesquisa.

A todos os docentes do MPecim, que com responsabilidade e respeito conduziram as atividades acadêmicas, objetivando a qualificação de futuros Mestres, tendo em vista uma educação de qualidade.

À Equipe Gestora da Escola onde desenvolvemos a pesquisa, por nos acolher com muito carinho e respeito, acreditando em nossa proposta.

Às professoras participantes do estudo, por acreditarem que é possível aproximarmos teoria e prática no contexto da Educação Básica.

Aos colegas do MPecim, em especial Fabiany e Glícia, pelo companheirismo e pela parceria nessa trajetória que passamos juntos.

A todos aqueles que acreditaram no sucesso deste trabalho.

RESUMO

Esta pesquisa tem por objetivo analisar como uma Sequência Didática (SD), com base na Teoria das Situações Didáticas (TSD), de Guy Brousseau, pode contribuir para o ensino das Operações Aritméticas Básicas, no contexto das aulas de Matemática, nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A proposição desse objeto de saber matemático justifica-se por sua relevância e ligação com praticamente todos os saberes matemáticos que serão construídos pelo aluno no decorrer da sua vida escolar. Sendo assim, elaboramos e observamos a aplicação de uma Sequência Didática, a fim de verificarmos e compreendermos de que maneira essa proposta pode contribuir para o ensino desse objeto matemático. Alicerçamos as análises dos dados construídos em recortes dialógicos, vivenciados nas aulas de Matemática em que a Sequência Didática foi desenvolvida e em alguns elementos da referida teoria. Admitimos como metodologia de investigação uma abordagem qualitativa, configurando-se em um Percurso de Estudo e Pesquisa (PEP), modelo teórico e metodológico pensado por Yves Chevallard, que propicia situações de questionamentos das práticas docentes vigentes. A investigação foi realizada no contexto de uma escola pública estadual, localizada na área urbana de cidade de Rio Branco/AC. Os sujeitos da pesquisa foram quatro professoras, pedagogas, que ensinam Matemática nos dois primeiros anos do Ensino Fundamental. Vale dizer que os dados e as informações analisados foram obtidos a partir da observação das aulas em que a Sequência Didática foi aplicada pelas professoras junto aos seus respectivos alunos. Além disso, realizamos uma entrevista pós-aplicação das atividades, para compreendermos as percepções das professoras quanto ao trabalho desenvolvido. Como resultado foi possível evidenciarmos vários aspectos positivos que culminaram no êxito da proposta, o que nos leva a admitir que o desenvolvimento desta pesquisa pode se constituir como importante fonte de contribuições teóricas para encaminhamentos metodológicos em sala de aula. É importante frisarmos que, diante das análises realizadas e das informações obtidas, percebemos que o desenvolvimento da “Sequência Didática para o Ensino das Operações Aritméticas Básicas, nos anos iniciais do Ensino Fundamental”, nos permite acreditar que as modelizações do trabalho docente diante da Matemática podem se constituir em uma maneira de ver e conceber os processos de ensino e conseqüentemente de aprendizagem de saberes. Esperamos que este trabalho possa se constituir em uma proposta de ensino e também suscitar outras pesquisas que contribuam com a Educação Básica na área da Matemática.

Palavras-chave: Operações Aritméticas Básicas; Ensino Fundamental; Teoria das Situações Didáticas.

ABSTRACT

This research aims to analyse how a Didactic Sequence (the DS), based on the Theory of Didactic Situations (TDS), Guy Brousseau, may contribute to the learning of the Basic Arithmetic Operations, in the context of the Mathematics classes in the early years of Elementary School. The proposition of this object of mathematical knowledge is justified by its relevance and connection to practically all of the math knowledge that will be built by the students over the course of school life. Thus, we have calculated and we have observed the application of a Didactic Sequence, in order to see and understand how this proposal will contribute to the teaching of this mathematical object. We base the analyses of the data constructed in dialogical clippings, experienced in mathematics classes in which the Didactic Sequence was developed and on some elements of this theory. We admit as a research methodology a qualitative approach, configuring itself in a Course of Study and Research (CSR), theoretical and methodological model thought by Yves Chevallard, which provides questioning situations of the current teaching practices. The research was carried out in the context of a state public school, located in the urban area of Rio Branco/AC. The research subjects were four teachers, pedagogues, who teach Mathematics in the first two years of elementary school. It is worth saying that the data and information analyzed were obtained from the observation of the classes in which the Didactic Sequence was applied by the teachers with their respective students. In addition, we conducted a post-application interview of the activities, to understand the perceptions of the teachers regarding the work developed. As a result it was possible to highlight several positive aspects that culminated in the success of the proposal, which leads us to admit that the development of this research can be an important source of theoretical contributions for methodological referrals in the classroom. It is important to emphasize that, in view of the analyses performed and the information obtained, we noticed that the development of the “Didactic Sequence for the Teaching of Basic Arithmetic Operations in the early years of elementary school”, allows us to believe that the modelling of teaching work in the face of mathematics can be a way of seeing and designing teaching processes and consequently learning knowledge. We hope that this work can be a teaching proposal and also raise other research that contributes to Basic Education in the area of Mathematics.

Keywords: Basic Arithmetic Operations; Elementary School; Theory of Didactic Situations.

LISTA DE SIGLAS

BNCC	– Base Nacional Comum Curricular
DM	– Didática da Matemática
EM	– Educação Matemática
MPecim	– Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática
PE	– Produto Educacional
PEP	– Percurso de Estudo e Pesquisa
SD	– Sequência Didática
TSD	– Teoria das Situações Didáticas
Ufac	– Universidade Federal do Acre

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Triângulo Didático.....	37
Figura 2 - Registro do Aluno A/Atividade 1/Letra A.....	57
Figura 3 - Registro do Aluno A/Atividade 1/Letra B.....	58
Figura 4 - Registro do Aluno B/Atividade 1/ Letra B.....	58
Figura 5 - Registro da Professora/ Atividade 1.....	59
Figura 6 - Registro do Aluno A/ Atividade 2/ Letra A.....	61
Figura 7 - Registro do Aluno B/Atividade 2/ Letra A.....	61
Figura 8 - Registro do Aluno C/ Atividade 2/ Letra A.....	62
Figura 9 - Registro do Aluno A/ Atividade 2/ Letra B.....	63
Figura 10 - Registro do Aluno A/ Atividade 2/ Letra B.....	63
Figura 11 - Registro da Professora/ Atividade 2.....	64
Figura 12 - Registro do Aluno A/ Atividade 3.....	66
Figura 13 - Registro do Aluno B/Atividade 3.....	67
Figura 14 - Registro da Professora/ Atividade 3.....	68
Figura 15 - Registro do Aluno A/ Atividade 4.....	70
Figura 16 - Registro do Aluno A/ Atividade 4.....	70
Figura 17 - Registro do Aluno A/ Atividade 4.....	71
Figura 18 - Registro do Aluno B/Atividade 4.....	71
Figura 19 - Registro da Professora/ Atividade 4.....	72
Figura 20 - Registro do Aluno A/ Atividade 5.....	74
Figura 21 - Registro do Aluno A/ Atividade 5.....	75
Figura 22 - Registro da Professora/ Atividade 5.....	76
Figura 23 - Registro do Aluno A/ Atividade 6.....	78
Figura 24 - Registro do Aluno B/ Atividade 6.....	78
Figura 25 - Registro da Professora/ Atividade 6.....	80
Figura 26 - Registro do Aluno A/ Atividade 7/ Letra A.....	82
Figura 27 - Registro do Aluno B/ Atividade 7/ Letra B.....	82
Figura 28 - Registro do Aluno A/ Atividade 7/ Letra B.....	84
Figura 29 - Registro do Aluno B/ Atividade 7/ Letra B.....	84
Figura 30 - Registro da Professora/ Atividade 7.....	86
Figura 31 - Registro do Aluno A/ Atividade 8/ Letra A.....	87
Figura 32 - Registro do Aluno B/ Atividade 8/ Letra B.....	87
Figura 33 - Registro da Professora e dos Alunos/ Atividade 8.....	89
Figura 34 - Registro do Aluno A/ Atividade 9/ Letra A.....	91
Figura 35 - Registro do Aluno A/ Atividade 9/ Letra C.....	92
Figura 36 - Registro da Professora/ Atividade 9.....	93

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Principais Elementos das Produções Mapeadas.....	20
Quadro 2 - Obras Consultadas no PEP.....	44
Quadro 3 - Perfil dos Sujeitos do PEP.....	48
Quadro 4 - Cronograma Inicial para a Aplicação da SD.....	52
Quadro 5 - Cronograma/Pesquisa/Setembro.....	53
Quadro 6 - Texto Introdutório da SD.....	55
Quadro 7 - Atividade 1/Letra A.....	56
Quadro 8 - Atividade 1/ Letra B.....	58
Quadro 9 - Atividade 2/ Letra A.....	60
Quadro 10 - Atividade 2/ Letra B.....	62
Quadro 11 - Atividade 3.....	66
Quadro 12 - Atividade 4.....	69
Quadro 13 - Atividade 5.....	73
Quadro 14 - Atividade 6.....	77
Quadro 15 - Atividade 7.....	81
Quadro 16 - Atividade 7/ Letra A.....	81
Quadro 17 - Atividade 7/ Letra B.....	83
Quadro 18 - Atividade 8.....	86
Quadro 19 - Atividade 8/ Letra A.....	87
Quadro 20 - Atividade 8/ Letra B.....	87
Quadro 21 - Atividade 9.....	90
Quadro 22 - Atividade 9/ Letra A.....	90
Quadro 23 - Atividade 9/ Letra B.....	91
Quadro 24 - Atividade 9/ Letra C.....	91

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO.....	13
CAPÍTULO 1	OS PROCESSOS DE CONSTRUÇÃO DA PESQUISA: ALGUNS CAMINHOS PERCORRIDOS.....	19
1.1.	“ESTADO DA ARTE”: MAPEANDO E ANALISANDO PRODUÇÕES CIENTÍFICAS SOBRE O ENSINO DA MATEMÁTICA ESCOLAR.....	19
1.2.	ÁREA DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL – BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC).....	30
1.3.	APROXIMAÇÃO TEÓRICA.....	34
1.3.1.	Origem da Teoria das Situações Didáticas.....	35
1.3.2.	Situação Didática e situação adidática: algumas considerações importantes	36
1.3.3.	Diferentes tipos de Situações Didáticas	40
CAPÍTULO 2	PERCURSO METODOLÓGICO ADOTADO DURANTE A PESQUISA.....	42
2.1.	CONSIDERAÇÕES PERTINENTES À METODOLOGIA DE PESQUISA ADMITIDA.....	42
2.2.	OS SUJEITOS DA PESQUISA.....	47
2.3.	A CONSTRUÇÃO DOS DADOS.....	48
2.4.	DA APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA DE PESQUISA À APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA E OBSERVAÇÃO DAS AULAS.....	49
2.5.	DA APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA ÀS ANÁLISES E REFLEXÕES.....	53
2.5.1.	Texto introdutório da Sequência Didática	55
2.5.2.	Atividade 1	56
2.5.3.	Atividade 2	60
2.5.4.	Atividade 3	65
2.5.5.	Atividade 4	69
2.5.6.	Atividade 5	73
2.5.7.	Atividade 6	77
2.5.8.	Atividade 7	81
2.5.9.	Atividade 8	86
2.5.10.	Atividade 9	90
CAPÍTULO 3	PRODUTO EDUCACIONAL.....	95
3.1.	DESCRIÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL.....	96
3.2.	A SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	97
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	104
	REFERÊNCIAS.....	109
	APÊNDICES	

INTRODUÇÃO

Durante minha trajetória profissional, iniciada em 1994, como professora nos anos iniciais do Ensino Fundamental, por aproximadamente quatorze anos, muitas foram as inquietações quanto aos processos de ensino e aprendizagem da Matemática Escolar nesse nível de escolaridade. A começar pelo fato de que minha formação inicial não contemplou, em minha opinião, a formação específica necessária para que atuasse como professora de Matemática, levando-me a questionar se minha prática docente estava condizente com as reais necessidades matemáticas dos alunos.

Tendo em vista as angústias que permeavam minha prática profissional frente a Matemática e a percepção de que reproduzir os modelos educacionais por mim vivenciados, enquanto aluna, pareciam não estar adequados ao contexto educacional no qual eu estava atuando como professora, procurei buscar caminhos acadêmicos que favorecessem uma outra compreensão da prática docente diante do saber matemático.

Assim, no trabalho de conclusão da graduação em Pedagogia, em 1998, o interesse pela Matemática ensinada nos anos iniciais do Ensino Fundamental já estava latente, pois as disciplinas cursadas fizeram emergir o meu interesse em pesquisar e realizar o Trabalho de Conclusão de Curso¹ (TCC) voltado para essa área do conhecimento, desenvolvendo o trabalho intitulado: *Relação entre os conhecimentos matemáticos anteriores da criança e sua formalização pela escola*.

É importante dizer que continuei interessada por estudar e pesquisar questões relacionadas à Educação Matemática. Tive a oportunidade, em 2001, de cursar a disciplina Educação Matemática, no Mestrado junto à Universidade de Brasília, que me possibilitou participar de um grupo de estudos onde foram realizadas várias discussões pertinentes às questões relacionadas ao ensino da Matemática Escolar. Durante o desenvolvimento da disciplina, participei de vários encontros em que as leituras e discussões me instigavam ainda mais a continuar pesquisando nessa área. Dentre as teorias estudadas, interessei-me pelos pressupostos da Teoria das Situações Didáticas, proposta por Guy Brousseau (1986 apud ALMOULOUD, 2007), que fundamenta a estrutura formada pelo sistema didático, considerando as interações entre professor e alunos, mediadas pelo saber nas situações de ensino. Como trabalho de conclusão da disciplina, realizei uma pesquisa bibliográfica voltada para o ensino e a aprendizagem da Matemática Escolar, cujo título foi *A aprendizagem e*

¹ O trabalho foi desenvolvido por Deborah Teixeira Modesto e Wirla Castro de Souza, sob a orientação da Profa. Dra. Franciana Carneiro de Castro (Universidade Federal do Acre/Ufac) e sob a co-orientação do Prof. Dr. José Ronaldo Melo (Universidade Federal do Acre/Ufac).

didática das operações e resolução de problemas. O aporte teórico utilizado para a realização desta pesquisa foi bastante amplo, mas podemos destacar: Kamii (1995), Nunes (1997), Rego (1995), Rangel (1992), Pais (2001), Parra (2001), d'Ambrosio, (1997), Chevallard (2001), entre outros.

Por motivos particulares, a continuidade no Mestrado em Educação Matemática foi interrompida. No entanto, o desejo de continuar realizando pesquisa e estudando permaneceu nos meus planos.

Durante os anos seguintes, vivenciei outras experiências profissionais. Fui professora e Coordenadora Pedagógica na etapa da Educação Infantil e atuei como Especialista em Educação, em uma equipe técnica, junto à Secretaria Municipal de Cidadania e Assistência Social, na cidade de Rio Branco/AC, onde resido.

Em 2018, ingressei no Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática – MPecim, junto à Universidade Federal do Acre/Ufac. O projeto de pesquisa, solicitado e apresentado como um dos requisitos durante o processo seletivo, teve como título *Ensino e aprendizagem das operações e resolução de problemas*. Vale dizer que esta proposta foi pensada a partir da minha experiência profissional, enquanto professora na Educação Básica (Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental) e da vivência, e como aluna de um curso de licenciatura em Pedagogia, que parecia não corresponder às reais necessidades de formação inicial do professor polivalente².

Na proposta inicial, ainda não estava delimitado claramente o aporte teórico que subsidiaria o desenvolvimento da pesquisa. Vários estudos e processos de orientação foram necessários para a definição do foco teórico pretendido, além de outros aspectos importantes para darmos continuidade aos estudos.

Durante as disciplinas cursadas no Mestrado, deparei-me com estudos mais aprofundados sobre a Teoria das Situações Didáticas (TSD), proposta por Guy Brousseau e meu interesse por essa teoria ficou evidenciado, principalmente pelo fato da mesma ter como foco as relações pertinentes entre aluno, professor e o saber. Isso me possibilitou vislumbrar um trabalho de pesquisa pautado nessa perspectiva e com professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, tendo como objeto de saber matemático as Operações Aritméticas Básicas envolvendo números naturais.

Tendo em vista as leituras e as discussões realizadas, principalmente durante a disciplina “Fundamentos da Didática da Matemática”, ministrada pelo Prof. Dr. Itamar

² Professor licenciado em Pedagogia.

Miranda³, o tema e o embasamento teórico dessa pesquisa ficaram definidos e, assim, foi possível pensar outros aspectos como: objetivos, metodologia, público alvo e Produto Educacional.

Nesta pesquisa, a ênfase é dada à Matemática Escolar, mais especificamente, às questões relacionadas ao ensino das Operações Aritméticas Básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão) envolvendo números naturais, no contexto das aulas de Matemática, nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Sendo assim, este trabalho tem como título *Aritmetizando no contexto das aulas de Matemática, nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um olhar sob as lentes da Teoria das Situações Didáticas*.

Do nosso ponto de vista, assumimos a Matemática como uma produção eminentemente humana, em que o conhecimento vai sendo construído em diferentes situações e épocas, o que está intimamente relacionado com a visão de mundo e as possíveis relações que os indivíduos podem estabelecer. Logo, a Matemática pode aparecer em diferentes configurações, levando-se em conta as dimensões dadas a ela.

Por se tratar de uma pesquisa de cunho qualitativo, consideramos importante pautarmos nosso caminho metodológico no modelo encontrado em Chevallard (2009), Percursos de Estudos e Pesquisas (PEP), que permite mobilizarmos práticas docentes, no âmbito intraescolar, tendo em vista uma formação questionadora e investigativa no ensino da Matemática Escolar, em uma das escolas públicas estaduais, situada na cidade de Rio Branco/AC.

Buscaremos, também, analisar como esse objeto de saber matemático está referenciado na atual Base Nacional Comum Curricular – BNCC, além de fundamentar teoricamente a produção e as análises de uma Sequência Didática, que poderá possibilitar o ensino das Operações Aritméticas Básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão), envolvendo números naturais, a partir de situações-problema e da perspectiva da Teoria das Situações Didáticas, proposta por Brousseau (1986).

Nessa direção, é importante frisar que elegemos essa perspectiva teórica, baseada na Didática da Matemática, por acreditarmos que ela subsidia teoricamente o que estamos pesquisando e apresentando como Produto Educacional e porque tem seu foco na ação do professor, enquanto mediador dos processos de ensino da Matemática Escolar.

³ Atualmente é Professor Adjunto III, do Centro de Educação, Letras e Artes, atuando na Licenciatura em Matemática e em Pedagogia, bem como no Mestrado Profissional em Ensino de Matemática e no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre. Problemáticas que vem pesquisando: a relação do professor com o saber matemático; praxeologias do professor de Matemática; formação de professores de Matemática e Didática da Matemática com enfoque na Teoria Antropológica do Didático, além das abordagens epistemológicas da Educação Matemática.

Entendemos que essa área do conhecimento é importante, tanto no âmbito individual quanto social. Precisamos dela para resolver e até reconhecer situações com as quais nos deparamos no convívio coletivo. Assim, a presença da Matemática na escola é uma consequência de sua presença na sociedade. A criança, diante de suas necessidades sociais, faz matemática, logo, as necessidades matemáticas que surgem na escola deveriam estar intimamente relacionadas àquelas socialmente construídas. Então, por que muitas vezes a criança não consegue compreender a Matemática Escolar? Afinal, a escola valoriza os conhecimentos matemáticos construídos pela criança, em seu cotidiano, durante o processo de formalização, por exemplo, dos algoritmos?

Sabemos que o uso de algoritmos é comum em Matemática e pode estar relacionado com a aplicação de fórmulas, equações, teoremas e operações, como adição, subtração, multiplicação e divisão. Entretanto, não basta o aluno ser perito em resolver problemas ou usar algoritmos e saber regras. É fundamental que ele saiba como e onde usar os conceitos construídos e apresentar bom desempenho diante dos problemas que surgem, sendo capaz de questionar, levantar hipóteses, comparar diferentes caminhos, enfim, agir matematicamente diante das situações-problema que lhes são apresentadas.

Atualmente, dentre os temas abordados pelas investigações científicas, vemos o crescente interesse de educadores e pesquisadores diante do saber matemático. A Matemática Escolar tem se configurado como importante ponto de reflexões sobre as práticas pedagógicas vigentes, que parecem andar na contramão quanto à formação de cidadãos conscientes e participantes na sociedade.

Podemos entender que a atividade Matemática Escolar consiste não em “olhar para coisas prontas e definitivas”, mas para a construção e apropriação de um conhecimento pelo aluno, que se servirá dele para compreender e transformar sua realidade. Além disso, temos que a aprendizagem em matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado. Assim, o não tratamento dos conteúdos em compartimentos estanques e numa rígida sucessão linear pode dar lugar a uma abordagem em que as conexões sejam favorecidas e destacadas. O significado da Matemática resulta das conexões que ela estabelece entre os diferentes temas matemáticos.

Sabemos que a Matemática, como todo o conhecimento, é uma construção humana. A partir das necessidades cotidianas, as relações matemáticas foram construídas. Os números, as operações e as equações são exemplos de conceitos que foram criados por alguma razão, num determinado tempo e, geralmente, por convenção, continuam válidos até hoje, enquanto outros foram melhorados.

Pesquisas científicas apontam o ensino da Matemática como importante ponto de ruptura no currículo da escola básica⁴, em vários níveis. A maneira como vêm sendo tratados os conteúdos, estanques e sem conexões significativas para o aluno, tem mostrado que o objeto do conhecimento tem se constituído num dos mais poderosos instrumentos de discriminação e exclusão, na sociedade moderna, onde é criada a classe dos sujeitos capazes de aprender e a classe dos incapazes de aprender e fazer matemática. Dentre essas pesquisas, podemos citar a de Nunes; Schilemann; Carraher (1993 apud NUNES, 1997), que mostra como o ensino de Matemática refletia no contexto de uma determinada classe social.

A aprendizagem de conceitos fundamentais e de processos operatórios em resolução de problemas estão longe das competências mínimas, necessárias para a formação do cidadão, assim como para a formação profissional e acadêmica. Como nos diz Nunes; Bryant (1997, p. 31): “Deste modo, não é suficiente aprender procedimentos; é necessário transformar esses procedimentos em ferramentas de pensamento”.

A delimitação do objeto de conhecimento matemático desta pesquisa justifica-se dada a sua importância no desdobramento de outros conhecimentos que serão construídos pelo aluno, no decorrer da sua vida escolar. Portanto, parece que ao ensinar as Operações Aritméticas Básicas, o professor poderia levar em consideração que os conceitos matemáticos não têm sentido em si mesmos, mas sim, adquirem sentido quando estão envolvidos em outras situações-problema a serem resolvidas.

Sendo assim, entendemos o quanto é importante a aproximação das produções científicas do fazer pedagógico⁵, na Educação Básica. Portanto, tentaremos contribuir com o trabalho didático⁶ dos professores, tendo em vista um possível e, talvez, novo olhar para o ensino das Operações Aritméticas Básicas, nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Diante do exposto, elegemos a seguinte questão norteadora da nossa pesquisa: de que maneira uma Sequência Didática, baseada na Teoria das Situações Didáticas (TSD), pode contribuir para o ensino das Operações Aritméticas Básicas envolvendo números naturais, nos anos iniciais do Ensino Fundamental? Logo, objetivamos analisar e compreender como essa Sequência Didática baseada na TSD, proposta por Guy Brousseau (1986), pode trazer

⁴ Os resultados da Avaliação Nacional de Alfabetização (ANA/2016) mostram que cerca de um milhão de crianças do Ensino Fundamental não estão com nível de aprendizagem considerado suficiente em Matemática, que representa menos da metade (45%) das crianças. Dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB, 2017) mostram que entre os estudantes do Ensino Médio, menos de 4% têm conhecimento adequado em Matemática.

⁵ Pedagógico a considerar apenas as relações entre os sistemas “professor” e “aluno”.

⁶ Didático a considerar as interações estabelecidas entre os sistemas “professor” e “alunos”, mediadas pelo saber matemático.

benefícios para os processos de ensino e, conseqüentemente, aprendizagem desses saberes no contexto escolar apresentado.

Nesse sentido, a fim de evidenciarmos os processos vivenciados em cada etapa da pesquisa, optamos por apresentar o nosso estudo em três capítulos, nos quais constam os caminhos que percorremos até a divulgação dos resultados obtidos.

No primeiro capítulo, apresentamos alguns processos de construção da pesquisa, tendo em vista uma triagem a respeito de pesquisas acadêmicas, na área da Didática da Matemática, tendo como foco o objeto de saber matemático em questão e o arcabouço teórico escolhido. Além disso, analisamos e descrevemos como a área de Matemática está referenciada de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para os anos iniciais do Ensino Fundamental e enfatizamos as aproximações teóricas de que nos apropriamos para alicerçar a pesquisa.

No capítulo seguinte, expomos o percurso metodológico que adotamos, de acordo com uma fundamentação teórica. Anunciamos quem foram os sujeitos participantes e como os dados foram produzidos, coletados e analisados durante a investigação.

No último capítulo, descrevemos e apresentamos o Produto Educacional, que se constituiu como requisito essencial para a construção dos dados necessários para a conclusão da nossa pesquisa.

CAPÍTULO 1 – OS PROCESSOS DE CONSTRUÇÃO DA PESQUISA: ALGUNS CAMINHOS PERCORRIDOS

Neste capítulo abordaremos importantes aspectos para a construção da nossa pesquisa. Nessa perspectiva, traremos o resumo de alguns estudos acadêmicos realizados a partir dos pressupostos da Didática da Matemática, uma breve análise sobre a área da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental de acordo com a Base Nacional Comum Curricular e o arcabouço teórico de que nos apropriamos para alicerçar nossos estudos.

1.1. “ESTADO DA ARTE”: MAPEANDO E ANALISANDO PRODUÇÕES CIENTÍFICAS SOBRE O ENSINO DA MATEMÁTICA ESCOLAR

Apresentamos nesta seção, uma descrição de estudos realizados no âmbito acadêmico e que têm aproximações, sejam teóricas e/ou metodológicas, com o tema que estamos trabalhando. Portanto, pretendemos fazer um estudo histórico e sistemático, não rigoroso quanto ao período, objetivando verificar o que vem sendo pesquisado na área da Didática da Matemática, tendo como foco a TSD e o objeto de conhecimento matemático em questão.

De acordo com Romanowski e Ens (2006), pesquisa do tipo “Estado da Arte” é bastante apreciada por pesquisadores da área da Educação, uma vez que possibilita um olhar mais apurado sobre como se encontra a produção de conhecimento numa determinada área e em um certo período de tempo, na tentativa de identificar a organização das produções científicas.

Tendo em vista o tema proposto nesta pesquisa, *Aritmetizando no contexto da aulas de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um olhar sob as lentes da Teoria das Situações Didáticas*, realizamos esse mapeamento – “Estado da Arte”, objetivando identificar e conhecer estudos já realizados que fazem interface com anos iniciais do Ensino Fundamental, Operações Aritméticas Básicas, Resolução de Problemas e Teoria das Situações Didáticas. Vale dizer que alguns aspectos dos trabalhos foram destacados durante esse levantamento: tema, autor, instituição e ano da pesquisa, tipo de pesquisa, referencial teórico, metodologia e/ou métodos de investigação, questão e/ou questões da pesquisa, principais resultados, produto educacional (se houvesse), entre outros.

Na relação, foram elencados catorze trabalhos, no período entre 2013 e 2017, localizados no site da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Dos trabalhos mapeados, um apresenta-se como texto de qualificação, e os demais como dissertações que foram apresentadas junto a universidades brasileiras.

Quanto aos aportes teóricos, as pesquisas mapeadas foram intencionalmente selecionadas, a fim de se analisar como vêm se configurando os estudos assim embasados, uma vez que temos como foco teórico a Teoria das Situações Didáticas (TSD), proposta por Guy Brousseau (1986). Outro importante elemento de destaque nas pesquisas mapeadas foi o objeto de conhecimento delimitado em nossa pesquisa, uma vez que buscamos ver e compreender como as operações aritméticas estão contempladas e a possível interlocução desse objeto de conhecimento matemático com outras temáticas da mesma área.

Vale dizer ainda, que muitos desses estudos apontam para a relevância da metodologia de Resolução de Problemas para os processos de ensino e de aprendizagem das Operações Aritméticas, envolvendo números naturais, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, tendo o aluno como protagonista na construção de seus conhecimentos, sendo o professor o mediador/organizador de tais processos. Pretendemos entrar nesse campo de pesquisa com a intenção de contribuir, ainda mais, com reflexões pertinentes ao tema.

Portanto, constatamos que em muitas pesquisas analisadas a investigação sobre a formação inicial dos professores que ensinam Matemática, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, fez-se necessária para ressaltar a importância da formação continuada, possibilitando a realização de novas práticas docentes voltadas para o ensino das Operações Aritméticas Básicas.

Damos continuidade à análise de como os estudos sobre o ensino da Matemática Escolar no Ensino Fundamental estão sendo realizados junto às universidades brasileiras, nos cursos em nível de pós-graduação, sistematizando as pesquisas selecionadas para compor esta seção que, a fim de possibilitar uma melhor visualização, está apresentada em um quadro, onde vemos um panorama mais geral, em ordem cronológica, com destaque para alguns itens das pesquisas mapeadas.

Quadro 1 - Principais Elementos das Produções Mapeadas

Autoria	Título	Local e ano de publicação	Categoria
PAZ, Peterson.	Concepções de professores e o livro didático: o ensino de divisão nos anos iniciais do Ensino Fundamental.	Universidade Federal de Mato Grosso/MT – 2013.	Dissertação
RAMIRO, Leandro.	Situações didáticas no ensino de geometria com o aplicativo GeoGebra.	Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”/SP – 2014.	Dissertação
RUZ, Maria Teresa Merino.	Resolução de problemas nas aulas de matemática: um estudo junto aos professores dos anos iniciais.	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo/SP – 2014.	Dissertação

SILVA, Paula Aguiar.	Campo multiplicativo das operações: uma iniciativa de formação com professores que ensinam matemática	Universidade Federal do Rio Grande do Sul/RS – 2014.	Dissertação
TREVIZAM, Wanessa Aparecida.	Ensinando matemática por meio de situações potencialmente adidáticas: estudo de caso envolvendo análise combinatória.	Universidade de São Paulo/SP – 2014.	Qualificação
GUALDI, Ana Paula Hanke da Silva.	Aulas de Matemática: resolução de problema no 1º ano do ensino fundamental.	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo PUC/SP – 2015.	Dissertação
OLIVEIRA, Elys Vânyy Fernanda Rodrigues.	Formação continuada de professores e sua reflexão: estudo de situações do campo conceitual aditivo.	Universidade Anhanguera de São Paulo/SP – 2015.	Dissertação
ROZANSKI, Emilene Funez.	Metodologia de ensino do conceito de função exponencial à luz da Teoria das Situações Didáticas.	Universidade Tecnológica Federal do Paraná/PR – 2015.	Dissertação
SANTOS, Daniele Batista.	Ensino de Matemática crítico e reflexivo: a Teoria das Situações Didáticas como estratégia para a aprendizagem das operações básicas da aritmética na rede municipal de ensino.	Universidade do Estado da Bahia/BA – 2015.	Dissertação
SILVA, Fabrícia Lúcia Costa Ferreira.	Analisando contribuições da Teoria das Situações Didáticas no ensino e na aprendizagem da estatística e das probabilidades no Ensino Fundamental.	Universidade Federal de Ouro Preto/MG – 2015.	Dissertação
SILVA, Lilian Cristine Camargos.	Ressignificando a construção dos algoritmos da adição e subtração.	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais/MG – 2015.	Dissertação
LIMA, Débora Cabral.	A formação continuada de professores que ensinam matemática nos anos iniciais e as estruturas multiplicativas.	Universidade Estadual de Santa Cruz/BA – 2016.	Dissertação
FAXINA, Josiane.	Resolução de problemas e o ensino dos conceitos aritméticos: percepções dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.	Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”/SP – 2017.	Dissertação
SILVA, Rita Cinéia Meneses.	A integração de construtos didáticos à prática docente: a matemática para operar com a aritmética básica.	Universidade Estadual de Feira de Santana/BA – 2017.	Dissertação

Fonte: Da autora (2019).

A seguir, apresentaremos uma breve análise dos trabalhos mapeados e organizados em uma sequência cronológica.

O primeiro trabalho aborda o tema *Concepções de professores e o livro didático: o ensino de divisão nos anos iniciais do Ensino Fundamental* (PAZ, 2013) e foi desenvolvido no contexto dos anos iniciais do Ensino Fundamental, tendo como objetivo central analisar que concepções de ensino e aprendizagem professores dos anos iniciais do Ensino fundamental revelam ao ensinar divisão de números naturais e quais relações se estabelecem entre essas concepções e a abordagem desse conteúdo, nos livros didáticos adotados em suas aulas. Mediante a construção teórica e análise das informações obtidas, percebeu-se que as

concepções dos sujeitos transitam entre a Concepção Tradicional de Ensino de Matemática e a Concepção Contemporânea de Educação Matemática, mas com forte tendência na primeira concepção. Viu-se ainda, que as práticas pedagógicas dos sujeitos da pesquisa são pautadas em suas vivências enquanto alunos da Educação Básica. Além disso, apesar do livro didático, que evidencia a Concepção Contemporânea de Educação Matemática, ser usado como norte, tanto para os alunos quanto para as professoras participantes da pesquisa, ele não influencia significativamente na postura das docentes frente ao processo de ensino da divisão com números naturais. Temos, nesse trabalho, um importante panorama da prática pedagógica docente vigente, o que nos leva a perceber que nossa pesquisa pode trazer outras contribuições, na direção de um “novo” e possível fazer didático pedagógico para as aulas de matemática.

Outra pesquisa analisada foi: *Situações didáticas no ensino de geometria com o aplicativo GeoGebra* (RAMIRO, 2014). Teve como objetivo discutir a importância das demonstrações, no ensino básico da Matemática. Vê-se evidenciada a Teoria das Situações Didáticas (TSD) como referencial teórico usado para alicerçar a pesquisa. Mostra-se a necessidade de tornar o aluno mais participativo nas aulas de Matemática, assim como as possibilidades de uso de novas tecnologias e de ter professores mais autônomos no seu fazer pedagógico.

De acordo com Almouloud (2007, p. 31), “a Teoria das Situações Didáticas busca criar um modelo de interação entre o aprendiz, o saber e o *milieu* (ou meio) no qual a aprendizagem deve se desenrolar”.

Diante dessa teoria, temos que, segundo Brousseau (1986, apud ALMOULOU, 2007), o professor precisa assumir o papel de mediador, criando condições para que o aluno possa ser o principal ator da construção de seus conhecimentos a partir da(s) atividade(s) proposta(s). Portanto, esta pesquisa traz importantes considerações teóricas acerca da TSD, que também subsidiará nossa pesquisa, tendo em vista o papel do professor frente ao processo de ensino da Matemática .

Nesse trabalho, propõe-se ainda, que o ideal seria que os professores pudessem propor atividades no *GeoGebra* ou *softwares* similares, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental até o Ensino Médio.

Na dissertação com o tema *Resolução de problemas nas aulas de matemática: um estudo junto aos professores dos anos iniciais* (RUZ, 2014), observamos que as preocupações giraram em torno do ensino da Matemática Escolar, através da resolução de problemas, nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Foi uma pesquisa embasada nas ideias de Guy

Brousseau, especificamente naquelas relativas à Teoria das Situações Didáticas (TSD) e ao contrato didático.

Premissas importantes podem ser colocadas em questão quanto a essa teorização. Brousseau (1986 apud ALMOULOU, 2007) diz que se faz necessário distinguir contrato didático de contrato pedagógico, uma vez que neste último caso, nas relações entre os atores não se evidencia o saber em jogo, mas apenas as relações sociais, atitudes, regras e convenções.

Os resultados da pesquisa apontaram que os sujeitos, professores polivalentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, compreendem a importância de seu papel problematizador nas aulas e valorizam o pensamento matemático dos alunos, contudo, ainda têm certa dificuldade em se colocarem enquanto mediadores/organizadores de situações que provoquem a construção de conhecimentos, o que indica que, na prática, nem sempre os sujeitos diferenciam exercícios de problemas matemáticos.

Identificou-se ainda, alguns efeitos do contrato didático nas relações entre os professores, os alunos e o saber matemático. Quanto a isso, dada a importância do conceito e do entendimento de contrato didático, tendo em vista a TSD, vale destacar que o estudo desse conceito possibilita evidenciar incoerências que, por vezes, acontecem nos processos de ensino e de aprendizagem, no que diz respeito às expectativas do professor, quando organiza um *mellieu* visando uma produção de conhecimento de maneira autônoma pelo aluno, ou seja, como diz Almouloud (2007, p. 93), o conceito de contrato didático permite analisar e interpretar os fenômenos não evidentes nos processos de ensino e de aprendizagem.

As discussões trazidas nesse contexto corroboram com a nossa pesquisa, no que tange ao papel do professor, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, frente ao saber matemático, considerando o aporte teórico baseado na TSD. Estamos diante de uma pesquisa que tenta redimensionar o olhar do professor, diante de uma prática docente que considera o aluno como protagonista da construção de seus conhecimentos.

A dissertação mapeada a seguir foi intitulada *Campo multiplicativo das operações: uma iniciativa de formação com professores que ensinam matemática* (SILVA, P. A., 2014). Constitui-se em mais uma pesquisa desenvolvida no contexto escolar, tendo como pretensão investigar sobre o ensino da matemática, especificamente da multiplicação, nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Nesse trabalho, o foco teórico foi a Teoria dos Campos Conceituais, proposta por Gérard Vergnaud, cujos pressupostos têm base na teoria cognitivista neopiagetiana, que trata

do processo de aprendizagem conceitual, sendo o professor o mediador entre o conhecimento matemático e o aluno.

Concluiu-se, ao final dos estudos, que o grupo de participantes restringe sua prática docente ao ensino do algoritmo da multiplicação e à memorização da tabuada. Logo, percebemos que esse trabalho traz importantes contribuições quanto ao ensino de uma das operações aritméticas, o que, em nossa opinião, é bastante salutar quando pensamos no processo de construção de conhecimentos e não em transmissão de informações.

Outro estudo referenciado, intitulado *Ensinando matemática por meio de situações potencialmente adidáticas: estudo de caso envolvendo análise combinatória* (TREVIZAM, 2014), teve como objetivo mostrar que o conceito de situações adidáticas, teorizadas por Guy Brousseau, também serve como instrumento metodológico, à medida que o docente, de posse dele, pode planejar situações potencialmente adidáticas em sala de aula.

O objeto matemático em questão foi abordado a partir da análise da aplicação de uma Sequência Didática, que foi planejada, visando potencializar uma situação adidática, através de uma narrativa ficcional com desafios voltados para o Ensino Médio.

A situação adidática, como parte essencial da situação didática, é uma situação na qual a intenção de ensinar não é revelada ao aprendiz, mas foi imaginada, planejada e construída pelo professor para proporcionar a este condições favoráveis para apropriação do novo saber que deseja ensinar (ALMOULOU, 2007, p. 33).

Os resultados dessa pesquisa apontam que planejar aulas visando à promoção dessas situações, mesmo diante das limitações impostas pelo sistema educacional, é o melhor caminho para se chegar aos objetivos pretendidos para o Ensino da Matemática.

Estamos diante de uma pesquisa que ratifica a importância do professor planejar aulas de matemática em que o aluno possa se envolver ativa e autonomamente, considerando seus saberes frente ao novo saber a ser aprendido. Esse seria um olhar mais criterioso para a possibilidade do professor criar situações que levem o aluno a agir, conjecturar e validar suas estratégias matemáticas, diante de um saber a ser ensinado e possivelmente aprendido. Diante das premissas apresentadas nesse trabalho, a elaboração de uma Sequência Didática a ser aplicada junto aos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental passou a ser uma ideia latente em nossa pesquisa, considerando o objeto matemático definido e as operações aritméticas fundamentais.

O estudo apresentado na dissertação intitulada *Aulas de Matemática: resolução de problema no 1º ano do ensino fundamental* (GUALDI, 2015) teve como objetivo analisar as concepções dos professores em relação à utilização da resolução de problema, no 1º ano do Ensino Fundamental e, com base nessas informações, elaborar uma proposta de formação

continuada, utilizando a resolução de problema como metodologia de ensino. Com base nos dados obtidos durante a pesquisa, foi proposto um programa de formação continuada, visando oportunizar estudos e discussões acerca da metodologia de ensino em questão.

Consideramos essa pesquisa relevante, ao passo que traz questões para reflexão sobre a necessidade de formação continuada para professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Oportunizar que os professores reflitam sobre suas práticas docentes parece ser um ponto de grande relevância, quando objetivamos considerar as lacunas na formação inicial do professor que ensina Matemática, mesmo nos primeiros anos de escolaridade.

Na dissertação com título *Formação continuada de professores e sua reflexão: estudo de situações do campo conceitual aditivo* (OLIVEIRA, 2015), objetivou-se desenvolver e analisar um processo de formação continuada de professores que ensinam Matemática, nos 3º anos do Ensino Fundamental. O foco foi dado para o Campo Conceitual Aditivo, baseando-se na Teoria dos Campos Conceituais, proposta por Gérard Vergnaud.

Os resultados apontaram que esse estudo, a respeito do Campo Conceitual Aditivo, possibilitou que as professoras ampliassem seus repertórios acerca das estruturas aditivas e contribuiu para o conhecimento do conteúdo e ensino das professoras, enfatizando-se a extinção das questões com modelo. Na perspectiva da nossa pesquisa, é importante esse olhar para as estruturas aditivas nos anos iniciais de escolaridade, tendo em vista que buscamos considerar que o professor pode planejar situações em que o aluno aja e reflita sobre o seu fazer matemático, podendo ir em direção da aprendizagem de um novo saber.

O trabalho sobre *Metodologia de ensino do conceito de função exponencial à luz da Teoria das Situações Didáticas* (ROZANSKI, 2015) visou apresentar uma proposta metodológica voltada para o objeto matemático Função Exponencial, que possibilitasse o desenvolvimento de habilidades interpretativas e criativas, de potencial significado para os alunos, a partir de uma Sequência Didática, estruturada à luz da Teoria das Situações Didáticas de Guy Brousseau e dos Registros de Representações Semiótica de Duval, proporcionando interações entre o aluno, o professor e o meio, em um ambiente de aprendizagem cooperativo, onde os alunos se sentissem livres para expressar as suas ideias e para sugerir as suas próprias abordagens. A proposta da pesquisa foi desenvolvida com alunos do primeiro ano do Ensino Médio.

Os resultados mostraram que o objetivo proposto foi atingido, pois trabalhou-se a parte conceitual do significados do objeto matemático em questão. Além disso, os alunos foram capazes de criar problemas, de acordo com suas vivências, modelados por esse tipo de

função. Diante dos dados obtidos, acredita-se que a metodologia com base na Teoria das Situações Didáticas, análises dos registros dos alunos, observações sobre os erros e obstáculos, bem como reflexões sobre aspectos do contrato didático são de fundamental importância e determinantes para a prática docente, durante o processo de ensino e de aprendizagem de conhecimentos matemáticos.

Diante do exposto, temos nesse trabalho, importantes indícios de que o referencial teórico que admitimos para a nossa pesquisa, TSD, contemplará o objetivo pretendido: analisar como uma Sequência Didática, elaborada e aplicada à luz da TSD, pode contribuir para o ensino das Operações Aritméticas Básicas, envolvendo números naturais, nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Outra dissertação destacada tem como tema *Ensino de Matemática crítico e reflexivo: a Teoria das Situações Didáticas como estratégia para a aprendizagem das operações básicas da aritmética na rede municipal de ensino* (SANTOS, 2015). Tal estudo teve como objetivo desenvolver o conceito das operações básicas da aritmética (adição e subtração), numa perspectiva crítica e reflexiva, à luz da Teoria das Situações Didáticas. Buscou-se construir com os professores sequências didáticas envolvendo tais conceitos.

Os resultados mostraram que as intervenções foram exitosas, indicando que a utilização da Teoria das Situações Didáticas possibilita uma postura questionadora, diante do conhecimento matemático, permitindo ao educando a construção de seu conhecimento numa perspectiva de autonomia. Percebeu-se, também, avanços conceituais no campo aditivo e na prática pedagógica. A importância da elaboração de Sequência Didática, tendo como objeto as operações aritméticas, sob a perspectiva da TSD, ficou evidenciada. Logo, essa é mais uma pesquisa que apresenta pontos convergentes com a nossa proposta.

A dissertação que tem como título *Analisando contribuições da Teoria das Situações Didáticas no ensino e na aprendizagem da estatística e das probabilidades no Ensino Fundamental* (SILVA, F. L. C. F., 2015) objetivou contribuir com o debate e sugerir alternativas pedagógicas para o ensino e a aprendizagem dos referidos conteúdos, no Ensino Fundamental. Buscou-se, na Teoria das Situações Didáticas, de Guy Brousseau e em outros aportes teóricos da Educação Matemática, alicerce para fundamentar essa investigação.

A pesquisa foi realizada com 30 alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal. Vários indícios apontaram para a confirmação de que a Teoria das Situações Didáticas pode contribuir para o ensino e a aprendizagem dos conteúdos em questão. Dentre eles, pode-se citar: envolvimento e satisfação dos alunos na realização das atividades; autonomia dos alunos; estímulo à interação e cooperação aluno-aluno e aluno-

professor, em sala de aula; percepção do aluno sobre a importância do saber matemático e apropriação pelos alunos dos saberes estatísticos e probabilísticos, trabalhados durante a pesquisa. Além disso, evidencia-se, nos resultados da pesquisa, as dificuldades vivenciadas pelos alunos, na aquisição dos conhecimentos, e os erros cometidos por eles. Assim, esse estudo ratifica a importância da Teoria das Situações Didáticas, diante da tentativa de tornar mínimas as lacunas entre os processos de ensino e de aprendizagem da matemática.

Pensamos que todos esses aspectos positivos salientados nessa pesquisa, quanto às contribuições da TSD para o ensino e, conseqüentemente, para a aprendizagem dos conteúdos matemáticos em questão, valem para os conteúdos abordados em nossa pesquisa, uma vez que essa teoria é situada no âmbito do ensino da Matemática. Portanto, pensamos que essa premissa também vale no que diz respeito aos diferentes níveis de escolaridade.

Outra dissertação destacada tem como tema *Ressignificando a construção dos algoritmos da adição e subtração* (SILVA, L. C. C., 2015) e teve como objetivo geral investigar as dificuldades apresentadas pelos alunos de duas turmas do 2º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal, ao efetuarem as operações de adição e subtração, através dos processos algorítmicos. Buscou-se, também, identificar a forma como os alunos compreendem e constroem o algoritmo da adição e subtração, bem como os professores das séries iniciais promovem o desenvolvimento da construção desses conceitos. Foi proposto a construção de uma Sequência Didática para auxiliar professores das séries iniciais, na reconstrução desses algoritmos, através da resolução de situações-problema que envolviam as ideias aditivas.

Concluiu-se que o caminho da aprendizagem, por meio da resolução de situações-problema, além de ser mais agradável ao aluno, também pode ser mais efetivo do que as grandes listas de exercícios, presentes no dia-a-dia escolar.

Como aporte teórico evidenciou-se Vergnaud (2009), pesquisador da área da Didática da Matemática, que contribui para subsidiar a fundamentação no ensino da Matemática, e, com isso, promove um aprofundamento sobre a Teoria dos Campos Conceituais, que consiste em ensinar conceitos e relações matemáticas, através de resolução de problemas. A análise desse trabalho possibilitou e norteou a construção da Sequência Didática que apresentaremos como uma das fases da nossa pesquisa. Sendo que nos determos nas proposições da TSD para encaminhar nossas reflexões acerca do trabalho docente, nas aulas de Matemática, tendo como foco o ensino das Operações Aritméticas Básicas nos anos iniciais.

Ainda, na categoria dissertação, destacamos a pesquisa intitulada *A formação continuada de professores que ensinam matemática nos anos iniciais e as estruturas multiplicativas* (LIMA, 2016), que teve como objetivo compreender e analisar os saberes mobilizados no processo formativo de professores que ensinam Matemática, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, especificamente, o ensino das Estruturas Multiplicativas. Foi desenvolvida em uma abordagem qualitativa, fundamentada nos estudos sobre formação de professores (IMBERNÓN, 2009; 2011; TARDIF, 2014) e na Teoria dos Campos Conceituais (VERGNAUD, 1983; 1996; 2009; 2011; 2014).

Essa pesquisa foi realizada em uma escola municipal localizada na região sul do interior da Bahia, com uma professora polivalente que lecionava Matemática no 5º ano. Para a produção do material empírico recorreu-se à observação, na formação e em sala, à entrevista e às anotações no diário de campo.

Foi evidenciado que a mobilização dos saberes constitui-se em um processo de cognição e que pode ser identificada nos seguintes aspectos: conceitual (conhecimentos teóricos), do conhecimento escolar (da disciplina), no pedagógico (metodológico), nas redes de trocas de experiências e material didático (social), etc.

Temos que essa é mais uma pesquisa voltada para a prática docente, direcionando o olhar para o ensino das Operações Aritméticas, durante um dos anos de escolaridade do Ensino Fundamental. Vemos a conexão existente entre a delimitação do objeto de saber matemático que estamos propondo enquanto pesquisa, mas sob as lentes de outro alicerce teórico, a TSD.

A dissertação seguinte tem como tema *Resolução de problemas e o ensino dos conceitos aritméticos: percepções dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental* (FAXINA, 2017), cujo objetivo foi investigar as percepções que o professor, dos anos iniciais do Ensino Fundamental, tem sobre o trabalho com resolução de problemas, no ensino dos conceitos aritméticos.

O aporte teórico foi direcionado basicamente para abordagens a respeito da formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental e para a metodologia da Resolução de Problemas, envolvendo conceitos aritméticos. De acordo com a análise dos dados coletados, foi possível verificar que os professores têm boas ideias sobre o trabalho com resolução de problemas e, principalmente, a importância desse trabalho nos anos iniciais. No que diz respeito às dificuldades apontadas pelos professores, constatou-se que, em geral, estão relacionadas com a compreensão do sistema de numeração decimal e dos algoritmos. Percebeu-se que as ideias dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais se

aproximam de uma prática de ensino que prioriza uma Matemática que faça sentido para o aluno, porém, também apontam preocupação excessiva em fazer o aluno aprender procedimentos, sem uma prévia compreensão conceitual de fato. A partir da análise dos dados e da literatura estudada, um e-book foi elaborado como produto educacional com propostas didáticas que subsidiem o professor, no ensino dos conceitos aritméticos. Assim, como em nossa proposta de pesquisa, esse trabalho também visa contribuir com a prática do professor que ensina matemática, mas especificamente, as operações aritméticas nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A dissertação intitulada *A integração de construtos didáticos à prática docente: a matemática para operar com a aritmética básica* (SILVA, 2017) teve como objetivo analisar os resultados da integração de Construtos Didáticos à prática dos professores, no 6º ano do Ensino Fundamental, no trabalho com as Operações Aritméticas Básicas com os números naturais. Para tanto, a autora utilizou referencial teórico pautado nas contribuições da Teoria das Situações Didáticas, proposta por Guy Brousseau, da Teoria da Instrumentação, de Pierre Rabardel e da Teoria do Antropológico do Didático, elaborada por Yves Chevallard.

Esses Construtos foram aplicados pelos professores junto aos alunos e percebeu-se que o livro didático, naquele momento, deixou de ser o principal recurso de apoio à prática docente, no trabalho com as operações. Verificou-se, ainda, que diante das análises construídas nessa investigação, os livros apreciados e a prática pedagógica do professor evidenciaram o modelo que apresenta aspectos tecnocistas e teoricistas de ensino.

Esse trabalho traz relevantes contribuições teóricas, a destacar aquelas relacionadas à TSD, que também norteará nossa pesquisa. Além disso, apresenta outro ponto que nos chamou atenção para que trouxéssemos para o quadro de pesquisas analisadas: o objeto de saber matemático em questão, ou seja, as Operações Aritméticas Básicas.

No contexto da Educação Básica, várias pesquisas apresentadas revelam a preocupação com o ensino e a aprendizagem das Operações Aritméticas Básicas. A revisão e análise desses trabalhos possibilitaram uma melhor compreensão da nossa proposta de pesquisa. Considerando o conjunto de pesquisas mapeadas e analisadas, percebemos a importância das investigações científicas que contemplam a formação inicial e continuada dos professores que ensinam Matemática. Sendo assim, daremos continuidade ao que nos propomos pesquisar, objetivando contribuir com as reflexões e práticas docentes que são pertinentes ao tema proposto.

Ao percebermos as semelhanças e as diferenças evidenciadas nos contextos de pesquisas realizadas e analisadas, tendo como foco objetos matemáticos, é possível perceber o

quanto nossa pesquisa se aproxima, em alguns aspectos, e também se distancia, em outros, dos trabalhos científicos desenvolvidos em contextos diferentes. Logo, destacamos que daremos continuidade às nossas reflexões e aos nossos estudos, tendo em vista as contribuições que essa pesquisa pode suscitar para o ensino da Matemática Escolar nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

1.2. ÁREA DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL – BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)

Nesta seção, tentaremos fazer uma breve análise sobre como a área de Matemática está sendo apresentada na proposta da BNCC, tendo em vista, especificamente, os anos iniciais do Ensino Fundamental, foco desta pesquisa.

A princípio, podemos achar que poucas mudanças foram pensadas para essa área do conhecimento. No entanto, mudanças significativas podem ser notadas e vão além das mudanças de nomenclaturas. Por exemplo, no que diz respeito aos termos utilizados, podemos dizer que, na nova BNCC, os antigos eixos de conhecimentos passaram a ser chamados de unidades temáticas; os conteúdos, de objetos de conhecimento; e os objetivos, de habilidades. Entretanto, as alterações norteiam os enfoques que devem ser priorizados nessa área.

O foco, agora, parece ser diferente da proposição anterior, que visava, essencialmente, a formação para o mundo do trabalho. A proposta atual está pautada no desenvolvimento de competências. A escola precisará ter cautela ao elaborar seu currículo, pois, mesmo com a definição dos conteúdos essenciais que os alunos precisam estudar, não se enfatiza como os alunos se apropriarão desses objetos de conhecimento. Isso precisa ser pensado pelo professor para que os alunos desenvolvam habilidades mais complexas e compreendam tais conteúdos com maior significação.

Dentre as alterações mais evidentes, vemos a presença da unidade temática – Álgebra, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, e a mudança do eixo de tratamento da informação, que passa a ser chamado unidade temática – Probabilidade e Estatística.

Quanto à presença da Álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental, certamente, pode exigir que os professores estudem sobre as relações que permeiam essa unidade temática, uma vez que, de um modo geral, quem ensina Matemática nesse nível de escolaridade pode não ter se apropriado desse tipo de conhecimento em sua formação inicial, pois são professores polivalentes com formação em Pedagogia e/ou com formação complementar para o magistério.

Vale destacar que se evidencia, nessa proposta, a resolução de problemas, os processos de investigação, o desenvolvimento de projetos e a modelagem, diante dos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática Escolar.

Assim, no Ensino Fundamental, a ênfase é dada ao letramento matemático, onde se deve proporcionar situações que levem o aluno a se relacionar com os objetos de conhecimento dessa área.

Sabe-se o quanto é comum, na Matemática Escolar, o uso de algoritmos na aplicação de fórmulas, teoremas, operações aritméticas (adição, subtração, multiplicação, divisão, etc.), mas não basta que o aluno saiba regras e use algoritmos convencionados. O mais importante é ele saber como e onde utilizar os conceitos matemáticos, diante de situações problematizadoras, sendo capaz de questionar, levantar hipóteses, comparar diferentes caminhos, ou seja, ser capaz de agir matematicamente diante de situações-problema por ele vivenciadas. Isso já mostra o grande desafio que é estabelecer uma compreensão entre os conceitos e a razão de ser deles, na sua formação enquanto estudante.

O texto da nova BNCC traz a seguinte proposição:

O Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do **letramento matemático**, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos. É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e atuação no mundo e perceber o caráter do jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição). (BRASIL, 2017, p. 264 – grifos nossos).

A escola trabalha conteúdos e desenvolve modalidades de pensamento bastante específicos. Tem um importante papel diante da apropriação, pela criança, da experiência culturalmente acumulada, pois as atividades educativas escolares têm um compromisso explícito (legitimado historicamente) em tornar acessível o conhecimento formalmente organizado e culturalmente construído.

As unidades temáticas apresentadas visam evidenciar diferentes campos que fazem parte da Matemática, reunindo um conjunto de ideias fundamentais que precisam ser articuladas, proporcionando o desenvolvimento de habilidades específicas, a depender de cada nível de escolarização. Podemos citar as ideias de equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação, que devem ser convertidas, na escola, em objetos de conhecimento e que são muito importantes para o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos.

Assim, a BNCC indica cinco unidades temáticas ligadas entre si e que direcionam o desenvolvimento de habilidades, no decorrer do Ensino Fundamental. São elas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística.

Na proposição da unidade temática Números, o objetivo é o desenvolvimento do pensamento numérico, tendo em vista que os alunos precisam desenvolver noções fundamentais da Matemática, como as ideias de aproximação, proporcionalidade, equivalência e ordem, através de situações significativas, enfatizando registros, usos, significados e operações. O texto da BNCC traz importantes informações específicas para os anos iniciais.

No Ensino Fundamental – Anos Iniciais, a expectativa em relação a essa temática é que os alunos resolvam problemas com números naturais e números racionais cuja representação decimal é finita, envolvendo diferentes significados das operações, argumentem e justifiquem os procedimentos utilizados para a resolução e avaliem a plausibilidade dos resultados encontrados. No tocante aos cálculos espera-se que os alunos desenvolvam diferentes estratégias para a obtenção dos resultados, sobretudo por estimativa e cálculo mental, além de algoritmos e uso de calculadoras (BRASIL, 2017, p. 266).

A unidade temática Álgebra intenciona proporcionar o desenvolvimento do pensamento algébrico desde os anos iniciais. O foco, nesse nível de escolaridade, está no pensamento e no raciocínio, ambos relacionados às ideias de regularidade, generalização de padrões e propriedades de igualdade. A proposta não está voltada somente para o uso de letras para expressar as ideias que permeiam o pensamento algébrico, mas também para evidenciar as relações existentes entre essa área da Matemática e os Números, que podem ser notadas quando se trabalha, por exemplo, sequências recursivas e repetitivas. Outros bons exemplos citados no texto da nova BNCC podem mostrar ainda mais a importância dessa unidade temática.

A relação de equivalência pode ter seu início com atividades simples, envolvendo igualdade, como reconhecer que se $2+3=5$ e $5=4+1$, então $2+3=4+1$. Atividades como essa contribuem para a compreensão de que o sinal de igualdade não é apenas a indicação de uma operação a ser feita. A noção intuitiva de função pode ser explorada por meio de resolução de problemas envolvendo a variação proporcional direta entre duas grandezas (sem utilizar a regra de três), como: “Se com duas medidas de suco concentrado eu obtenho três litro de refresco, quantas medidas desse suco concentrado eu preciso para fazer doze litros de refresco?” (BRASIL, 2017, p. 268).

Talvez, possa causar estranheza aos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental a presença da unidade temática Álgebra, referenciada da maneira que está no novo texto da BNCC. No entanto, a intenção parece ser a de proporcionar um outro olhar para o conhecimento matemático, vislumbrando seus desdobramentos e a sua compreensão,

enquanto conhecimento necessário para a formação de cidadãos críticos e participantes da e na sociedade contemporânea.

Quanto à Geometria, a proposta gira em torno não só do estudo de conceitos e procedimentos, mas considera o aspecto funcional dessa área de conhecimento.

No que diz respeito aos anos iniciais, especificamente, é apresentado, no texto, algumas ideias gerais sobre as expectativas quanto a essa temática:

...espera-se que os alunos identifiquem e estabeleçam pontos de referência para a localização e o deslocamento de objetos, construam representações de espaços conhecidos e estimem distâncias, usando, como suporte, mapas (em papel, *tablets* ou *smartphones*), croquis e outras representações. Em relação às formas, espera-se que os alunos indiquem características das formas geométricas tridimensionais e bidimensionais, associem figuras espaciais a suas planificações e vice-versa. Espera-se, também, que nomeiem e comparem polígonos, por meio de propriedades relativas aos lados, vértices e ângulos. O estudo das simetrias deve ser iniciado por meio da manipulação de representações de figuras geométricas planas e em quadriculados ou no plano cartesiano, e com recurso de *softwares* de geometria dinâmica (BRASIL, 2017, p. 270).

Quanto às Grandezas e Medidas, essa unidade traz relações matemáticas fundamentais para a compreensão da realidade, uma vez que as medidas quantificam as grandezas do mundo físico. Além disso, de acordo com a BNCC (p. 271), essas relações possibilitam a ampliação da noção de número e das noções geométricas e a construção do pensamento algébrico.

No que diz respeito a essa unidade temática nos anos iniciais, temos que:

... a expectativa é que os alunos reconheçam que medir é comparar uma grandeza com uma unidade e expressar o resultado da comparação por meio de um número. Além disso, devem resolver problemas oriundos de situações cotidianas que envolvam grandezas como comprimento, massa, tempo, temperatura, área (de triângulos e retângulos) e capacidade e volume (de sólidos formados por blocos retangulares), sem uso de fórmulas, recorrendo quando necessário, a transformações entre unidades de medidas padronizadas mais usuais. Espera-se, também, que resolvam problemas sobre situações de compra e venda e desenvolvam, por exemplo, atitudes éticas e responsáveis em relação ao consumo. Sugere-se que esse processo seja iniciado utilizando, preferencialmente, unidades não convencionais para fazer as comparações e medições, o que dá sentido à ação de medir, evitando a ênfase em procedimentos de transformação de unidades convencionais (BRASIL, 2017, p. 271).

Questões relacionadas à incerteza e ao tratamento de dados são propostas na unidade temática Probabilidade e Estatística. Pretende-se proporcionar estudos pautados em situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. Todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, como nos diz o texto da BNCC.

No que concerne ao estudo de noções de probabilidade, a finalidade, no Ensino Fundamental – Anos iniciais, é promover a compreensão de que nem todos os fenômenos são determinísticos. Para isso, o início da proposta de trabalho com a probabilidade está centrado no desenvolvimento da noção de aleatoriedade, de modo

que os alunos compreendam que há eventos certos, eventos impossíveis e eventos prováveis. Com relação à estatística, os primeiros passos envolvem o trabalho com a coleta de dados de uma pesquisa de interesse dos alunos. O planejamento de como fazer a pesquisa ajuda a compreender o papel da estatística no cotidiano dos alunos (BRASIL, 2017, p. 272).

Diante do exposto, precisamos compreender que estamos diante de uma proposta que visa à formação escolar para a vida, ou seja, a formação de cidadãos capazes de desenvolver habilidades que os tornarão aptos a agir e interagir com seus pares, nas mais variadas situações do dia-a-dia.

Na fase dos anos iniciais de escolarização, as habilidades matemáticas a serem desenvolvidas pelos alunos não devem se restringir à aprendizagem dos algoritmos das quatro operações, pois os objetos matemáticos que devem ser estudados, nas unidades temáticas, precisam ser trabalhados de maneira inter-relacionada e com estreitas conexões, para que os conceitos passem a ter razão de ser para os alunos, quando estiverem diante de situações problematizadoras. Faz-se necessário criar situações de ensino que levem o aluno a se relacionar com a matemática de maneira significativa.

Além disso, é importante considerarmos que as noções matemáticas, propostas nas unidades temáticas, são retomadas, ampliadas e aprofundadas, a depender do nível de escolaridade do aluno, e que, portanto, as habilidades a serem desenvolvidas precisam ser observadas e consideradas de maneira contínua e não fragmentada.

Considerar as aprendizagens já consolidadas como alicerce para novas aprendizagens tem grande significação dentro da proposta da nova BNCC, pois os conhecimentos prévios, a curiosidade e o entusiasmo dos alunos, nessa etapa de escolaridade, não devem ser desconsiderados diante dos processos de ensino e aprendizagem.

Com isso, o desafio que estamos assumindo é a construção, aplicação e análise de uma Sequência Didática, a partir dos pressupostos da TSD, com articulações entre o nosso objeto matemático e as unidades temáticas previstas para a área de Matemática, na BNCC, tendo em vista os anos iniciais do Ensino Fundamental.

1.3. APROXIMAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, trazemos os elementos teóricos que utilizamos nessa investigação. Nesse sentido, apresentaremos as ferramentas teóricas de que temos nos apropriado e que fizemos uso, as proposições da Teoria das Situações Didáticas, de Guy Brousseau (1986), para preparação, desenvolvimento e análise da pesquisa empírica realizada.

1.3.1. Origem da Teoria das Situações Didáticas

Os estudos desenvolvidos na área de conhecimento denominado Didática da Matemática teve início através de estudos desenvolvidos no Irem (Instituto de Investigação do Ensino da Matemática), no final dos anos 60, inseridos no movimento da Matemática Moderna. Pommer (2008) corrobora, dizendo que:

Em seus primórdios, o IREN desenvolvia uma complementação na formação de professores de matemática e na produção de meios materiais de apoio para a sala de aula, tais como textos, jogos, brinquedos, problemas, exercícios e experimentos de ensino. A análise da validade das ações desenvolvidas, favoreceu a evolução para estudos do ensino da matemática que permitiram a produção de conhecimento para controlar e produzir ações de ensino (POMMER, 2008, p. 1).

A TSD, elaborada e proposta por Guy Brousseau⁷, professor de Matemática e um dos pesquisadores desse grupo, apresenta reflexões acerca de importantes questões relacionadas ao ensino e a aprendizagem da Matemática em seus diferentes níveis. No final dos anos 70, diante de tantas outras teorias no campo da Educação, Brousseau marcou o desenvolvimento da Didática da Matemática como disciplina científica. Na França, era conhecido como um dos principais pesquisadores nessa área e sua contribuição principal foi a Teoria das Situações Didáticas, que surge no momento em que dominava a visão cognitivista quanto ao ensino e a aprendizagem da Matemática, baseada nas proposições da epistemologia piagetiana. A respeito disso, Pommer (2008) nos diz que:

No momento histórico dessa proposta, a visão dominante no campo da Educação era essencialmente cognitivo, devido a Piaget e colaboradores, que evidenciou o papel central da ação no desenvolvimento, a originalidade do pensamento matemático e as etapas do seu desenvolvimento nas crianças, mas não observou a particularidade da aprendizagem de cada conhecimento matemático ao considerar a estrutura formal e a função da lógica como fundamentais (POMMER, 2008, p. 1).

As atividades de pesquisa desse notável professor de Matemática, de origem francesa, tiveram início na década de 1970, quando fundou o Corem (Centro de Observação e Pesquisa no Ensino de Matemática), tendo sido divulgadas na América Latina, na década de 1980, e somente nos anos de 1990, começaram a chegar ao Brasil. As principais construções teóricas, como situação didática, situação adidática, contrato didático, *devolução* e *milieu*, foram desenvolvidas em sua tese de doutorado, de 1986.

⁷ Guy Brousseau, um dos pioneiros da Didática da Matemática Francesa. Professor aposentado do IUFM (Instituto Universitário de Formação de Professores), em Aquitaine e da Universidade de Bordeaux 1, situados na França. Ele ganhou a 'Felix Klein Medal' da Educação matemática em 2003, da Comissão Internacional de Instrução Matemática (ICMI), em reconhecimento a contribuição que tem tido sobre o desenvolvimento da Educação Matemática como um campo de investigação científica, no campo teórico, implementando esta investigação a estudantes e professores.

1.3.2. Situação Didática e situação adidática: algumas considerações importantes

Já se assume, desde o início, a Didática da Matemática (DM) como campo específico de estudos que se atém aos processos de ensino e aprendizagem. Este trabalho dará ênfase à Teoria das Situações Didáticas (TSD), desenvolvida por Guy Brousseau (1986), uma vez que, nessa perspectiva, o sujeito cognitivo não é o foco pretendido, mas sim as situações pensadas e organizadas pelo professor, a fim de proporcionar aprendizagens para os sujeitos do processo, diante da especificidade do conhecimento ensinado.

Podemos dizer que um dos maiores problemas da Didática da Matemática é o processo de transformação do saber matemático em conhecimento, dentro do sistema de ensino. Isso é pertinente ao considerar que o aluno aprende e mobiliza muito mais conhecimentos do que se pode prever, quando houver a intencionalidade didática, afinal, ensinar um corpo de saber é uma tarefa altamente artificial e que exige mobilização cognitiva interna que não se pode mensurar.

Na relação didática, precisa-se diferenciar saber a ensinar de saber a ser ensinado. Ao passar daquele para este, a relevância dá lugar à legitimidade, daí a importância do papel da escola na sociedade. O ensino escolar é de fundamental importância na formação de conceitos. É na escola que acontece a aprendizagem de conceitos sistematizados, que não estão diretamente associados ao campo de visão da criança ou à sua vivência direta.

É a escola, na relação didática professor, aluno e objeto de conhecimento, que “possibilita”, através da transposição didática, o acesso ao conhecimento científico, construído e acumulado pela humanidade e, ainda, envolve situações que exigem deliberação e consciência.

Diante da Teoria das Situações Didáticas, podemos dizer que esta tem como objeto central de estudo as Situações Didáticas em que ocorrem as relações entre professor, aluno e saber, considerando o *milieu*⁸ intencional, onde as aprendizagens se desenrolam e os conhecimentos são construídos de maneira significativa, tanto para o aluno, quanto para o professor.

O *milieu* (o meio), entendido como toda e qualquer relação que o aluno estabelece e/ou vivência com o mundo que o cerca, dentro e fora da escola, não se constitui enquanto situação que permita a construção de conhecimento escolar. Por isso, podemos dizer que é devido à falta de intencionalidade didática, uma vez que é o professor quem deve criar e organizar um *milieu* provocador, a fim de criar situações desencadeadoras de aprendizagens

⁸ Segundo Brousseau (1986), *milieu* é constituído de todas as relações que o aluno estabelece dentro e fora da escola.

significativas, considerando, principalmente, os saberes matemáticos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem: “Brousseau (1986) salienta, porém, que o *milieu* sem intenções didáticas é manifestadamente insuficiente para induzir no aluno todos os conhecimentos que se deseja que ele adquira” (ALMOULOU, 2007 p. 35). Logo, se o aluno entra em “situação”, ele certamente aprenderá, ou seja, acontecerá aprendizagem.

O objetivo da Didática da Matemática é criar situações para difundir o conhecimento matemático sistematizado, tendo como ênfase, aqui, a Matemática Escolar. A relação didática, que comumente se evidencia na escola, parece ser binária – professor e aluno, se observada rápida e empiricamente. Entretanto, diante da proposta da TSD, essa relação é ternária – professor, aluno e saber. Sendo assim, um dos maiores problemas postos seria a transformação do conhecimento dentro do sistema de ensino. Nesse contexto, a resolução de problemas matemáticos, usados de maneira intencional, em Situações Didáticas, configura-se como uma necessidade para levar o aluno a se relacionar com a Matemática de maneira significativa.

Corroborando com o que vem sendo colocado a respeito da TSD, Almouloud (2007) diz que:

O objeto central de estudo nessa teoria não é o sujeito cognitivo, mas a situação didática na qual são identificadas as interações estabelecidas entre professor, aluno e saber. Brousseau (1986) procura teorizar os fenômenos ligados a essas interações, buscando a especificidade do conhecimento ensinado, para isso, considera como fundamental a estrutura formada pelo sistema minimal: sistema didático *stricto sensu*, consideradas aqui as interações entre professor e alunos mediadas pelo saber nas situações de ensino (ALMOULOU, 2007, p. 32).

Segue esquematicamente a que se refere essa teorização.

Figura 1 - Triângulo Didático



Fonte: Almouloud (2007, p. 32).

É importante fazer algumas considerações a respeito do papel do professor, diante dessa relação esquematizada a partir da TSD. Portanto, cabe ao professor:

- Assumir o papel de mediador na construção do conhecimento pelo aluno;
- Planejar situações didáticas que desenvolvam a autonomia do aluno, para que possam interagir com seus pares e com o professor, sendo capazes de discutir possíveis soluções para as situações-problema.

Sendo assim, o aluno assume um papel ativo e autônomo diante da construção de conhecimentos, passando a se relacionar com os objetos matemáticos, apropriando-se dos saberes em questão.

Proporcionar situações em que o aluno perceba e compreenda que o que aprende vai ter desdobramentos e, portanto, razões de ser, dentro do contexto da Matemática Escolar, na perspectiva da aprendizagem significativa. Parece estar pautada no que propõe a TSD, pois o aluno aprende muito além do que se prevê na intencionalidade didática.

Quando se fala em *devolução*, devemos considerar que o aluno assumiu a responsabilidade, tomou para si, por agir sobre um problema matemático, mediante uma atividade cognitiva que, portanto, passa a ser um problema para o aluno. Logo, o professor ocasionou intencionalmente a tomada de decisão, por parte do aluno, de assumir seu papel de construtor do seu conhecimento. O aluno passa a agir matematicamente diante do problema, e não apenas responde a estímulos externos à situação, do tipo didático, por exemplo.

A *devolução* é definida originalmente por Brousseau (2008, p. 91) como “o ato por meio do qual o professor faz o aluno aceitar a responsabilidade por uma situação de aprendizagem (a-didática) ou de um problema e aceita ele próprio as consequências dessa transferência”.

Considerando as Operações Aritméticas Básicas, a questão que se destaca mediante essas reflexões, é a importância de se dar significado a elas, diante de outros conceitos matemáticos, como os da geometria, por exemplo; de desenvolver um trabalho não na perspectiva do conceito em si, mas na perspectiva das ideias que perpassam os conceitos que seriam a âncora para novas aprendizagens.

As operações (adição, subtração, multiplicação e divisão) em si, são ferramentas, e é na relação didática intencional, saber/aluno/professor, que as Situações Didáticas darão sentido a elas e, assim, possibilitarão que o aluno aprenda significativamente tais conceitos. Vale dizer que as operações podem estar relacionadas ao concreto ou não, a depender do objeto matemático em questão.

Diante disso, trazemos para a discussão a Teoria das Situações Didáticas, de Brousseau, que propõe levar o aluno a se relacionar com a Matemática de maneira significativa. No contexto escolar, falar em valorizar o cotidiano e/ou o conhecimento prévio, precisa-se levar em consideração um contexto situado de acordo com o objeto de conhecimento.

Diante disso, pode-se dizer que a Situação Didática é o objeto central da teoria das situações, assim definida por Brousseau (1978 apud ALMOULOU, 2007):

O conjunto de relações estabelecidas explicitamente e/ou implicitamente entre um aluno ou um grupo de aluno, um certo *milieu* (contendo eventualmente instrumentos ou objetos) e um sistema educativo (o professor) para que esses alunos adquiram um saber constituído ou em constituição (ALMOULOU, 2007, p. 33).

Como diz Pais (2001), em uma situação didática, as múltiplas relações pedagógicas estabelecidas entre a tríade, professor, alunos e saber, cuja finalidade é desenvolver atividades voltadas para a aprendizagem e o ensino significativo de um conteúdo, não são suficientes para abordar toda a complexidade do fenômeno cognitivo, daí a vinculação feita entre tais situações e outros elementos do sistema didático: objetivos, métodos, posições teóricas, recursos didáticos, entre outros. Um dos desafios da didática é que cada um desses elementos receba influências diretas da especificidade do conteúdo em questão.

Além das situações previstas durante os processos de ensino e aprendizagem, é preciso considerar também a existência de situações que, mesmo contribuindo para a formação de conceitos, não estão sob o controle pedagógico do professor. Assim, o desafio didático consiste em prever alguns elementos indicativos de uma possível progressão da aprendizagem escolar, para situações em que não há controle direto do professor. É aqui que aparece a noção de situações adidáticas, descrita por Brousseau (1986), como situações em um ambiente de aprendizagem onde falta a intencionalidade explícita, mostrando que considerar tais situações possibilita ultrapassar a velha concepção de que o professor seja apenas um transmissor de conhecimento.

Na Didática da Matemática, a intenção educacional pode ser evidenciada na interação entre o didático e o adidático. Parece necessário se estabelecer uma relação entre as variáveis que estão sob o controle do professor e aquelas que, mesmo sem seu controle direto, podem orientar os processos de ensino e aprendizagem do conhecimento em questão. Assim, o professor assume o papel de orientador das atividades de ensino.

De acordo com Brousseau (1986 apud PAIS, 2001):

Quando o aluno se torna capaz de colocar em funcionamento e utilizar por ele mesmo o conhecimento que ele está construindo, em situação não prevista de qualquer contexto de ensino e também na ausência de qualquer professor, está

ocorrendo então o que se pode ser chamado de situação adidática (BROUSSEAU, 1986 apud PAIS, 2001, p. 68).

Já que o objetivo fundamental da Didática da Matemática, como diz Parra (1996), é averiguar como funcionam as situações didáticas, não somente aquelas exitosas, mas também as que fracassam em seu propósito, uma análise pode construir-se em um aporte fundamental para a didática, se permitir identificar os aspectos da situação que tornaram determinantes de seu fracasso.

1.3.3. Diferentes tipos de Situações Didáticas

A título de classificação e para a análise das situações didáticas tem-se uma organização em quatro tipos diferentes, descritos por Brousseau (1986 apud PARRA, 1996), em que o saber assume funções diferentes e o aprendiz se relaciona com o saber de maneira diferente. Tais situações estão interligadas e podem ser observadas em tempos diferentes. São elas: situação de ação, de formulação, de validação e de institucionalização.

Segundo Brousseau (1986), temos que:

Uma situação de ação é aquela em que o aluno realiza procedimentos mais imediatos para a resolução de um problema, resultando na produção de um conhecimento de natureza mais experimental e intuitiva do que teórica. (...) Este é o caso, em que o aluno fornece a solução correta de um certo problema, mas não sabe explicitar os argumentos por ele utilizados na sua elaboração...A situação de formulação é aquela em que o aluno passa a utilizar na resolução de um problema, algum esquema de natureza contendo um raciocínio mais elaborado do que um procedimento experimental e, para isso, torna-se necessário aplicar informações anteriores. (...) Trata-se do caso em que o aluno faz afirmações sem Ter a intenção de julgar a validade do conhecimento, embora contenham implicitamente intenções de validação... (PAIS, 2001, p. 72).

Aqui, mesmo que as situações não se caracterizem pela exigência da explicitação lógica, até porque não se exige isso do aluno, acontece um grande avanço, tanto pelo uso de outros conhecimentos, quanto pelo uso de um procedimento metodológico mais avançado.

Assim,

As situações de validação são aquelas em que o aluno já utiliza mecanismos de provas e o saber já elaborado por ele passa a ser usado com uma finalidade de natureza essencialmente teórica. Este tipo de situação (...) está voltada para a questão da veracidade do conhecimento... (PAIS, 2001, p. 73).

Nesse caso, a comprovação empírica não é suficiente, ou seja:

As situações de institucionalização têm a finalidade de buscar o caráter objetivo e universal do conhecimento estudado pelo aluno. Sob o controle do professor, é o momento da passagem do conhecimento, do individual e particular, à dimensão histórica e cultural do saber científico. Por meio dessas situações, o saber passa a ter um estatuto de referência para o aluno, extrapolando o limite subjetivo... Assim, essas situações se justificam pela exigência de fixar, por uma convenção, o estatuto de um saber, pois certas situações exigem o reconhecimento externo, capaz de lhe conferir uma validade social... (PAIS, 2001, p. 73).

Assim, espera-se que o conjunto de alunos assumam o significado socialmente estabelecido de um saber que foi elaborado por eles mesmos, em situações de ação, de formulação e de validação.

É importante frisar que cada uma dessas situações articula diferentes regras do contrato didático e que este se constitui enquanto outro componente da Situação Didática.

Logo, durante os processos de ensino e aprendizagem, a tríade: professor (P), aluno(A) e saber matemático(S) estabelece relações para que o ensino se efetive e ocorra aprendizagem por parte dos atores do sistema.

Nessa perspectiva, cabe ao professor a escolha de estratégias de ensino que proporcionarão possíveis aprendizagens e a construção de conhecimentos de maneira significativa para o aluno. É claro que tal escolha sofre a influência de múltiplas variáveis: o que pensa o professor sobre a Matemática; quais as suas concepções de ensino e aprendizagem; sua concepção de escola; seu ponto de vista a respeito dos alunos; seu posicionamento diante do saber a ser ensinado; dentre outras concepções do professor diante das demandas da instituição escolar.

CAPÍTULO 2 – PERCURSO METODOLÓGICO ADOTADO DURANTE A PESQUISA

Nesta seção, descreveremos o percurso metodológico pensado e desenvolvido a partir da organização didática proposta por Chevallard (2007), denominada Percurso de Estudo e Pesquisa (PEP).

2.1. CONSIDERAÇÕES PERTINENTES À METODOLOGIA DE PESQUISA ADMITIDA

Levando-se em consideração a natureza desta pesquisa, a metodologia de investigação que adotamos teve como base uma abordagem qualitativa, configurando-se na proposta metodológica encontrada em Chevallard (2009) e conhecida como Percurso de Estudos e Pesquisas (PEP)⁹, que propicia situações de questionamentos das práticas docentes vigentes, levando o professor à reflexão dos paradigmas, engessados em práticas baseadas na fragmentação de conteúdos escolares e meramente reprodutoras.

Podemos encontrar autores que embasam a nossa opção pela pesquisa qualitativa. Dentre eles, Bicudo (2004 apud SILVA, I. M., 2014, p. 110) nos diz que esse tipo de abordagem favorece “descrições de experiências, relatos de compreensões, respostas abertas a questionários, entrevistas com sujeitos, relatos de observações...”

Tendo em vista que estamos em um contexto intraescolar, pensamos na possibilidade de uma formação questionadora e investigativa da prática docente nos anos iniciais do Ensino Fundamental, tendo como foco o objeto matemático já mencionado, que leve os professores a refletirem sobre sua prática. Sendo assim, Santos e Freitas (2017) corroboram, afirmando que:

Nesse sentido, encontramos em Chevallard (2009) uma proposta metodológica conhecida como Percurso de Estudos e Pesquisas (PEP), que propicia processos de produção coletiva, que leva o professor a reflexão, por meio de estudos e pesquisas de praxeologias em torno de um determinado conteúdo (SANTOS; FREITAS, 2017, p. 53).

Vimos no modelo, baseado na pedagogia do questionamento, pensado por Chevallard, a possibilidade de desenvolvermos os aspectos metodológicos de nossa pesquisa, tendo em vista que o PEP preconiza a importância de termos uma questão Q_0 , na qual possamos nortear o objeto a ser pesquisado, a partir de um contexto em que ele está inserido.

Diante disso, temos que o PEP tem início em uma questão Q_0 , que chamamos de questão geratriz, que pode se desdobrar em outras questões: $Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n$. A busca por possíveis resposta a essas questões gera um percurso, constituindo um conjunto (Q_i, R_i) de

⁹ Usaremos a sigla PEP, que significa Percurso de Estudo e Pesquisa, apesar de Chevallard (2009) ter usado PER (*Parcours d'Étude et de Recherche*).

questões e respostas a Q_0 . Logo, teremos um sistema didático $[S(X,Y,Q) \rightarrow M] \rightarrow R$ que reproduzirá o M (meio) que poderá ser utilizado para desenvolver a resposta R . Em outras palavras, essa resposta contempla pelo menos, de maneira provisória, os interesses dos X s e dos Y s. Vale dizer, ainda, que M pode ser composto por diferentes respostas, conseguidas durante o estudo, e das obras O que possibilitaram a construção das respostas. Assim, $M = \{R_1, R_2, \dots, R_n, O_n + 1, \dots, O_m\}$.

Diante disso, temos um PEP baseado no sistema didático $S(X,Y,Q_0)$, proposto por Chevallard. Segundo Silva (2014):

... Q_0 é a questão geradora das sub questões (...), X é um grupo de estudo, que pode ser de alunos, de professores, de pesquisadores, e Y é um conjunto, que pode ser unitário, daquele que tem o papel de ajudar o estudo, o coordenador do estudo (professor, tutor ou coordenador de pesquisa) (SILVA, I. M., 2014, p. 120).

Portanto, temos que o PEP dessa pesquisa se desenvolveu no sistema didático reduzido, por termos apenas a questão geratriz da pesquisa, em que x_1, x_2, x_3 e $x_4 \in X$, que é o conjunto dos sujeitos da pesquisa, professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, e Y , representado pela pesquisadora e pelo orientador, que visaram compreender e apontar como uma Sequência Didática pensada, aplicada e analisada, a partir dos pressupostos da TSD, que pode contribuir no processo de ensino das Operações Aritméticas Básicas, objetivando a apropriação dos alunos do saber em jogo. É importante frisar que, para oportunizar o envolvimento dos sujeitos pertencentes a X , no percurso da pesquisa, Y criou meios M , necessários para a produção e elaboração de dados necessários, que possibilitaram a produção da resposta esperada nesse percurso. A proposição desse M foi baseada na Sequência Didática elaborada por Y .

Nesse sentido, temos como Q_0 , a partir do tema proposto, “ $Q_0 =$ De que maneira uma Sequência Didática, baseada na Teoria das Situações Didáticas (TSD), pode contribuir para o ensino das Operações Aritméticas Básicas envolvendo números naturais, nos anos iniciais do Ensino Fundamental?” Essa questão emergiu de inquietações, observações e estudos já mencionados anteriormente, e possibilitamos que ela fosse assumida pelas professoras com as quais desenvolvemos o PEP.

Dentre as obras consultadas e analisadas, no que se refere às relações pertinentes ao do objeto matemático de ensino, Operações Aritméticas, podemos elencar as seguintes:

Quadro 2 - Obras Consultadas no PEP

Categoria da obra	Autoria/ano	Tema	Objetivo geral	Nível de abordagem	Veiculação
Artigo	Pommer e Pommer/2010.	Uma Situação a-didática em sala de aula para introduzir a noção de multiplicação	Introduzir o conceito de multiplicação diante de uma abordagem metacognitiva em sala de aula.	Ensino e aprendizagem na Educação Básica/ Ensino Fundamental I.	UFSCar
Dissertação de Mestrado	Santos/2015	Ensino de Matemática crítico e reflexivo: a Teoria das Situações Didáticas como estratégia para a aprendizagem das operações básicas da aritmética na rede municipal de ensino.	Desenvolver o conceito das operações básicas da aritmética (adição e subtração), numa perspectiva crítica reflexiva, a luz da Teoria das Situações Didáticas.	Formação continuada de professores.	UFBA
Dissertação de Mestrado	Silva/2015	Ressignificando a construção dos algoritmos da adição e subtração.	Investigar as dificuldades apresentadas pelos alunos de duas turmas do 2º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Belo Horizonte – MG, ao efetuarem as operações da adição e subtração.	Ensino e aprendizagem na Educação Básica/ Ensino Fundamental I.	PUC Minas
Dissertação de Mestrado	Silva/2017	A integração de construtos didáticos à prática docente: a matemática para operar com a aritmética básica	Analisar os resultados da integração de Construtos Didáticos à prática dos professores no trabalho com as Operações Aritméticas Básicas.	Formação continuada de professores.	UFBA
Dissertação de Mestrado	Faxina/2017	Resolução de problemas e o ensino dos conceitos aritméticos: percepções dos professores dos anos iniciais do	Investigar as percepções que o professor, dos anos iniciais do Ensino Fundamental, tem sobre o trabalho com resolução de problemas, no	Formação continuada de professores.	UNESP

		Ensino Fundamental.	ensino dos conceitos aritméticos.		
Livro	Kammi/1995	Desvendando a aritmética: Implicações da Teoria de Piaget	Analisar como as crianças lidam com os problemas matemáticos	Formação inicial e continuada de professores.	Papirus Editora
Livro	Nunes e Bryant/1997	Crianças fazendo matemática	Mostrar que os modos como as crianças raciocinam sobre a matemática mudam permanentemente e continuam a mudar durante toda a infância.	Formação inicial e continuada de professores.	Editora Artes Médicas
Livro	Nunes, Campos, Magina e Bryant/2009	Educação Matemática: Números e operações numéricas	Auxiliar tanto o professor em suas aulas e em sua formação continuada, quanto o aluno de pedagogia, futuro professor.	Formação inicial e continuada de professores.	Editora Cortez
Livro	Pires e Rodrigues/2017	Nosso Livro de Matemática: Ensino Fundamental – Anos Iniciais	Disponibilizar material didático pedagógico.	Formação – Educação Básica	FNDE
Documento Oficial/ BNCC – Área da Matemática/ Ensino Fundamental (1º e 2º anos)	2017	Unidades Temáticas, Objetivos de conhecimento e Habilidades.	Objetivos e conteúdos.	Ensino Fundamental	MEC – BRASIL.

Fonte: Da autora (2019).

Assim, durante o PEP, trabalhamos com o estudo de atividades previamente conhecidas por [X,Y] e que necessitavam de aprofundamento teórico/conceitual por Y. Diante da questão Q_0 , a intenção foi possibilitar que esse percurso levasse X a re(construir) diferentes conceitos que permeiam as Operações Aritméticas Básicas, além de possibilitar que X perceba a importância de oportunizar a seus alunos aprendizagens em que esses objetos matemáticos tenham razão de ser, estando conectados com outros saberes matemáticos. Por exemplo, quando X planejar uma situação didática em que noções de geometria sejam evidenciadas, ocorra reconhecimento de uma forma/características geométricas e seja feita a soma das medidas dos lados (noção de perímetro de formas geométricas, quando a técnica a

ser utilizada seja a soma) da capa do caderno, X precisa, enquanto mediador da situação, ter consciência da sua prática e estabelecer conexões necessárias e pertinentes à situação, oportunizando que noções de aritmética sejam mobilizadas pelos alunos, naquela situação, e que a adição também tenha razão de ser para o aluno.

Parece-nos sensato termos em mente que pesquisar pode se configurar como uma das atividades inerentes ao ser humano, mas pesquisar cientificamente requer critérios e estratégias bem elaboradas para que se possa obter êxito no que se pretende. Portanto, é uma atividade complexa que requer, principalmente, dedicação e responsabilidade. Fiorentini; Lorenzato (2006) dizem que:

... a pesquisa é um processo de estudo que consiste na busca disciplinada/metódica de saberes ou compreensões acerca de um fenômeno, problema ou questão da realidade ou presente na literatura o qual inquieta/instiga o pesquisador perante o que se sabe ou diz a respeito (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p. 60).

Na intenção de buscar a questão central da pesquisa, visitamos e revisitamos literaturas relacionadas ao tema. Podemos citar como exemplos: PAIS, Luiz Carlos; NUNES, Terezinha; PARRA, Cecilia (Org.); SMOLE, Kátia Cristina; FIORENTINI, Dário; entre outros.

Para melhor detalhar como pensamos o desenvolvimento desta pesquisa, descreveremos aspectos importantes no processo de investigação. Vale dizer que não pretendemos aqui, afirmar qual abordagem é a mais adequada ou recomendada. No entanto, lançamos mão de técnicas qualitativas de pesquisa (observação, entrevista, diário de campo, análise documental e questionário). Nessa perspectiva, buscamos interpretar e compreender a questão pesquisada, na sua essência, pretendendo a não separação entre objeto e pesquisador. Pensamos o conhecimento em uma perspectiva complexa, nas suas multidimensões.

Dando continuidade à coleta de dados, realizamos entrevista, dada a sua flexibilidade diante do tema pesquisado, em que pudemos organizar um roteiro de pontos e/ou tópicos que proporcionaram liberdade na fala dos entrevistados, complementando, assim, a obtenção dos dados necessários para as análises.

Fizemos uso do diário de campo, onde foram registradas as observações pertinentes ao que estamos nos propondo pesquisar. Esse parece ser um dos instrumentos mais ricos na coleta de dados para a pesquisa. Nele podemos, como nos dizem Fiorentini; Lorenzato (2006), registrar observações de fenômenos, fazer descrições de pessoas e cenários, descrever episódios ou retratar diálogos.

Analisamos e descrevemos como a área da matemática, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, está referenciada na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a fim de alicerçarmos nossas contribuições para a realização de uma Educação Básica de qualidade.

O questionário, com perguntas fechadas, mesmo sendo pouco usado em pesquisas qualitativas, foi utilizado para a coleta de alguns dados necessários para a composição das informações sobre os sujeitos envolvidos (formação inicial, formação continuada, tempo de docência no nível de escolaridade em que a pesquisa foi realizada, tipo de vínculo empregatício e nível de ensino no qual atua). Quanto a isso, Fiorentini; Lorenzato (2006) corroboram, dizendo que:

Embora, atualmente, sejam pouco utilizados pelas pesquisas em abordagem qualitativa, os questionários podem servir como uma fonte complementar de informações, sobretudo na fase inicial e exploratória da pesquisa. Além disso, eles podem ajudar a caracterizar e a descrever os sujeitos do estudo... (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p. 117).

A etapa de análise das informações obtidas no PEP e o levantamento de dados documentais foram de fundamental importância para darmos consistência à investigação. Organizamos as informações e separamos o material a fim de confrontar informações, perceber regularidades ou não, e também padrões e relações pertinentes. Para isso, as estratégias metodológicas foram pensadas tendo em vista a Questão (Q₀). Assim, no que diz respeito à análise dos dados coletados, nos remeteremos à questão central de investigação.

2.2. OS SUJEITOS DA PESQUISA

Apresentamos a proposta de pesquisa para quatro professoras que ensinam Matemática nos dois primeiros anos do Ensino Fundamental, em uma das escolas da rede estadual de educação do estado do Acre, situada na cidade de Rio Branco.

Depois que apresentamos a proposta de trabalho, tivemos a adesão de todas as educadoras. Entretanto, por motivo particular, uma delas teve que se afastar da docência por tempo indeterminado. Logo em seguida, apresentamos a nossa proposta de pesquisa para a professora substituta e ela também aceitou fazer parte do percurso apresentado. Assim, como sujeitos da pesquisa, tivemos a participação efetiva de quatro professoras do Ensino Fundamental com perfis profissionais descritos no quadro a seguir:

Quadro 3 - Perfil dos Sujeitos do PEP

Sujeito	Formação Inicial	Formação continuada	Tempo de docência no nível de escolaridade em que a pesquisa foi realizada	Ano de ensino em que atua	Tipo de vínculo Empregatício
X ₁	Pedagogia e Engenharia Agrônômica	Pós-Graduação (Psicopedagogia e Educação Inclusiva).	20 anos	1º	Efetivo
X ₂	Pedagogia	Pós-Graduação (Psicopedagogia e Educação Inclusiva).	18 anos	1º	Efetivo
X ₃	Pedagogia e Assistência Social	-	8 meses	2º	Provisório
X ₄	Pedagogia	-	9 anos	2º	Provisório

Fonte: Da autora (2019).

Observando a tabela 01, podemos verificar que os sujeitos apresentam um aspecto em comum, que diz respeito à formação inicial: todos são pedagogos. Quanto à formação continuada, apenas as professoras dos primeiros anos do Ensino Fundamental apresentam formação continuada em nível de Pós-Graduação, uma vez que, segundo relatos, todos os professores da rede de educação estadual do estado do Acre participam de formação continuada, oferecida e ministrada pela Equipe de Ensino da Secretaria Estadual de Educação. No que diz respeito ao tempo de docência, vemos que apenas uma das participantes ainda está no início da sua carreira docente. Já no que se refere ao vínculo empregatício, identificamos que a metade da quantidade de sujeitos participantes, situa-se no grupo de professores provisórios, o que, em nossa opinião, gera um certo incômodo quanto à continuidade de um trabalho docente de qualidade.

Diante desse contexto profissional, é importante dizermos que todas as professoras, X₁, X₂, X₃ e X₄, participaram de todas as fases da pesquisa empírica.

2.3. A CONSTRUÇÃO DOS DADOS

Como já expomos anteriormente, realizamos uma pesquisa de caráter qualitativo, com a utilização de alguns instrumentos que nos permitiram coletar e construir dados

pertinentes para alicerçar reflexões e análises. Dentre eles: observação direta das aulas de matemática, diário de campo, questionário e entrevista semiestruturada.

Alguns encontros com o grupo de sujeitos antecederam a observação das aulas e foram importantes para que pudéssemos seguir com a proposta de trabalho, tendo em vista que a nossa pretensão era não apenas criar um ambiente de investigação, mas sobretudo, um ambiente de respeito, confiança, espontaneidade e voluntariedade, para que, assim, alcançássemos o objetivo de responder a questão (Q₀) da nossa pesquisa, obtendo dados e informações em quantidade e qualidade suficientes para podermos analisá-los e, posteriormente refletirmos sobre eles, na tentativa de também compreendê-los.

2.4. DA APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA DE PESQUISA À APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA E OBSERVAÇÃO DAS AULAS

Como mencionamos anteriormente, a nossa pesquisa aconteceu no contexto intraescolar com a utilização de alguns instrumentos para a construção dos dados necessários para a conclusão do trabalho. Portanto, realizamos o que Lorenzato (2006) denomina de pesquisa naturalista ou de campo. Vejamos o que diz esse autor a respeito dessa modalidade de pesquisa:

É aquela modalidade de investigação na qual a coleta de dados é realizada diretamente no local em que o problema ou fenômeno acontece e pode se dar por amostragem, entrevista, observação participante, pesquisa-ação, aplicação de questionário, teste, entre outros (LORENZATO, 2006, p. 106).

Assim, demos continuidade ao nosso trabalho, realizando alguns encontros com a Equipe Gestora da referida escola e com os sujeitos da pesquisa. Relataremos a seguir, como aconteceu cada um desses momentos que antecederam a aplicação da Sequência Didática.

Em visita à Escola, agendamos uma reunião com a Equipe Gestora para apresentarmos a nossa pesquisa acadêmica, intitulada *Aritmetizando no contexto das aulas de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um olhar sob as lentes da Teoria das Situações Didáticas*.

Primeiro momento: Em conversa com a Equipe Gestora, Diretora Geral, Diretora de Ensino e Coordenadora Pedagógica, apresentamos a nossa proposta de trabalho, bem como o objetivo traçado: compreender como uma Sequência Didática, baseada na Teoria das Situações Didáticas, pode contribuir para o ensino das Operações Aritméticas Básicas, envolvendo números naturais, nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A ideia de desenvolvermos a pesquisa na Escola foi aceita e, então, combinamos o próximo encontro com a participação das professoras.

Segundo momento: Explicamos ao grupo de professoras a proposta de pesquisa, bem como o objetivo almejado. Depois de todas as educadoras terem aceitado o convite para participarem do nosso trabalho, combinamos que o início da observação das aulas de Matemática em que a Sequência Didática seria aplicada aconteceria no segundo semestre letivo.

Terceiro encontro: No encontro seguinte, apresentamos os Termos de Livre Consentimento e todas as professoras assinaram, mediante os esclarecimentos necessários para darmos início a observação das aulas. Nesse momento, apresentamos a Sequência Didática que seria por elas aplicada junto aos seus alunos, durante as aulas de Matemática. É importante enfatizarmos que realizamos uma leitura coletiva das atividades, onde foi possível discutirmos o contexto de cada uma e fazermos algumas alterações, tendo em vista a questão norteadora da pesquisa e o nível de escolaridade dos alunos. Nesse contexto, emergiram algumas inquietações das participantes, que fizeram alguns questionamentos e/ou comentários.

Sujeito (x_1): Se, no decorrer da aplicação da Sequência Didática, eu perceber que os alunos não estão conseguindo resolver as questões, posso parar? Porque aqui estou vendo que aparece a multiplicação e a divisão, e não costumamos ensinar essas operações no primeiro ano. Não sei se eles vão conseguir fazer.

Sujeito (x_2): Posso fazer mais de uma atividade por aula? Quanto tempo deve levar cada atividade?

Sujeito (x_3): Posso inverter a execução da Sequência?

Sujeito (x_4): A gente traz para a sala de aula vários problemas de adição, até os alunos entenderem o que é somar, e fazemos o mesmo com a subtração.

Diante disso, conversamos e esclarecemos importantes pontos para a realização das atividades. Quanto aos questionamentos, percebemos que o grupo de professoras, mesmo tendo concordado em participar da pesquisa, mostrava-se ansioso e duvidoso quanto à possibilidade de desenvolver a proposta de trabalho, da maneira como estava sendo apresentada. Em algumas falas, percebemos que o modelo de Sequência que estávamos apresentando e propondo, tendo em vista o ensino das Operações Aritméticas Básicas envolvendo números naturais, diferenciava-se das atividades que costumavam realizar durante as aulas de matemática, quando ensinavam esses objetos de saber. Quanto ao nível de dificuldade das atividades, destacado pela professora (x_1), enfatizamos que estávamos diante de uma proposta apresentada para verificarmos a viabilidade da sua execução com foco no ensino e, conseqüentemente, na aprendizagem desses saberes matemáticos, e que essa poderia

se configurar como ponto de reflexão para as práticas docentes vigentes, tendo em vista novas possibilidades de ensino das Operações Aritméticas Básicas.

No que se refere ao tempo de execução das atividades, alguns aspectos relevantes foram elencados por nós: a maneira como cada professora iria conduzir a aula, o nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos, os conhecimentos prévios a respeito do que estava sendo proposto em cada atividade e o nível de capacidade de leitura e escrita dos alunos.

Quanto à realização ordenada da Sequência Didática, sugerimos que fosse aplicada de acordo com a proposta, devido a contextualização apresentada nas atividades. Vale dizer que, nesse momento, as professoras concordaram em aplicar as atividades na ordem em que foram pensadas.

Quarto momento: Nesse encontro, além de lermos e conversarmos sobre a Sequência Didática, na versão final, agendamos as datas das aulas previstas para a aplicação das atividades.

Quinto momento: Iniciamos conversando sobre alguns pressupostos da TSD, uma vez que entendemos ser necessário que as professoras pudessem compreender importantes aspectos da teoria que alicerça a nossa pesquisa. Enfatizamos que, segundo Brousseau (1986), o foco dessa teoria não é o aluno, mas a situação didática pensada pelo professor, que põe em interação o aluno, o professor e o saber que está em jogo. Portanto, para fomentar essa interação, criamos esse dispositivo, Sequência Didática, tendo em vista o ensino das operações aritméticas, envolvendo números naturais. Destacamos e conversamos sobre as ações norteadoras dessa teoria: devolução, ação, formulação, validação e institucionalização. Portanto, podemos pensar nessas ações, mediante um meio, denominado por Brousseau de *milieu*, planejado e organizado pelo professor, tendo em vista a ação autônoma do aluno em relação à situação e ao professor. Nesse momento, fizemos uso de alguns aportes teóricos para sustentar nossas falas diante do grupo de professoras, dentre esses, pudemos citar os seguintes autores: Almouloud (2007) e Brousseau (2008).

Nessa direção, entendemos que poderíamos dar início à aplicação da Sequência Didática e que, conforme o calendário acordado, as observações seriam realizadas, se constituindo em técnica para a construção de dados necessários para as análises e reflexões futuras.

Conforme mencionamos anteriormente, a aplicação e a observação da Sequência Didática fizeram parte da rotina de planejamento semanal de cada turma. Acordamos que depois da aplicação da primeira atividade, teríamos uma conversa sobre como aconteceram as aulas. Segue o cronograma inicialmente planejado:

Quadro 4 - Cronograma Inicial para a Aplicação da SD

Data	Horário	Turma
23/08	1º	1º Ano C
23/08	2º	1º Ano D
29/08	1º	2º Ano C
29/08	2º	2º Ano D

Fonte: Da autora (2019).

Sexto momento: Iniciamos o encontro, reservando um espaço para que as professoras pudessem se posicionar, expondo seus sentimentos quanto ao que estávamos nos propondo realizar, enquanto pesquisa na área da Matemática. Nesse momento, cada professora havia aplicado a primeira atividade para os seus alunos. As professoras participantes trouxeram para o grupo alguns relatos dessa vivência: “Foi interessante uma aula de Matemática agrupando as crianças”; “Não é fácil dar aula com as crianças em grupos, porque elas não estão acostumadas e nem a gente”; “Fiquei surpresa com algumas crianças. Os alunos se revelaram!”; “Trabalhar nessa perspectiva é um pouco difícil pra mim, porque não costumo dar aula assim, tendo que esperar os alunos apresentarem suas estratégias”; “A gente fica preocupada com o tempo da aula, mas a gente percebe o quanto é bom deixar que eles troquem ideias sobre como poderiam fazer para resolver o problema.”; “Fiquei em dúvida se deveria apresentar o algoritmo convencional da adição... acabei ensinando, porque os alunos apresentaram respostas assim”; “Esse tipo de trabalho, dar aula assim, possibilita que as crianças aprendam a usar a linguagem matemática”; “Mediar o processo requer mais atenção do professor. A gente tem que tentar fazer as intervenções sem dar a resposta, deixando que o aluno use seus conhecimentos para chegar na resolução e assim construir um novo. E isso não é fácil de se fazer” (Informação verbal).

Diante do exposto, percebemos que os sujeitos da pesquisa foram autênticos ao expor o que pensavam sobre a primeira aula em que a Sequência Didática começou a ser desenvolvida junto aos alunos. Novamente, retomamos a questão norteadora da pesquisa para podermos dar continuidade ao trabalho e conversamos sobre o objetivo pensado.

Na ocasião, juntas, professoras e pesquisadora, compomos o cronograma para a continuação da aplicação e observação da Sequência Didática. Segue o cronograma semanal para a realização da pesquisa.

Quadro 5 - Cronograma/Pesquisa/Setembro

Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira
1º Ano D	x	2º Ano C	1º Ano C	2º Ano D
Intervalo	Intervalo	Intervalo	Intervalo	Intervalo
x	1º Ano C	2º Ano D	1º Ano D	2º Ano C

Fonte: Da autora (2019).

Depois desse encontro, demos continuidade à aplicação das atividades, seguindo o cronograma acordado. Todas as aulas em que as atividades foram desenvolvidas aconteceram nos meses de agosto e setembro.

2.5. DA APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA ÀS ANÁLISES E REFLEXÕES

Sendo as Operações Aritméticas Básicas objeto matemático em questão, parte integrante do currículo escolar da educação básica, nossa preocupação está voltada para o ensino e, conseqüentemente, para a aprendizagem das diferentes noções matemáticas que permeiam esse saber, nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Estamos diante de uma proposta de pesquisa que visa oferecer subsídios para reflexões acerca da prática pedagógica do professor diante do ensino da adição, da subtração, da multiplicação e da divisão com números naturais, favorecendo o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias para que os alunos reconheçam os conhecimentos matemáticos como fundamentais para sua formação e compreensão do mundo.

Nossa proposta é a aplicação, por professoras do primeiro e segundo anos do Ensino Fundamental, junto a seus alunos, de uma Sequência Didática composta por situações-problema, em que podem emergir noções aritméticas, levando em consideração o nível de desenvolvimento cognitivo dos educandos.

De acordo com a BNCC, no Ensino Fundamental, a área da Matemática precisa garantir a articulação entre seus diversos campos de conhecimento, Aritmética, Álgebra, Geometria, Probabilidade e Estatística, para que os alunos possam estabelecer relações entre o observável do mundo real e as possíveis representações (tabelas, esquemas e figuras) e associem isso com a atividade matemática (conceitos e propriedades), tornando-se capazes de fazer induções e conjecturas.

Para realizar nossa investigação organizamos uma Sequência Didática (SD) composta por nove situações-problema, no contexto de uma vivência fictícia. Tais situações-problema foram pensadas a partir da proposição de articulação entre as unidades temáticas

apresentadas na BNCC: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e medidas e Probabilidade e estatística. Vale dizer que a intenção, diante dessa proposta, foi a de verificar como o professor pode se valer de situações-problema, que apresentam essas articulações, para ensinar as noções aritméticas que podem emergir durante os processos de resolução.

As atividades foram realizadas no horário regular das aulas e incluídas na rotina semanal de cada turma, sendo desenvolvidas durante nove encontros em cada turma, correspondendo a um total de trinta e seis aulas de Matemática observadas, no contexto de quatro turmas do Ensino Fundamental. Dessas turmas, duas eram do 1º Ano e duas do 2º Ano, todas pertencentes ao período vespertino¹⁰.

Sugerimos que as professoras organizassem suas turmas em grupos, oportunizando, assim, que os alunos conversassem e debatessem durante os processos de resolução das situações-problema, uma vez que estávamos diante da proposição na perspectiva da Teoria das Situações Didáticas.

Presenciamos e observamos o desenvolvimento das aulas em que a Sequência Didática foi aplicada, conforme cronograma mencionado anteriormente. Logo, optamos por direcionar as discussões dessa seção, a partir de passagens de diálogos, aluno-aluno e aluno-professora, que revelam alguns momentos vivenciados durante cada aula em que a SD foi aplicada. É importante frisar que, com os recortes apresentados, não temos a intenção de avaliar o fazer pedagógico de cada professora, mas de refletir sobre os processos de ensino, à luz da Teoria das Situações Didáticas, levando em consideração o objeto matemático a ser ensinado, bem como o processo vivenciado. Para isso, utilizamos algumas nomenclaturas para orientar a compreensão do leitor: Aluno A, Aluno B, Professora P e, assim por diante, para representar as falas dos participantes nos recortes destacados. Entretanto, isso não quer dizer que o Aluno A de um recorte seja o mesmo do outro recorte e nem que P se refira sempre à mesma professora.

Vale destacar a dificuldade que tivemos nos registros escritos de todas as manifestações orais das crianças, tendo em vista a infinidade de contextos dialógicos estabelecidos por elas, durante as situações vivenciadas. Sendo assim, optamos por focar em um grupo de crianças, por sala, para melhor compreender e descrever as exposições, argumentações e tomadas de decisão das crianças.

¹⁰ Ver quantitativo de cada turma no Apêndice E deste trabalho.

O texto introdutório da Sequência Didática traz dados importantes para que os alunos compreendam a proposta das atividades. Portanto, o primeiro recorte que mencionamos apresenta um diálogo entre professora e alunos, diante desse contexto inicial.

2.5.1. Texto introdutório da Sequência Didática

Quadro 6 - Texto Introdutório da SD

VISITA AO PARQUE AMBIENTAL CHICO MENDES	
<p>A turma da professora Marta, primeiro ano do Ensino Fundamental I, realizou uma visita ao parque ambiental Chico Mendes. Todas as crianças participaram do passeio, onde várias situações foram registradas.</p>	
<p>Para a turma ir ao parque a escola alugou uma van para transportar as crianças e a professora. Para acessarem o parque a professora pagou um valor simbólico para que a van pudesse ficar no estacionamento.</p>	
<p>Além das novidades que os alunos contaram para seus amigos e familiares, a professora aproveitou a memória do passeio para registrar algumas situações que aconteceram.</p>	

Fonte: Da autora (2019).

Diálogo 1:

P: Quem já foi ao Parque Chico Mendes?

A: Eu já fui muitas vezes.

B: Eu também já fui com meus pais.

P: Nessa história, quem foi para o Parque Chico Mendes?

A: A turma da professora Marta, do primeiro ano.

P: Qual o meio de transporte usado para levar a turma da professora Marta?

B: Uma van.

P: Agora, a gente vai conhecer algumas atividades que a professora Marta preparou para os seus alunos sobre o passeio que fizeram. A gente vai tentar resolver também. Pode ser?

A: Pode!

Esse recorte mostra a tentativa de P de envolver os alunos no contexto apresentado. Diante do que observamos, os alunos se mostraram interessados no que estava sendo proposto, o que revela que P conseguiu criar um meio propício para o ensino, estabelecendo um ambiente favorável à participação dos alunos, o que condiz com a perspectiva da Teoria das Situações Didáticas.

Depois de ler a introdução da Sequência Didática para os alunos, P entregou para cada um o enunciado da situação-problema 1 e pediu para que lessem e tentassem resolvê-la.

Para isso, poderiam conversar com os colegas e com ela sobre o que estavam pensando em fazer para responder a pergunta que estava sendo feita.

Os recortes a seguir revelam diálogos entre a professora e alunos, depois que eles tiveram a oportunidade de estarem a sós, diante da situação proposta, sem a sua mediação. Silva (2008 apud FERREIRA, 2015) ressalta que, para Brousseau, o professor precisa planejar uma situação didática em que o aluno tenha a oportunidade de estar sozinho diante do problema a resolver, sem a intervenção dele. Esse momento é descrito, na Teoria das Situações Didáticas, como adidático, no qual o aluno é capaz de se relacionar, matematicamente, com um problema, contando apenas com seus próprios conhecimentos. Esse mesmo autor diz que:

O professor não deve intervir diretamente nas opções de solução. As situações adidáticas constituem um momento de grande potencialidade justamente por poder vir a romper as condenáveis práticas de repetição e do modelo. As situações didáticas e a-didáticas coexistem de forma harmônica, sem que uma altere a outra, mas uma complementando a outra (SILVA, 2008 apud FERREIRA, 2015, p. 1995).

Daremos continuidade a essa seção, apresentando as atividades com alguns diálogos estabelecidos durante as aulas de aplicação da Sequência Didática. Traremos discussões acerca de importantes aspectos relacionados à TSD e ao objeto matemático em questão, as Operações Aritméticas Básicas.

2.5.2. Atividade 1

Quadro 7 - Atividade 1/Letra A

1 – Ao chegarem ao parque ambiental Chico Mendes, as crianças e a professora observaram que já havia 9 veículos estacionados.

- A) Sabendo que o valor arrecadado com a chegada da van foi de R\$ 20,00 e que é cobrada a mesma quantia para cada veículo acessar o parque, quanto a professora pagou para que a van pudesse ficar estacionada no ambiente do parque?

Fonte: Da autora (2019).

Depois de algum tempo, P começou a circular pela sala, a observar cada grupo e a dialogar com os alunos.

A seguir, destacamos alguns diálogos referentes à primeira situação-problema:

Diálogo 1:

A: A professora Marta pagou 2 reais para estacionar a van.

P: Como você sabe?

A: Eu coloquei dois pauzinhos para cada veículo... aí deu vinte. (Argumenta apontando para seus registros).

P: O que representa cada pauzinho e cada bolinha que você desenhou?

A: As bolinhas são os veículos e os pauzinhos, o dinheiro. Cada pauzinho vale um real, porque eram 20 reais ao todo.

Enquanto P e A conversavam, os outros alunos do grupo observavam atentamente o diálogo.

A: Eram 9 veículos que estavam lá e chegou a van e ficaram 10 veículos.

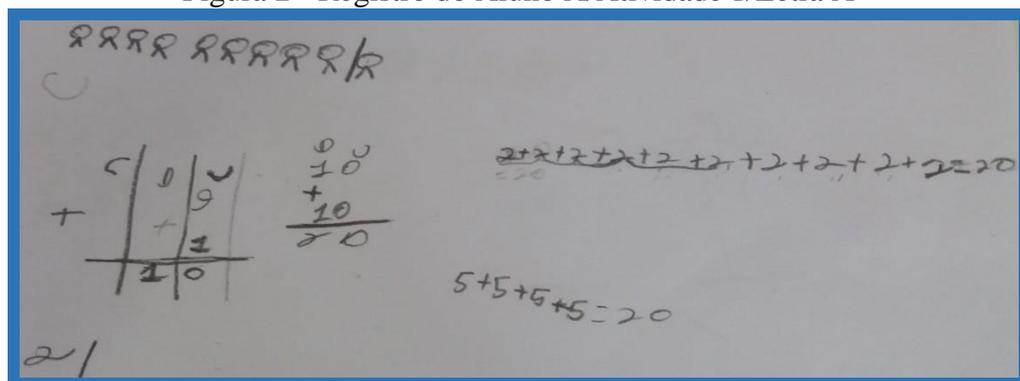
P: O que mais você fez para mostrar como pensou?

A: Aqui tem 9 veículos que já estavam lá, mais 1, que era a van. Ficaram 10 veículos no estacionamento. (Falou indicando o registro do algoritmo convencional).

P: Você pode mostrar, explicando para seus colegas do grupo, como conseguiu resolver?

A: Posso. Eu fiz assim: ... (Expõe para os colegas seguindo os seus registros).

Figura 2 - Registro do Aluno A/Atividade 1/Letra A



Fonte: Da autora (2019).

Retomando o registro na Figura 1, podemos identificar o momento da formulação, quando o aluno testa a validade de suas conjecturas. O conhecimento implícito passa a ser explícito, pois o aluno reorganiza seus registros de forma que outros passam a compreender. Ele migra do pictórico, e sua ação passa a ser baseada em uma linguagem matemática, utilizando, inclusive, noções de agrupamento e algoritmos convencionais. Além disso, o aluno apresenta, em seus registros, a ideia presente no conceito de multiplicação, enquanto percepção da repetição e da relação fixa entre duas variáveis, o que caracteriza o raciocínio multiplicativo.

No contexto do Diálogo 1, percebemos o momento da validação, quando a professora propõe que o aluno mostre para os colegas que as suas estratégias funcionaram. Segundo Almouloud (2007, p. 39), essa “É a etapa na qual o aprendiz deve mostrar a validade do modelo por ele criado, submetendo a mensagem matemática ao julgamento de um interlocutor”.

O próximo recorte mostra um diálogo referente ao enunciado da letra B, na mesma situação-problema. Observamos que, nesse contexto, aparecem dois alunos argumentando sobre como resolveram a situação.

Quadro 8 - Atividade 1/ Letra B

B) Quanto já tinha sido arrecadado pelo estacionamento antes da chegada da van?

Fonte: Da autora (2019).

Diálogo 2:

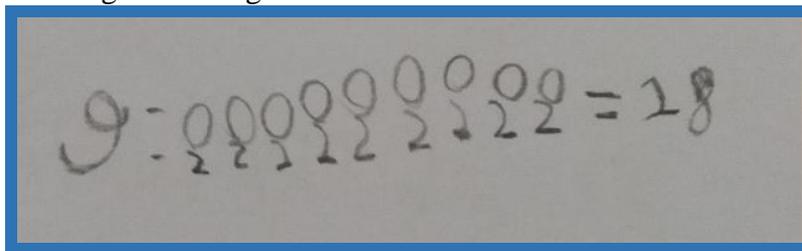
A: Antes da chegada da van, o estacionamento já tinha arrecadado 18 reais.

P: Como você descobriu isso?

A: Porque já tinham 9 veículos lá e foi pago 2 reais para cada veículo ficar estacionado. Então, eu contei 2 mais 2 e deu 18 reais.

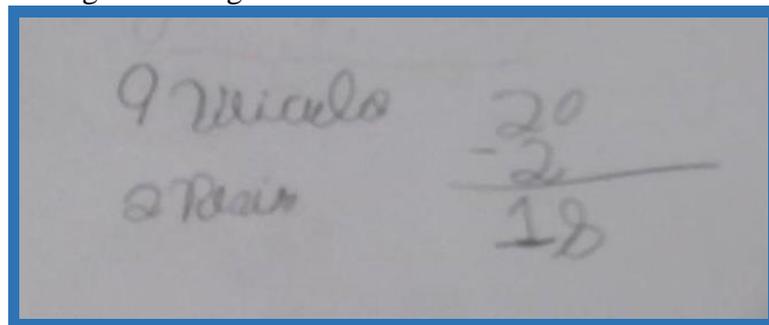
B: Eu fiz diferente. Eram 9 veículos antes da van chegar, então se com a van deu 20 reais, sem a van dá 18 reais. É só fazer 20 reais menos 2 reais da van que dá 18 reais.

Figura 3 - Registro do Aluno A/Atividade 1/Letra B



Fonte: Da autora (2019).

Figura 4 - Registro do Aluno B/Atividade 1/ Letra B



Fonte: Da autora (2019).

Diante desse diálogo, podemos perceber que os alunos A e B chegaram à solução do problema usando esquemas de raciocínio diferentes. Quanto a isso, a TSD ressalta que, diante de um *milieu* intencionalmente pensado e proposto, os alunos terão a oportunidade de agir individual e autonomamente, recorrendo aos seus conhecimentos anteriores e explorando a atividade, na intenção de estabelecer as primeiras relações. Vemos o momento em que formulam conjecturas e estabelecem afirmações sobre o que pensaram para a resolução. Outro momento que observamos foi a tentativa da validação de conjecturas ao explicarem, um para o outro, seus esquemas de raciocínio matemático.

É importante destacarmos que os alunos, nesse diálogo, apresentam esquemas e linguagens matemáticas diferentes. O aluno A parece manifestar, em seus registros, uma relação entre duas variáveis, veículos e dinheiro, finalizando com a ideia distributiva e

valendo-se do pictórico como suporte. O aluno B, revela, em seu registro, a compreensão da noção de subtração, atrelada a retirar, ou seja, retirando uma parte do todo, sobra outra parte. Além disso, expõe a ideia que tem sobre o algoritmo convencional da subtração.

A professora convidou todas as crianças para sentarem no chão, em círculo, e, então, fez uso de tampinhas de refrigerante (representando os 10 veículos) e de palito de picolé (20 unidades, que ali representavam os 20 reais) para mostrar uma das maneiras de resolução. Ela enfileirou 10 tampinhas e distribuiu os palitos, um a um, repetindo a sequência até ficar sem os palitos. E então, seguiu fazendo indagações:

Diálogo 3:

P: Quantos veículos tinha antes da chegada da van?

A: 9 veículos.

P: Com a chegada da van?

B: 10 veículos.

P: Então, nove mais um é igual a 10!

P: Quanto foi arrecadado pelo estacionamento com a chegada da Van?

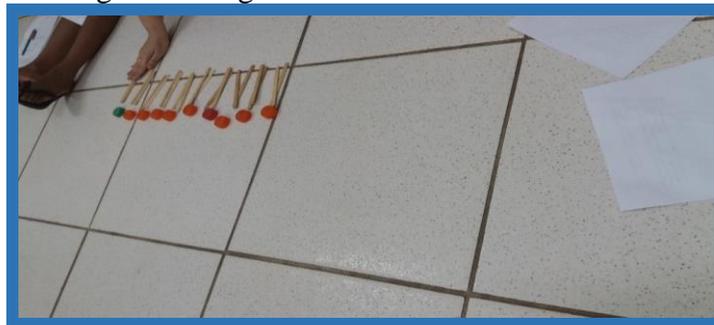
A: 20 reais.

P: Quanto já tinha sido arrecadado antes da chegada da van?

B: 18 reais.

P: Tinha 20 reais, menos 2 reais pagos para a van ficar estacionada, dá 18 reais. Então, 20 menos 2 é igual a 18.

Figura 5 - Registro da Professora/ Atividade 1



Fonte: Da autora (2019).

Todas as indagações eram respondidas pelos alunos e confirmadas ou refutadas pela professora, a partir do manuseio/observação das tampas e dos palitos.

Observando o Diálogo 3, percebemos o momento em que a professora retoma algumas das elaborações que observou nos registros dos alunos e faz uso da linguagem matemática, enfatizando ideias que permeiam noções aritméticas. Ao propor a dinâmica, no chão e no grande grupo, ela tenta possibilitar que alguns alunos compreendam aquele processo de resolução, uma vez que alguns não conseguiram chegar à solução da situação proposta. Nesse momento, ocorre a institucionalização do conhecimento, que se caracteriza pela retomada do professor, que tem a sua responsabilidade de ensinar.

Diante do exposto, podemos dizer, nos baseando nos pressupostos da TSD, que a professora criou um ambiente favorável à participação dos alunos e oportunizou que pudessem resolver as situações, utilizando suas próprias estratégias. Além disso, é possível observarmos que o aluno, em alguns registros, diante da situação proposta, sabe que o que está em jogo é a aprendizagem de um objeto matemático, mas não sabe exatamente o quê. Portanto, podemos dizer que se manifestou no grupo o momento que Brousseau (1996) chama de *devolução*, em que a professora passa para o aluno parte da responsabilidade pela aprendizagem, oportunizando que ele aja ativamente, sendo capaz de conjecturar sobre possíveis processos de resolução.

Nos recortes apresentados, vemos que os alunos se mostraram ativos diante da resolução das situações propostas pelas professoras, e estas passaram a não ter o controle completo do que aconteceu durante os processos de resolução. Temos, nesse contexto, o que Brousseau denominou por situações adidáticas. Nessas situações, o aluno pode apresentar o momento de tomada de decisão, colocando em prática seus saberes e elegendo uma forma de resolução.

Temos a demonstração de que o grupo estava diante de um *milieu* planejado e organizado intencionalmente, tendo em vista um objeto matemático a ser ensinado e possivelmente aprendido, mas não revelado de prontidão. A respeito disso, baseando-se na TSD, Ferreira (2015, p. 19954), diz que “Um *milieu* dito adequado é aquele em que a distância entre o conhecimento almejado e o anterior seja alcançável, pelo menos em parte, pelo próprio esforço do aluno, pois ele assume o papel de sujeito-pesquisador”.

2.5.3. Atividade 2

A professora explica para os alunos a retomada das atividades referentes ao passeio da turma da professora Marta, no Parque Chico Mendes. Sugere que a aula seja em grupo e que todos leiam a atividade com atenção, de modo que possam compreender o que precisam fazer para responder as perguntas apresentadas. Pede que os alunos conversem entre si sobre como pensam em fazer para chegar às respostas.

Quadro 9 - Atividade 2/ Letra A

2 – A van usada para levar as crianças e a professora até o parque Chico Mendes pode transportar, no máximo, 24 passageiros sentados, incluindo o motorista.

A) A turma é composta por 21 crianças. A professora pediu que as crianças se organizassem em grupos de 3 para se acomodarem nos assentos. Sabendo disso, quantos grupos foram formados?

Diálogo 1:

A: A gente tem que desenhar 21 pauzinhos, porque são 21 crianças, e depois separar de 3 em 3. Assim como eu fiz. Vai dar 7 grupos com 3 alunos.

B: Eu desenhei 21 bolinhas, que são as crianças e depois circulei de 3 em 3. Deram 7 grupos, também.

A: Foi do mesmo jeito que eu fiz.

B: Aí dá 7 grupos.

C: Tem que desenhar 21 bolinhas porque eram 21 crianças?

B: Isso. Aí depois é só fazer grupos de 3 crianças. Vê se dá 7 grupos?

C: Deram 7 grupos mesmo.

B: Professora, eu acho que isso aqui é uma multiplicação.

P: Por que você acha que é uma multiplicação?

B: Porque o 3 repete 7 vezes: 3 mais 3, mais 3, ... Então, acho que é uma multiplicação (Fala apontando para o seu registro).

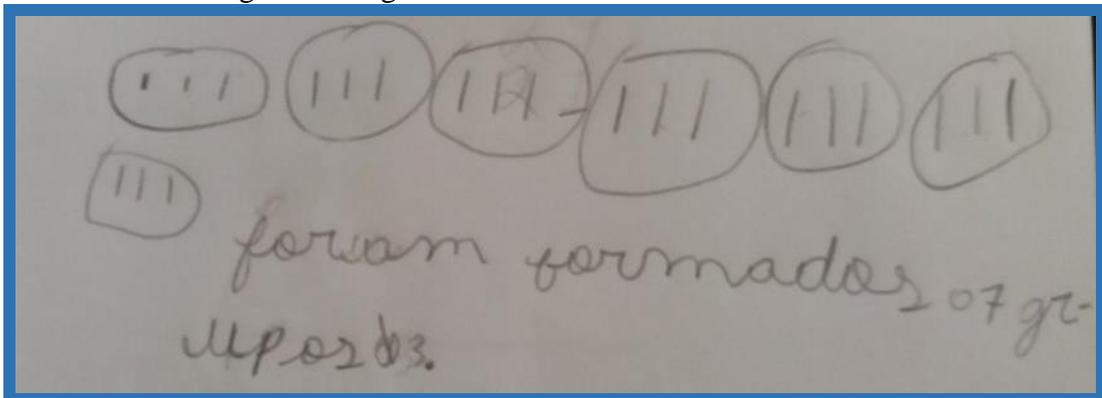
P: E como você faria para registrar, na sua atividade, essa multiplicação?

B: Assim: 7 vezes 3 é igual a 21. (Registra $7 \times 3 = 21$)

P: Muito bem!

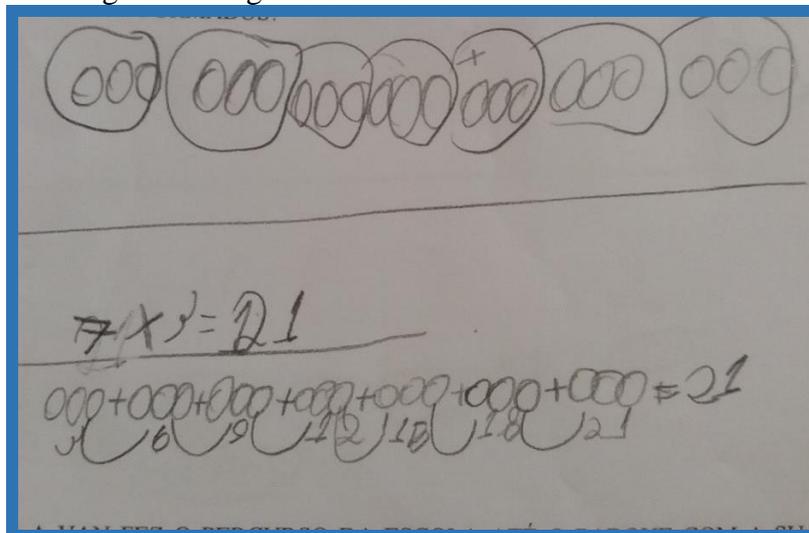
B: Também pode ser assim, professora: 3 mais 3 é 6, mais 3 é 9, mais 3 é 12, mais 3 é 15, mais 3 é 18, mais 3 é 21.

Figura 6 - Registro do Aluno A/ Atividade 2/ Letra A



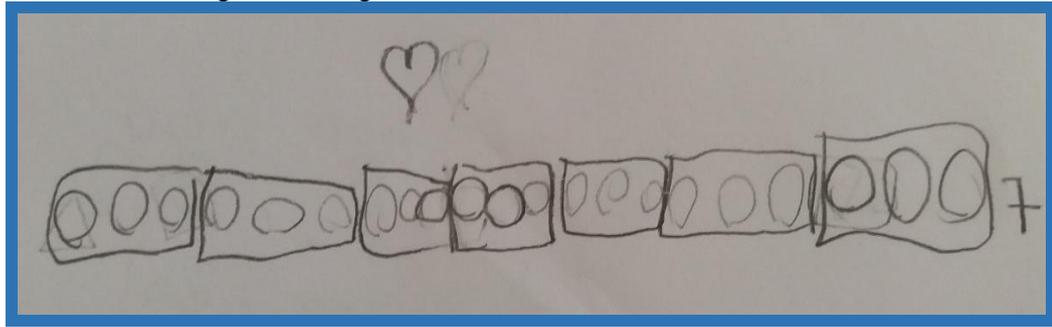
Fonte: Da autora (2019).

Figura 7 - Registro do Aluno B/Atividade 2/ Letra A



Fonte: Da autora (2019).

Figura 8 - Registro do Aluno C/ Atividade 2/ Letra A



Fonte: Da autora (2019).

Nos diálogos, vemos que os alunos passam a conversar sobre como pensaram e registraram suas respostas. Em um dado momento, um dos alunos faz os seus registros a partir das orientações do colega. Os alunos agem sobre a proposição, formulam suas hipóteses, argumentam, testam e validam saberes nos diálogos que estabelecem uns com os outros e nos registros que realizam, demonstrando autonomia e independência com relação à professora. Segundo Brousseau (2008):

Admitindo-se que os conhecimentos do aluno de fato se manifestam apenas pelas decisões que ele toma pessoalmente em situações apropriadas, então o professor não pode lhe dizer o que quer que faça, nem determinar suas decisões, porque, nesse caso, abriria a possibilidade de o aluno as produzir, e também de “ensiná-las a ele”. Aprender não consiste em cumprir ordens, nem em copiar soluções para problemas.” (BROUSSEAU, 2008, p. 76).

Reportando-nos ao Diálogo 1, a fala do aluno B e a sua representação pictórica apresentam a ideia presente na noção de divisão e de multiplicação. A percepção repartitiva e da repetição possibilitou que a professora, no momento da institucionalização, reassumisse a ação de ensinar, estabelecendo quais conhecimentos, obtidos nas etapas anteriores, foram relevantes, configurando o estatuto de objeto matemático a ser ensinado. Ferreira (2015) corrobora, dizendo que:

Brousseau (1996) relata que (...) Foi necessário conferir os eventos realizados e tudo que esteja vinculado ao conhecimento em questão, verificar os resultados dos alunos e do processo de ensino e determinar um objeto de ensino e identifica-lo, também foi necessário aproximar as produções e identificar quais poderiam ser reutilizadas, a essa fase denominou-se de institucionalização da situação didática. Essa institucionalização deu aos conhecimentos *status* indispensável ao saber.” (FERREIRA, 2015, p. 19957).

A seguir, mostraremos outro recorte, no qual aparece o diálogo sobre a resolução da letra B dessa mesma atividade.

Quadro 10 - Atividade 2/ Letra B

B) A van fez o percurso da escola até o parque com a sua lotação máxima? Explique sua resposta.

Fonte: Da autora (2019).

Diálogo 2:

A: Professora, sobrou uma vaga na van.

P: Como você pensou? Explica pra mim e para os teus colegas.

A: Eu desenhei as 21 crianças, a professora e o motorista, porque eles também foram na van. Então, 21 mais 2 é igual a 23, e não 24, que era a lotação máxima da van.

P: Vocês entenderam como ele fez? Parabéns! Alguém pensou como ele ou fez diferente?

B: Professora, depois que ele me explicou, fiz só a continha. Fiz 21 mais 2, que é igual a 23. Porque eram 21 crianças mais a professora e o motorista. Percebi que assim sobrou um lugar na van, porque dava para ir 24 pessoas e só foram 23 pessoas.

P: Muito bem! Mas o que representa a letra U e a letra D?

B: U são as unidades de um número e D são as dezenas.

P: Então, quantas unidades e quantas dezenas têm o número 21?

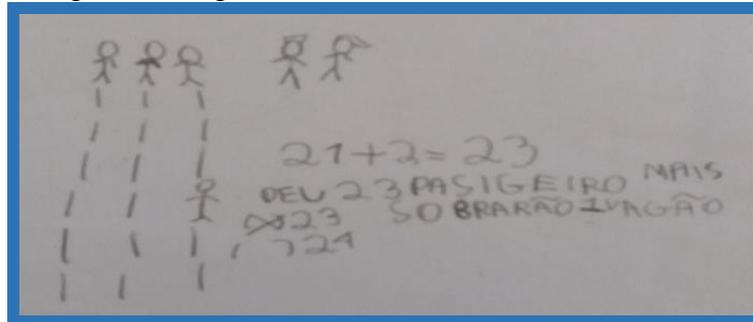
B: Uma unidade e duas dezenas.

P: Você sabe quantas unidades têm em duas dezenas?

B: Sei. Vinte unidades.

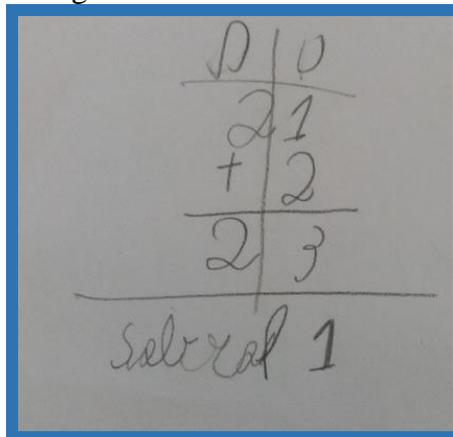
P: Muito bem!

Figura 9 - Registro do Aluno A/ Atividade 2/ Letra B



Fonte: Da autora (2019).

Figura 10 - Registro do Aluno A/ Atividade 2/ Letra B



Fonte: Da autora (2019).

Depois de observar e conversar com os grupos de alunos sobre os processos de resolução da situação proposta, a professora pediu para que todos ficassem atentos às suas explicações.

Diálogo 3:

P: Quantos passageiros podiam ir, no máximo, sentados na van?

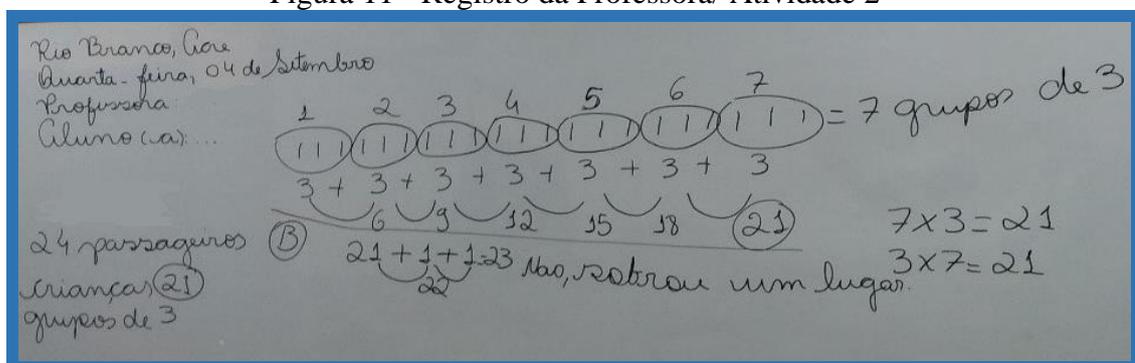
A: 24 passageiros.

- P: Quantas crianças foram para o passeio?
 B: 21 crianças.
 P: A professora pediu que as crianças se organizassem de que maneira?
 C: Em grupos de 3.
 P: Então, quantos grupos com 3 crianças foram formados?
 D: 7 grupos.
 P: Vou fazer aqui no quadro algumas maneiras de como a gente pode chegar a essa conclusão (A professora faz os registros).
 A: Foi assim que eu fiz, professora!
 P: Mas também podemos fazer de outras maneiras. Podemos ir somando de 3 em 3 crianças até dar 21. E ainda, podemos usar a multiplicação, como fez a colega. Observem que o 3 foi repetido quantas vezes? Quantas vezes a gente somou o 3 para chegarmos no 21?
 B: 7 vezes, professora. Por isso eu pensei que era uma multiplicação.
 P: Mas então, o que é uma multiplicação?
 B: É somar o mesmo número várias vezes.
 P: Muito bem. Quando a gente somar o mesmo número várias vezes, podemos entender isso como uma multiplicação. Então o 3 foi somado 7 vezes e podemos registrar essa conta através de uma multiplicação: 7 vezes o 3, que é igual a 21. O sinal da multiplicação é um “xis” (X) e o sinal da adição é uma “cruz” (+). Se fosse 3 vezes o 7, também seria 21, porque a gente estaria multiplicando os mesmos números. Portanto, foram formados 7 grupos com 3 crianças em cada um. A gente também pode pensar na divisão que fizemos. Dividimos a turma de 21 crianças em grupos de 3.

A professora segue as explicações referentes à letra B da mesma situação.

- P: Será que a van foi da escola até o Parque Chico Mendes com a sua lotação máxima?
 A: Não. Sobrou uma vaga.
 P: Então, vamos ver como podemos fazer para descobrir. Eram 21 crianças, mais a professora e mais o motorista. Somando essas quantidades, dá quanto? 21 mais 1, 22 mais 1, 23. Deu a lotação máxima?
 B: Não. Porque dava para ir 24 pessoas e só foram 23. Cabia mais uma pessoa.
 P: Então, sobrou um lugar.

Figura 11 - Registro da Professora/ Atividade 2



Fonte: Da autora (2019).

Diante dos diálogos registrados, podemos perceber que a professora fez uma retomada do contexto inicial da história do passeio no Parque Chico Mendes, na tentativa de fazer com que os alunos se situassem nas proposições novamente. Além disso, enfatiza a questão da leitura e da interpretação do enunciado, bem como a importância da socialização das ideias, no grupo, sobre a resolução da situação.

Todo esse contexto inicial pode mostrar a tentativa da professora em envolver os alunos de tal maneira que se sentissem instigados pela atividade e decididos a resolverem o que estava sendo proposto. Segundo Bittar (2018, p. 208), “Dessa forma, tanto o meio, quanto a mediação do professor, devem favorecer, ao aluno, a possibilidade de atuar sobre a atividade, estabelecer relações, formular conjecturas e validá-las.”

No momento da institucionalização, a professora sistematiza as ideias aritméticas que permearam os processos de resolução da situação, tudo que foi elaborado pelos alunos na atividade, e toma para si a responsabilidade por parte da aprendizagem.

É importante salientar que percebemos que, as noções aritméticas que emergiram nessa atividade, norteiam as ideias pertinentes à divisão e à multiplicação, uma vez que ambas envolvem duas variáveis numa relação constante. Os alunos utilizaram esquemas de ação que revelaram as suas percepções sobre as relações envolvidas nessas Operações Aritméticas Básicas, mesmo que ainda, por vezes, não sistematizadas.

Nunes et al. (2009) faz importantes referências quanto ao ensino da multiplicação, desde o primeiro ano de escolaridade. Apresenta estudos que mostram, assim como essa pesquisa, que as crianças já conseguem resolver problemas práticos de multiplicação e divisão, mesmo antes do seu ingresso no segundo ou terceiro ano do Ensino Fundamental, como está previsto na BNCC.

A importância da apropriação dos saberes pelo aluno, no momento da institucionalização, é fundamentada por Brousseau (1996), nas proposições da TSD. Almouloud (2007, p. 40) nos diz que “As situações da institucionalização foram, então, definidas como aquelas em que o professor fixa convencionalmente e explicitamente o estatuto cognitivo do saber.”

2.5.4. Atividade 3

A professora propõe a resolução de mais uma situação-problema sobre o passeio que a turma da professora Marta fez no Parque Chico Mendes. As crianças gostam da ideia e aplaudem. Então, ela questiona: O que será que os alunos da professora Marta viram lá no Parque Chico Mendes?

A professora distribui a atividade. Pede para que os alunos leiam e conversem sobre o que podem fazer para responder a questão.

Quadro 11 - Atividade 3

3 – Demetrius, uma das crianças da turma, estava muito animado e curioso para ver os animais, mas como todo bom visitante, logo procurou o mapa do parque e localizou a área do zoológico. Sugeriu para a professora que começassem o passeio visitando o espaço onde ficavam os animais em exposição.



A) Demetrius viu que na gaiola dos macacos havia várias espécies.

Tinha: 4 macacos-prego, 3 macacos-aranha e os outros eram macacos-barrigudo. Ele contou todos os macacos que estavam na gaiola e verificou que lá estavam 18 macacos. Quantos eram os macacos-barrigudo?

Fonte: Da autora (2019).

Diálogo 1:

A: A gente tem que saber quantos macacos-barrigudo tinha na gaiola. (Segue fazendo seus registros)

B: Por que você fez 3 mais 4?

A: Porque eram 3 macacos-prego e 4 macacos-aranha, então eu juntei. Depois eu continuei contando e desenhando bolinhas até dezoito, para ver que os outros eram macacos-barrigudo.

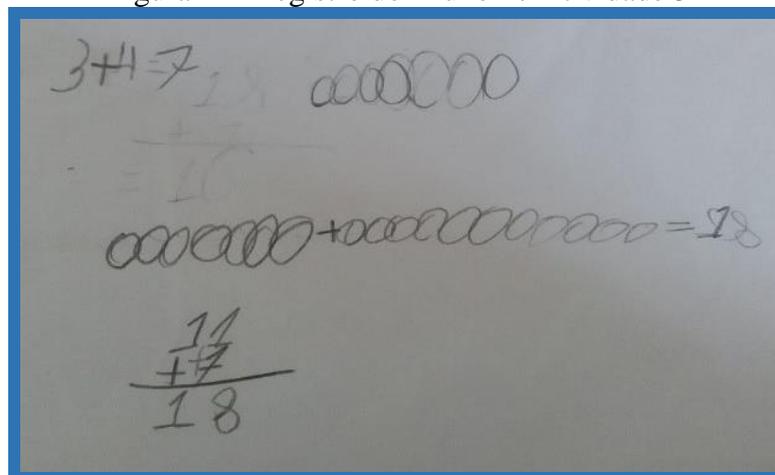
B: Vou fazer no meu jeito, então.

A: Vou fazer outra continha para ver se são onze macacos-barrigudo mesmo.

B: Você fez uma continha de “mais” para ver se eram onze macacos-barrigudo, mas eu fiz de “menos” porque eram dezoito macacos dentro da gaiola e eu tirei sete que não eram barrigudos. Do meu jeito fica mais certo.

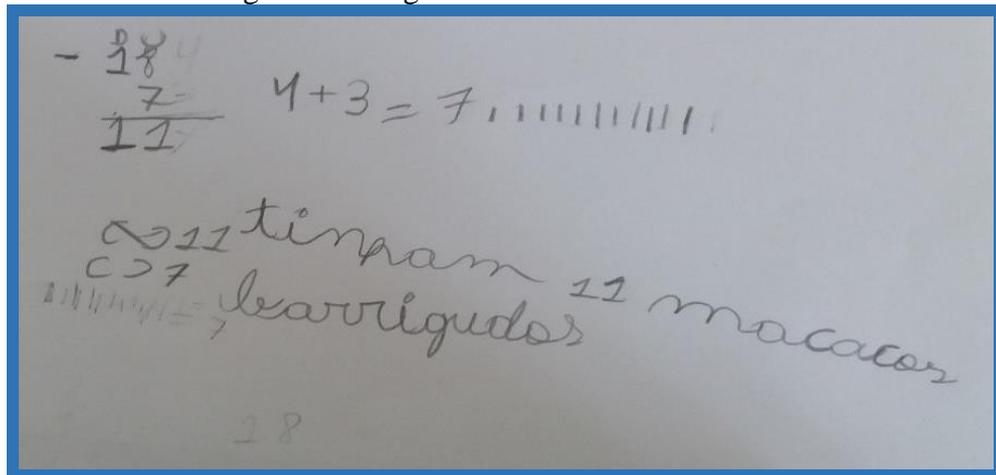
A: O meu jeito de fazer também está certo, porque essa continha de “mais” fiz só para confirmar a minha resposta.

Figura 12 - Registro do Aluno A/ Atividade 3



Fonte: Da autora (2019).

Figura 13 - Registro do Aluno B/Atividade 3



Fonte: Da autora (2019).

Depois de ter observado e mediado, quando necessário, os processos de resolução em todos os grupos de alunos, a professora leu o enunciado da atividade e realizou algumas sistematizações no quadro.

Diálogo 2:

P: No início, a gente sabia a quantidade de macacos-barrigudo?

T: Não.

P: Quantos macacos-prego estavam na gaiola?

T: Quatro.

P: Quantos macacos-aranha?

T: Três.

P: Quantos macacos-barrigudo?

T: Onze.

P: Vamos ver como a gente pode fazer para sabermos que eram onze macacos-barrigudo. Quantos macacos tinha dentro da gaiola?

T: Dezoito.

P: Vi que teve aluno que fez dezoito bolinhas, representando os macacos. Depois, separou os macacos-prego e os macacos-aranha. Em seguida, contou o restante, descobrindo, assim, a quantidade de macacos-barrigudo. (Ver imagem do registro da professora).

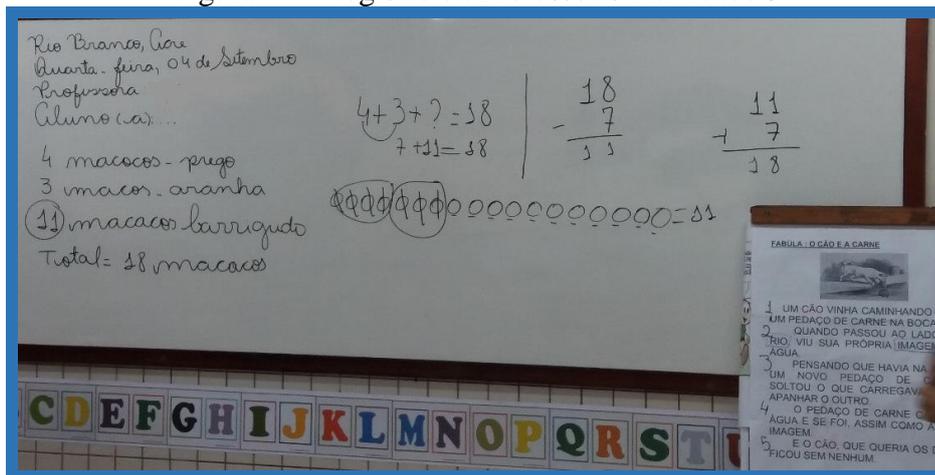
A: Professora, eu fiz 4 mais 3 e, depois, fui fazendo bolinhas e contando até chegar no 18. Deu 11 também.

P: Muito bem. Também, podemos fazer com as continhas, sem precisar dos desenhos. Já sabemos que juntando os macacos-prego e os macacos-aranha, somam 7. Então, pegamos a quantidade total de macacos que estavam na gaiola e tiramos sete. Assim, saberemos quantos eram os macacos-barrigudo. Essa é uma continha de subtração. Quando a gente tira uma quantidade da outra, temos uma subtração. Subtrair é a mesma coisa que tirar. A gente tem que lembrar, que precisamos colocar unidades embaixo de unidades e dezenas embaixo de dezenas.

B: Fiz assim também, professora.

P: Joia! Podemos fazer: onze mais sete, que vai dar dezoito.

Figura 14 - Registro da Professora/ Atividade 3



Fonte: Da autora (2019).

Nos diálogos que destacamos, vemos que os alunos tiveram a oportunidade de agir sobre a situação-problema, formular suas hipóteses e validar suas proposições. Além disso, puderam comparar suas estratégias, podendo refutá-las ou não.

A professora fomentou a interação entre os alunos, ao propor um dispositivo, uma situação-problema, que possibilitou que os alunos pudessem colocar em jogo suas estratégias.

Nesse dispositivo didático, estão presentes algumas ideias que permeiam a adição. Podemos observar, nos registros e discursos, os momentos da ação, formulação, validação e institucionalização.

Tendo em vista as ideias que permeiam as noções aditivas, o olhar do professor precisa ser direcionado para o ensino e para a aprendizagem, em situações que levem o aluno a se relacionar com a Matemática, proporcionando a construção de novos conhecimentos. Temos que, os problemas aditivos são classificados como de: transformação, composição e comparação.

Vejamos como Magina (2001) descreve os problemas de composição:

Composição: essa classe compreende as situações de parte e todo. Dessa forma, pode-se apresentar aos estudantes os valores de duas ou mais partes e perguntar sobre o valor do todo (classificado como um dos protótipos de problemas aditivos). Alternativamente, pode-se informar o valor do todo e de uma (ou mais) parte(s) e perguntar sobre o valor da parte restante (classificado como um dos problemas de 1ª extensão das estruturas aditivas) (MAGINA et al., 2001, p. 19).

Logo, diante da perspectiva das ideias que permeiam as estruturas aditivas, a compreensão que as crianças têm sobre a adição/subtração se desenvolve a partir das situações-problema com que elas se deparam e que se engajam na resolução. Situações-problema em que elas possam agrupar, contar e/ou comparar podem possibilitar a construção

de bases conceituais aditivas e isso pode acontecer quando se deparam com diferentes situações em que precisam mobilizar estratégias de pensamentos e de procedimentos variados.

2.5.5. Atividade 4

Quadro 12 – Atividade 4

4 – As crianças estavam visitando o espaço do zoológico onde estavam os tucanos, e dali, seguiram até o parquinho. Emanuel decidiu cronometrar o tempo que levariam para chegarem onde queriam. Ao chegarem no parquinho, ele verificou que tinham se passado 5 minutos. Sabendo que a cada minuto as crianças percorreram 25 metros, qual é a distância em metros do espaço dos tucanos até o parquinho?



Fonte: Da autora (2019).

A professora inicia a aula conversando com os alunos sobre a continuação da Sequência Didática e propõe a resolução da atividade.

Diálogo 1:

P: Relembrando a história do passeio no parque Chico Mendes, hoje nós vamos continuar. Lembrem que no primeiro dia eu falei que a professora Marta fez um passeio no Parque Chico Mendes com a sua turma?

A: Lembramos. Primeiro a gente descobriu quanto a professora Marta pagou para estacionar a van.

P: Isso mesmo. E depois?

B: A gente viu quantos grupos de 3 crianças foram formados para irem na van.

C: E também a gente descobriu que a van não foi com a lotação máxima.

P: Vocês lembram, mesmo! Que bom! Lembrem de mais alguma coisa?

A: Tinha também os macacos na gaiola.

P: Certo. Hoje, nós vamos fazer mais uma atividade sobre o passeio. Pode ser?

A: Sim!

A professora distribui a atividade. Aguarda por algum tempo e começa a circular pela sala, passando de grupo em grupo. Durante o período em que observava cada grupo, media várias situações de aprendizagem e, por vezes, intervinha nos diálogos entre os alunos.

Daremos continuidade às nossas descrições e análises, a partir de mais alguns recortes de diálogos entre os atores dos processos de ensino e aprendizagem, do objeto matemático em questão.

Diálogo 2:

A: Já sei. É de mais, né professora?

P: Pode ser também. O que você pensa em fazer?

A: Vou juntar o 25, cinco vezes. Porque eram 5 minutos e 25 metros em cada minuto.

P: Então como você vai registrar na atividade?

A: $25+25+25+25+25$.

B: $25+25$ é 50.

A: Isso mesmo. E mais 25 dá 75. E mais 25, dá 100. E mais 25, dá 125.

Figura 15 - Registro do Aluno A/ Atividade 4

The image shows a student's handwritten work on a piece of paper. At the top, the equation $25 + 25 + 25 + 25 + 25$ is written. Below this, there are five groups of 25, each with a curved line underneath it. Under the first group, the number 50 is written. Under the second group, 75 is written. Under the third group, 100 is written. Under the fourth group, 125 is written. To the right of the 125, the word "METROS" is written. The entire work is enclosed in a blue rectangular border.

Fonte: Da autora (2019).

Diante da atividade proposta e dos recortes dialógicos, podemos dizer que ficam evidentes as situações adidáticas presentes durante a aula. Os alunos buscam por solução, de forma autônoma, trazendo à tona seus conhecimentos espontâneos e suas estratégias de pensamento matemático. Eles vivenciam, também, momentos de formulação, no diálogo 2, por exemplo, quando o aluno já apresenta seu esquema de resolução de maneira mais elaborada; e de validação, quando têm a oportunidade de propor, e não apenas informar um conhecimento construído.

Diálogo 3:

A: É de vezes, professora!

P: Por que você acha que é de vezes?

A: Porque tem que contar o 25, cinco vezes.

P: Como você pensou para resolver?

A: Eu contei o 25, cinco vezes. Eu fiz 25 pauzinhos e fui contando e marcando nos meus dedos. Cada 25 que eu contava, levantava um dedo. E deu 125. Eu também fiz a continha de vezes: 5 vezes 25 é igual a 125.

Figura 16 - Registro do Aluno A/ Atividade 4

The image shows a student's handwritten work on a piece of paper. On the left, there is a small box containing the text "125 METROS". In the center, the equation $5 \times 25 = 125$ is written, followed by the word "METROS". To the right of the equation, there are two rows of vertical lines (paizinhos) representing the multiplication process. The first row has 11 lines, and the second row has 11 lines. The entire work is enclosed in a blue rectangular border.

Fonte: Da autora (2019).

O recurso pictórico e o uso dos dedos como suporte, durante o processo de resolução, ainda é evidente, como podemos ver no diálogo 3, quando o aluno expõe seus argumentos procedimentais, na tentativa de validar sua resposta. De acordo com Nunes (1997, p. 122), “O uso de dedos e de outros objetos para apoiar os cálculos é importante antes da instrução e assim permanece durante os primeiros anos de escola da criança.”

Diálogo 4:

A: Vou desenhar 25 pauzinhos 5 vezes, porque foram 5 minutos. (Inicia seus registros).

B: Cada pauzinho é um minuto, é?

A: Sim. Em cada minutos eles andaram 25 metros.

A cada indagação, a professora faz o registro correspondente à resposta dos alunos, se de acordo com o enunciado.

P: Podemos chegar à resposta da pergunta de várias maneiras. Quem quer falar para os colegas como pensou para resolver a atividade?

A: Eu fiz 5 vezes 25 que é igual a 125. Aí eu desenhei 25 pauzinhos e fui contando de 25 em 25.

P: Então, vamos contar de 25 em 25. A colega pensou em uma multiplicação. Vocês sabem o que é multiplicação?

B: É somar no mesmo número várias vezes. E nessa atividade, eu somei o 25, 5 vezes.

P: Certo. Podemos registrar 5×25 que é igual a 125. (Registra da fala do aluno).

P: Alguém fez diferente?

B: Eu somei $25+25+25+25+25$ que deu 125, também.

P: Vocês lembram daquela continha que a gente fez na tarefa de casa? Número embaixo de número e posição embaixo de posição? Pois é. Vamos fazer a continha aqui. Fiquem atentos e podem me ajudar, se quiserem. $5+5$?

A: 10

P: Mais 5?

A: 15

P: Mais 5?

B: 20

P: Mais 5

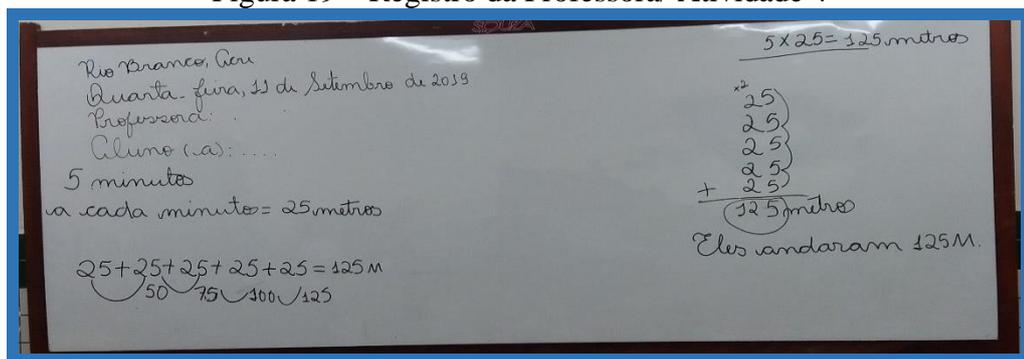
C: 25

P: Deixamos o 5 aqui embaixo e levamos as duas dezenas lá para cima, na posição das dezenas. E agora, a gente soma todas as dezenas e registramos porque não temos mais números para somar. Viram? Deu 125.

A: Professora, a resposta é 125 metros.

P: Isso mesmo. (Registra a resposta no quadro).

Figura 19 – Registro da Professora/ Atividade 4



Fonte: Da autora (2019).

Retomando os diálogos, notamos que a professora realiza intervenções pontuais, sem manifestar a intenção de fornecer a resposta aos alunos, assumindo a postura de mediadora do processo de aprendizagem, assim como propõe a TSD. Quanto a isso, Brousseau (2008) ressalta que o professor mediador é aquele que não interfere diretamente sobre o saber em jogo, mas oportuniza que os alunos construam seus conhecimentos.

Durante o momento didático da institucionalização, vemos a intenção da professora em sistematizar algumas possibilidades de resolução da atividade proposta. Ao evidenciar algumas falas dos alunos, sobre os processos de resolução, fica clara a sua intenção de

estabelecer a conexão entre o raciocínio aditivo e o multiplicativo. É importante frisar que, quanto a esse aspecto, Nunes (2009, p. 84) afirma que “A relação que existe entre multiplicação e adição está centrada no processo de cálculo da multiplicação: o cálculo da multiplicação pode ser feito usando-se a adição repetida porque a multiplicação é distributiva com relação à adição.”

Vale salientar que, resumidamente, podemos pensar no raciocínio aditivo, na perspectiva de um axioma básico, pautado na ideia do todo igual à soma das partes, enquanto que o raciocínio multiplicativo está relacionado à existência de uma relação fixa entre duas variáveis (duas grandezas ou duas variáveis), como na atividade proposta aos alunos, nessa aula. As variáveis são: tempo (minutos) e metros percorridos. A relação fixa entre elas é: 25 metros por minuto.

Sendo assim, estamos diante de mais uma atividade em que ficou evidente aspectos pertinentes a TSD, proposta por Brousseau (2008). Proposições que, se colocadas em prática pelo professor, podem oportunizar a construção de conhecimentos, pelos alunos, de maneira ativa e autônoma.

2.5.6. Atividade 5

Quadro 13 – Atividade 5

5 – A turma saiu do parquinho e foi observar o serpentário. Depois, retornou para o parquinho, passando pelo lago dos jacarés e pela gaiola dos macacos. Observe o desenho que representa o caminho que foi feito e a indicação das distâncias percorridas.

Qual foi a distância, em metros, percorrida pela turma durante todo o trajeto?

Fonte: Da autora (2019).

A professora inicia a aula conversando com os alunos e propondo a realização de mais uma atividade sobre o passeio no Parque Chico Mendes.

A aula continua sob algumas recomendações: realizar leitura silenciosa e depois, escutar a leitura feita pela professora. Pensar como pode resolver o problema e socializar com os colegas do grupo ou com a professora.

A professora distribuiu a atividade para os alunos e seguiu observando os grupos.

Diálogo 1:

A: A distância percorrida foi de 300 metros.

B: Como você sabe? Por quê?

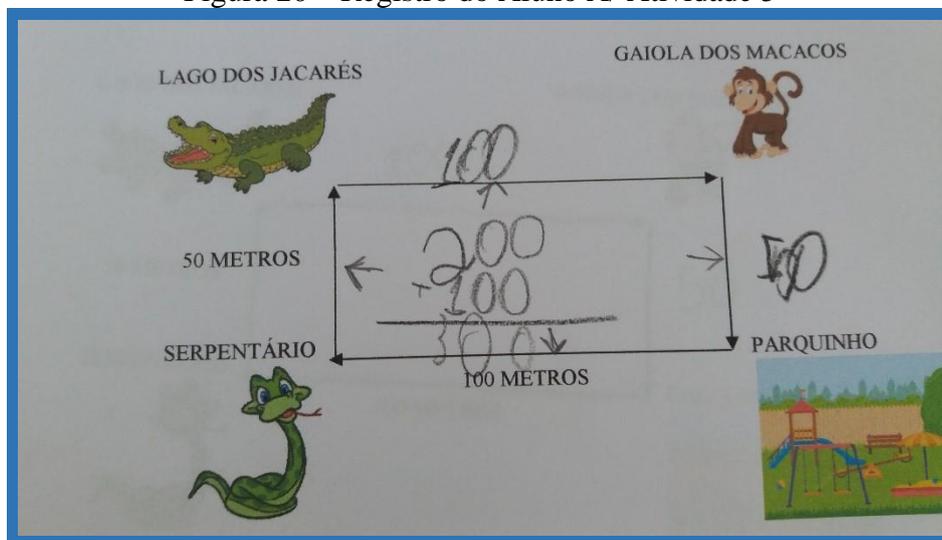
A: Eu pensei. 100 mais 100, dá 200. 50 mais 50, dá 100. 200 mais 100, dá 300.

B: Por que você juntou 100 mais 100? Aí na imagem só tem um 100!

A: Porque esse lado é igual a esse. (Aponta para a ilustração da atividade e registra a medida). E esse lado menor é igual a esse outro lado menor. (Aponta para a ilustração no papel e registra).

B: Então, vou continuar juntando, porque eu tinha parado no 150.

Figura 20 – Registro do Aluno A/ Atividade 5



Fonte: Da autora (2019).

Diálogo 2:

A: Professora, a distância percorrida foi de 300 metros.

P: Por quê?

A: Porque eu juntei todos os metros e deu 300.

P: Mas você fez algum registro?

A: Não. Fiz de cabeça.

P: Como você poderia registrar no papel a sua estratégia?

A: Vou fazer assim: 100 mais 50 é igual a 150, mais 100 é igual a 250, mais 50 é igual a 300.

P: Muito bem!

A: Se eu fizer 200 mais 100, é mais rápido e dá 300 também.

P: Mas por que 200 mais 100?

A: Porque 100 mais 100 é 200 e 50 mais 50 é 100.

Figura 21 – Registro do Aluno A/ Atividade 5

Handwritten mathematical work on a chalkboard showing two equations:

$$200 + 100 = 300$$

$$100 + 50 = 150 + 100 = 250 + 50 = 300$$

Fonte: Da autora (2019).

Retomando alguns aspectos dos diálogos, podemos identificar o que Almouloud (2007) descreve como dialéticas fundamentais com o *milieu*, que abrangem diferentes relações com o saber em jogo, a dialética da ação, em que o aluno age sobre a atividade proposta, julga o resultado e pode, inclusive, melhorar ou abandonar seu modelo de resolução. Vejamos o que esse autor aponta:

Uma boa situação de ação não é somente uma situação de manipulação livre ou que exija uma lista de instruções para o seu desenvolvimento. Ela permite ao aluno julgar o resultado da sua ação e ajustá-lo se necessário, sem a intervenção do mestre, graças a retroação do *milieu*. Assim, o aluno pode melhorar ou abandonar seu modelo para criar um outro: a situação provoca assim uma aprendizagem por adaptação (ALMOULOU, 2007, p. 36).

Nos diálogos 1 e 2 os alunos decidem, sozinhos, quais percursos escolherão para resolução, sem a interferência direta da professora.

Quanto à dialética da formulação, vemos que os alunos se comunicam, no diálogo 1, e que um deles explicita as ferramentas que usou e a solução que encontrou. Segundo Almouloud (2007, p. 38), “O objetivo da formulação é a troca de informações”.

No que diz respeito à dialética da validação, podemos pontuar, no diálogo 2, quando a professora questiona um dos modelos de resolução, apresentado pelo aluno. É nesse momento que pode acontecer a validação do modelo criado pelo aluno, ou seja, a certeza das afirmações apresentadas, no processo de resolução da atividade.

Depois de algum tempo, a professora propõe que todos fiquem atentos durante a sua fala e registros no quadro. É nesse momento que podemos identificar, com clareza, que a fase da institucionalização se evidencia e, de acordo com Almouloud (2007, p. 40), “[...] o professor fixa convencionalmente e explicitamente o estatuto cognitivo do saber”.

Estamos diante de um recorte dialógico, onde a professora sistematiza alguns processos de resolução da atividade, tendo em vista suas observações e mediações, durante a aula.

Diálogo 3:

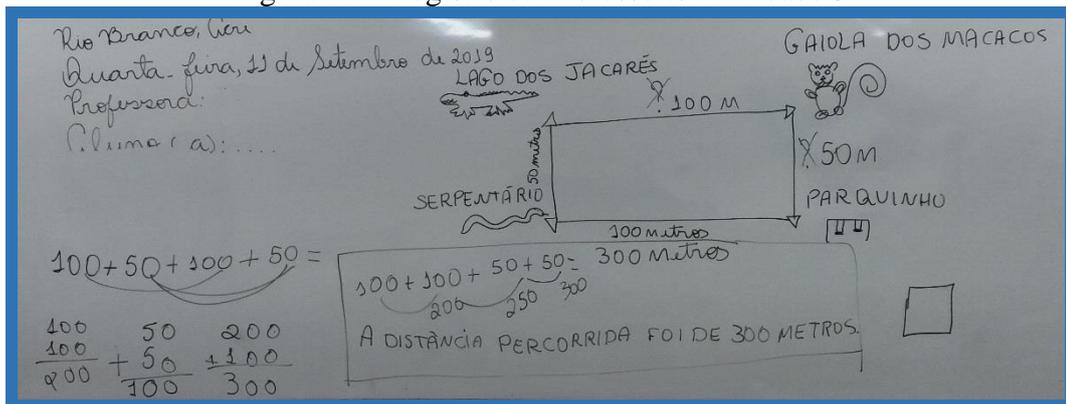
P: Qual pergunta deveria ser respondida na atividade?

A: Tem que saber a distância percorrida em metros.

P: Observando a imagem, todos os lados desse percurso têm a mesma distância?

- A: Não.
 B: Os lados pequenos são iguais e os grandes são iguais.
 P: Do parquinho até o serpentário, tem quantos metros?
 A: 100 metros.
 P: Do serpentário até o lago dos jacarés, tem quantos metros?
 A: 50 metros.
 P: Do lago dos jacarés, até a gaiola dos macacos tem quantos metros?
 B: 100 metros.
 P: Por quê?
 B: Porque esse lado grande é igual ao outro lado grande.
 P: E da gaiola dos macacos até o parquinho, tem quantos metros?
 B: 50 metros. Porque esse lado pequeno é igual ao outro lado pequeno.
 P: Gente, que figura é essa? Que forma geométrica vocês veem aqui nessa imagem?
 C: Quadrado!
 A: Não! Isso é um retângulo.
 P: Por que não é um quadrado?
 A: Porque os lados são diferentes.
 P: Se é um retângulo, ele tem todos os lados iguais?
 A: Não.
 P: O retângulo tem dois lados iguais maiores e dois lados iguais menores. Por isso que o colega está dizendo que se um lado maior tem 100 metros, o outro também tem 100 metros. E se, um lado menor tem 50 metros o outro também tem 50 metros. Então, o que temos que fazer para descobrir qual foi a distância percorrida, em metros, durante todo o trajeto feito pela turma?
 B: Temos que juntar todos os metros.
 P: Vamos fazer, então. 100 mais 100, que dá 200. Depois, 50 mais 50, que dá 100. E por fim, 200 mais 100, que dá 300. Podemos fazer em outra sequência, que também dará 300. 100 mais 100, dá 200. Mais 50, 250, mais 50, dá 300.

Figura 22 – Registro da Professora/ Atividade 5



Fonte: Da autora (2019).

A dialética da institucionalização pode ser destacada no diálogo 3, quando a professora sistematiza convencionalmente o estatuto do saber. Percebemos que, nesse momento, fica evidente a necessidade de trazer para o contexto da aula um conceito de geometria, para a melhor compreensão dos alunos: o conhecido conceito de retângulo, figura geométrica com lados paralelos iguais que, dentro do contexto apresentado, apareceu durante os modelos de resolução dos alunos. Ao enfatizar que a adição das medidas, em outra sequência, também teria o mesmo resultado, a professora destaca que o todo é igual à soma das partes, independente da ordem dos fatores. Logo, estamos diante do momento em que o

conhecimento é validado. Almouloud (2007, p. 40) corrobora, dizendo que: “Depois da institucionalização feita pelo professor, o saber torna-se oficial e os alunos devem incorporá-lo a seus esquemas mentais, tornando-o, assim, disponível para a utilização na resolução de problemas matemáticos”.

2.5.7. Atividade 6

A professora conversou com os alunos e fez uma retrospectiva das discussões já realizadas durante a Sequência Didática. Em seguida, ela propõe que todos leiam e tentem resolver a nova atividade. Sugere que conversem entre si sobre a resolução e passa a observar os grupos.

Quadro 14 – Atividade 6

6 – Carla pediu para que a professora a levasse até a área dos quiosques, onde os lanches eram vendidos, porque ela queria tomar um sorvete.

	SORVETERIA BONECO DE NEVE	
CASQUINHA COM 1 BOLA DE SORVETE E 1 COBERTURA		R\$ 5,00
CASQUINHA COM 2 BOLAS DE SORVETE E 1 COBERTURA		R\$ 10,00
SABORES	COBERTURAS	
GRAVIOLA	MORANGO	
AÇAÍ	CHOCOLATE	
CUPUAÇU		

No quiosque da sorveteria, Carla observou o cardápio e decidiu comprar uma casquinha com 1 bola de sorvete e 1 cobertura. De quantas maneiras ela poderia montar o seu sorvete?

Fonte: Da autora (2019).

Diálogo 1:

A: Eu acho que ela poderia montar o sorvete de graviola com morango, açaí com chocolate e cupuaçu com morango. Dava para ela fazer de três jeitos. (Expressa sua ideia, mas não registra).

B: Não. É assim: Ela poderia pegar sorvete de graviola, açaí ou cupuaçu com a cobertura de morango ou de chocolate. Vou fazer e mostro para vocês. Aí a gente vai saber a resposta. Professora, eu pensei assim: coloquei cada sorvete com uma cobertura diferente.

A: Do jeito que eu pensei, só dava 3 maneiras.

P: Mas, por quê?

A: Porque eu não pensei que cada sabor de sorvete poderia ser com cada cobertura.

P: Como seria então? Como você poderia fazer?

A: Vou escrever os sabores de sorvete para cada cobertura.

B: Olhem como eu fiz! Apresenta suas estratégias para o grupo e para a professora.

P: Como você poderia fazer esse registro usando números?

B: Vou pensar!

A professora segue observando os outros grupos e retorna a esse.

P: E então, como você pensou?

B: Pode ser 2 mais 2 mais 2.

P: Por que pode ser dessa maneira?

B: Porque são duas maneiras para ela escolher o sorvete de graviola, com morango ou com chocolate. Duas maneiras com o sorvete de açaí e duas maneiras com o sorvete de cupuaçu. Então, dá 6 maneiras. Pode ser também, 3 mais 3. Porque são 3 sorvetes com a cobertura de morango e 3 com a de chocolate.

P: Será que é possível fazer de outra maneira, usando números para chegarmos a essa resposta?

B: Pode ser também com a multiplicação. 3 vezes 2 que dá 6.

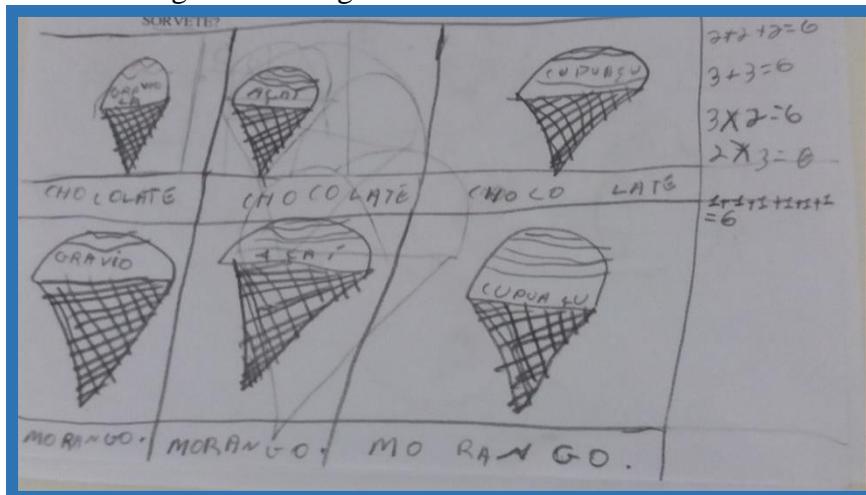
P: Por quê?

B: Porque eram 3 sabores de sorvete e duas coberturas. Então, assim também dá 6. E se for 2 vezes 3, também dá 6. A gente pode só contar de 1 em 1, também.

P: Muito bem!

A: O meu resultado também foi 6. Só que eu fiz ligando cada sorvete para uma cobertura. contei as ligações e deu 6.

Figura 23 – Registro do Aluno A/ Atividade 6



Fonte: Da autora (2019).

Figura 24 – Registro do Aluno B/ Atividade 6

SORVETERIA BONECO DE NEVE	
CASQUINHA COM 1 BOLA DE SORVETE E 1 COBERTURA	R\$ 5,00
CASQUINHA COM 2 BOLAS DE SORVETE E 1 COBERTURA	R\$ 10,00
SABORES	COBERTURAS
GRAVIOLA	MORANGO
AÇAÍ	CHOCOLATE
CUPUAÇU	

Fonte: Da autora (2019).

Os alunos tiveram a oportunidade de agir livremente sobre o problema, podendo fazer uso de suas estratégias e registros, caracterizando ações de natureza mais imediatas. Nesse mesmo contexto, podemos identificar momentos de formulação, em que os alunos utilizaram alguns esquemas mais elaborados para evidenciar suas respostas. Quanto à validação, observamos momentos em que os alunos apresentam mecanismos teóricos, que provam que o saber é usado com essa finalidade.

Retornando ao Diálogo 1, quando a professora questiona o Aluno B, ele se sente desafiado a validar suas respostas. Portanto, a intervenção pontual da professora pode contribuir para o processo de validação e, conseqüentemente, para o processo de construção de conhecimento.

É possível percebermos, ainda, que a professora, no Diálogo 1 com o aluno A, ao escutar que ele percebeu seu erro, não revela a resposta da atividade, mas o instiga a solucionar o problema usando suas próprias estratégias, agindo, assim, como mediadora da aprendizagem do aluno.

Depois de observar e conversar com os alunos, a professora retoma a fala e solicita que todos fiquem atentos às explicações.

Diálogo 2:

P: Então, nós tínhamos que responder a pergunta da atividade que era, saber de quantas maneiras a Carla poderia montar o sorvete dela, já que ela queria uma bola de sorvete com uma cobertura. Vamos ver, então. Como a gente pode responder à pergunta da atividade?

A: É só ligar, professora! Cada sabor de sorvete para cada cobertura.

P: Então, vamos lá. (Faz o que o aluno sugeriu). Liguei 6 vezes, por isso ela tinha 6 maneiras diferentes para montar o sorvete dela. Poderia ser duas opções com o sorvete de morango, mais duas opções com o sorvete de açaí e mais duas opções com o sorvete de cupuaçu.

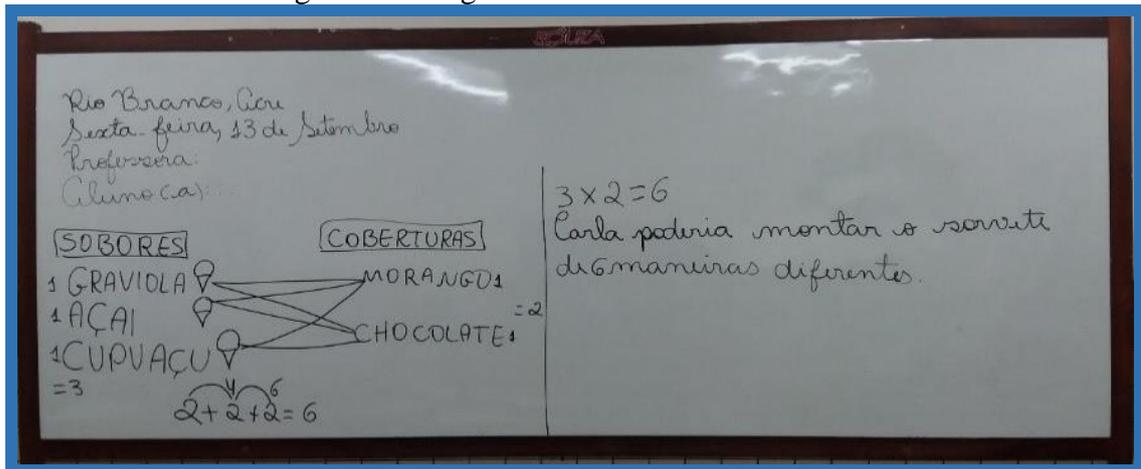
B: Professora, pode fazer também com a multiplicação!

P: Como?

B: 3 vezes 2 que dá 6.

P: Podemos sim. Porque eram 3 sabores de sorvete e duas opções de cobertura. Então, 3 vezes 2 é igual a 6. Vejam que nessa outra continha, o 2 apareceu 3 vezes. Logo, essa adição pode ser representada por essa multiplicação. Portanto, a Carla poderia montar o sorvete de 6 maneiras diferentes.

Figura 25 – Registro da Professora/ Atividade 6



Fonte: Da autora (2019).

Observando os recortes dialógicos, podemos identificar momentos adidáticos, em consonância com as proposições da TSD.

Os alunos passam a aceitar o problema como seu e agem sobre ele, formulando hipóteses e refletindo sobre suas ações e conjecturas, pois assumem um papel ativo no processo de construção de conhecimentos.

A situação foi criada a fim de desafiar os alunos a se sentirem motivados pela busca de respostas, por isso, de acordo com Brousseau (2008, p. 19), “[...] é o meio que deve ser modelado”, tendo em vista a construção de conhecimento pelo aluno.

Ao propor bons problemas e agir como mediador dos processos de ensino e aprendizagem, não interferindo diretamente no conteúdo matemático em questão, as Operações Aritméticas Básicas, a professora possibilita a abertura para o cominho das situações adidáticas. Quanto a isso, Freitas (2008 apud OLIVEIRA, 2019) diz que “as situações adidáticas representam os momentos mais importantes da aprendizagem, pois o sucesso do aluno nelas significa que ele por seu próprio mérito, conseguiu sintetizar algum conhecimento”.

Nesses momentos, a professora possibilitou aos alunos que se apropriassem de uma das ideias do conceito de multiplicação: a ideia de combinatória. Assim, nessa atividade, os alunos tiveram a oportunidade de conhecer e interagir com diferentes significados das operações, de modo a perceberem que um mesmo problema pode ser resolvido utilizando diferentes operações, assim como a mesma operação pode estar associada a diferentes tipos de problemas.

No que diz respeito ao ensino das noções que permeiam a multiplicação, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, faz-se necessário focarmos no raciocínio multiplicativo e sua

representação. Quanto a isso, Nunes (2009, p. 115) nos diz que: “Mesmo alunos da primeira série, que tipicamente ainda não receberam instrução em multiplicação e divisão, resolvem corretamente problemas práticos de multiplicação e divisão usando seus esquemas de ação”.

De acordo com a TSD, nesse momento de sistematização, em que a professora retoma a responsabilidade do ensino diante do processo de aprendizagem dos alunos, temos a institucionalização. Vejamos o que nos diz Raschen (2015):

Uma vez comprovada a estratégia, a institucionalização consiste na comprovação do conhecimento matemático e no resumo de tudo que foi elaborado na atividade. É o momento em que o conhecimento matemático se materializa e quando o professor retoma a parte da responsabilidade cedida ao aluno na sua aprendizagem. (RASCHEM, 2015, p. 6).

Temos, assim, o momento da institucionalização, em que, a professora fez uso de seus conhecimentos, avaliando as propostas de resolução dos alunos e finalizando a atividade.

2.5.8. Atividade 7

Quadro 15 – Atividade 7

7 – Antes de saírem do parque, a professora comprou um saquinho de pipoca para cada criança da turma.

- A) Sabendo que eram 21 crianças e que cada saquinho de pipoca custou R\$2,00, quanto a professora pagou por todos os saquinhos?
- B) Sabendo que a professora pagou os saquinhos de pipoca com uma cédula de R\$50,00, quanto ela recebeu de troco?

Fonte: Da autora (2019).

Dando continuidade à aplicação da Sequência Didática, a professora propõe a resolução de mais uma atividade e recomenda que todos a leiam para depois, tentarem resolvê-la. Enfatiza que os alunos podem conversar com os colegas do grupo e, até mesmo, solicitar a sua presença no diálogo.

Quadro 16 – Atividade 7/ Letra A

- A) Sabendo que eram 21 crianças e que cada saquinho de pipoca custou R\$2,00, quanto a professora pagou por todos os saquinhos?

Fonte: Da autora (2019).

Diálogo 1:

A: Professora, ela pagou 42 reais por todos os saquinhos de pipoca.

P: Como você sabe?

A: Desenhei 21 bolinhas, que são os saquinhos de pipoca e coloquei 2 pauzinhos para cada bolinha, que são os 2 reais. Depois eu contei todos os pauzinhos que eram o dinheiro. Deu 42 reais.

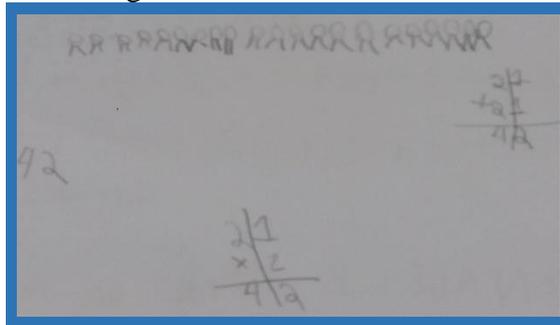
P: Como você poderia registrar a sua estratégia usando números?

A: Acho que posso fazer uma conta de vezes. 21 vezes 2. Vai dar 42. (Registra o algoritmo convencional da multiplicação).

P: Por que você fez essa conta?

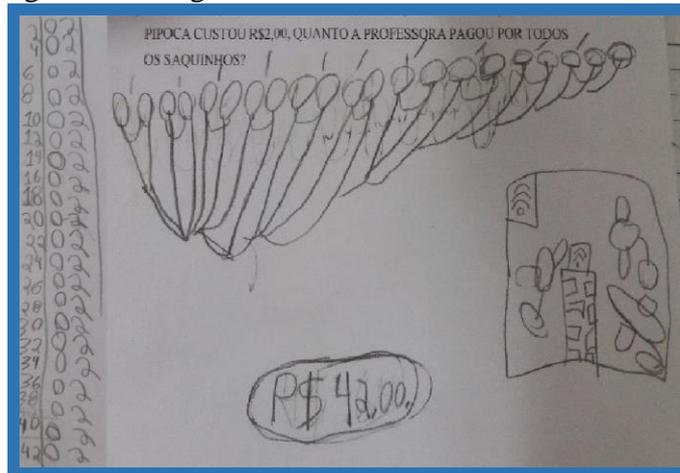
A: Porque eram 21 saquinhos de pipoca e cada um custava 2 reais.
 B: Eu pensei em fazer assim também, com bolinhas, mas não deu certo. Vou ter que fazer de outro jeito.
 P: Como você pensa em fazer?
 B: Assim... (Cala-se e faz seu registro).
 P: (Mantem-se em silêncio e observa).
 B: Pronto. Assim deu certo. Fiz os dois reais 21 vezes e depois contei de 2 em 2 reais.
 P: Por que você fez o 2, 21 vezes?
 B: Porque eram 21 crianças e cada uma ganhou um saquinho de pipoca que custou 2 reais.
 P: Por que você fez 21 mais 21?
 A: Porque é duas vezes o 21. Porque cada saquinho de pipoca custou 2 reais. (Registra o algoritmo convencional da adição).

Figura 26 – Registro do Aluno A/ Atividade 7/ Letra A



Fonte: Da autora (2019).

Figura 27 – Registro do Aluno B/ Atividade 7/ Letra B



Fonte: Da autora (2019).

Diante do exposto, podemos destacar, tendo em vista a TSD, as diferentes fases que norteiam os processos de ensino e aprendizagem. Vemos no diálogo 1, aluno A, que ele age sobre o saber em questão, envolve-se com a atividade e formula suas conjecturas, expondo seu processo de resolução. Na tentativa de validar suas conjecturas, recorre a um mecanismo que evidencia um saber usado com essa finalidade.

No mesmo diálogo 1, notamos que o aluno B tentou fazer um percurso de resolução parecido com a estratégia do aluno A, mas, ao perceber seu erro, decidiu agir

matematicamente de outra maneira. Essa percepção do erro deve partir do aluno e ele precisa decidir, sozinho, se vai melhorar ou abandonar seu modelo de resolução e buscar outra possibilidade. A decisão tomada pelo aluno B possibilitou a formulação de novas hipóteses e a validação do seu modelo, apresentando uma mensagem matemática.

Estamos diante de um problema que pode desencadear noções aritméticas pertinentes à multiplicação. Podemos perceber que os alunos são capazes de resolver problemas práticos de multiplicação, usando seus esquemas de ação. Portanto, cabe ao professor, sempre que possível, apresentar uma atividade desencadeadora da busca de um novo saber, oportunizando a aprendizagem do aluno.

É importante salientar que, em uma situação multiplicativa, temos duas quantidades envolvidas, em relação constante entre si. Nunes et al. (2009, p.85) diz que “[...] o invariante conceitual do raciocínio multiplicativo é a existência de uma relação fixa entre duas variáveis (ou duas grandezas ou quantidades).” Portanto, estamos diante de um problema de multiplicação que, comumente, não é apresentado para os alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental. Sendo assim, corroboramos com o que diz Nunes et al. (2009, p. 89), “Isso significa que problemas de multiplicação [...] já podem integrar o conteúdo do ensino de matemática a partir da primeira série.”

Quadro 17 – Atividade 7/ Letra B

B) Sabendo que a professora pagou os saquinhos de pipoca com uma cédula de R\$50,00, quanto ela recebeu de troco?

Fonte: Da autora (2019).

Diálogo 2:

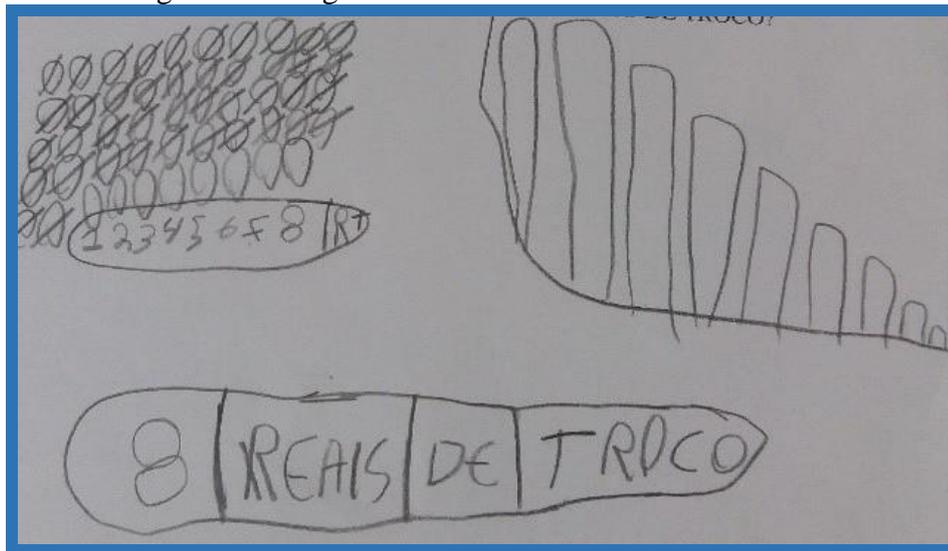
A: A professora recebeu 8 reais de troco.

B: Como você descobriu?

A: Desenhei 50 moedas de um real e risquei os 42 reais que ela tinha que pagar para o pipoqueiro. Sobraram 8 reais.

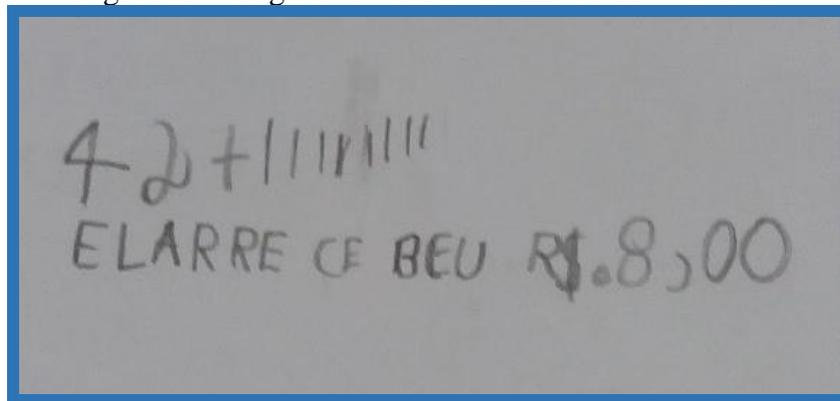
B: Eu fiz de outro jeito que também deu 8 reais. Coloquei o 42 mais os reais que faltavam para chegar nos 50 reais. Cada palitinho é 1 real.

Figura 28 – Registro do Aluno A/ Atividade 7/ Letra B



Fonte: Da autora (2019).

Figura 29 – Registro do Aluno B/ Atividade 7/ Letra B



Fonte: Da autora (2019).

A mesma atividade é apresentada em dois momentos. Na letra B, do enunciado, temos a outra parte da atividade em que os alunos tiveram a oportunidade de agirem sobre as noções de adição e de subtração. As representações dos esquemas de juntar e retirar revelam os esquemas de ação do aluno, quando ele começa a compreender a adição e a subtração. Podemos perceber que eles estabelecem conexão entre os esquemas de ação e o sistema de numeração. Observamos, ainda, que os alunos coordenam seus esquemas de ação e os sistemas de sinais culturalmente desenvolvidos.

A noção de adição e subtração fica evidente por meio de uma situação adidática. Os alunos agiram sobre o saber em jogo, formulando suas hipóteses e revelando-as, a partir de um repertório linguístico variado.

A professora pede a atenção dos alunos para que ela possa explicar algumas possibilidades de resolução.

Diálogo 3:

P: Vamos ver como podemos resolver essa atividade. Qual é a pergunta que temos que responder?

A: Quanto a professora pagou pela pipoca?

P: Quantos alunos tinham na turma?

B: 21.

P: Quanto custava cada saquinho de pipoca?

B: 2 reais.

P: Como podemos fazer para descobrir quanto a professora pagou por todos os saquinhos de pipoca? Alguém quer falar como fez?

A: Eu! Desenhei 21 bolinhas, para fazer de conta que eram os saquinhos e depois coloquei 2 pauzinhos para cada saquinho, que era o dinheiro. Conteí os pauzinhos e deu 42 reais.

P: Então vou registrar, mas no lugar dos pauzinhos vamos colocar o número 2. Vamos contar de 2 em 2. (Segue com a contagem).

B: Professora, pode ser com uma conta de vezes também?

P: Como você fez?

B: 21 vezes 2.

P: Muito bem! Por quê?

B: Porque eram 21 saquinhos de pipoca e cada um por 2 reais.

P: Se a gente fizer 2 vezes o 21, também dá 42. Na multiplicação não importa qual número vem primeiro, dá o mesmo resultado.

B: Então, nesse probleminha, a gente pode fazer com a adição ou com a multiplicação.

P: A professora pagou o pipoqueiro com uma cédula de 50 reais. Então, quanto ela recebeu de troco? Como vocês fizeram?

A: Professora, desenhei 50 bolinhas e tirei 42. Sobraram 8.

P: O que são as bolinhas?

A: O dinheiro. Cada real.

P: Por que você tirou 42 bolinhas?

A: Porque ela pagou 42 reais pelas pipocas e ela recebeu 8 reais de troco.

P: Mais alguém quer falar como pensou?

B: Eu contei do 42 até o 50. E vi que sobravam 8 reais.

P: Podemos fazer de outro jeito também. (Registra o algoritmo convencional da subtração). Vocês sabem por que pode ser assim?

B: Porque assim tira os 42 reais dos 50.

P: Essa é uma conta de subtração, quando a gente tira uma quantidade de outra. Temos que colocar o número maior em cima. Dá para tirar 2 de 0?

A: Não!

P: O que devemos fazer então?

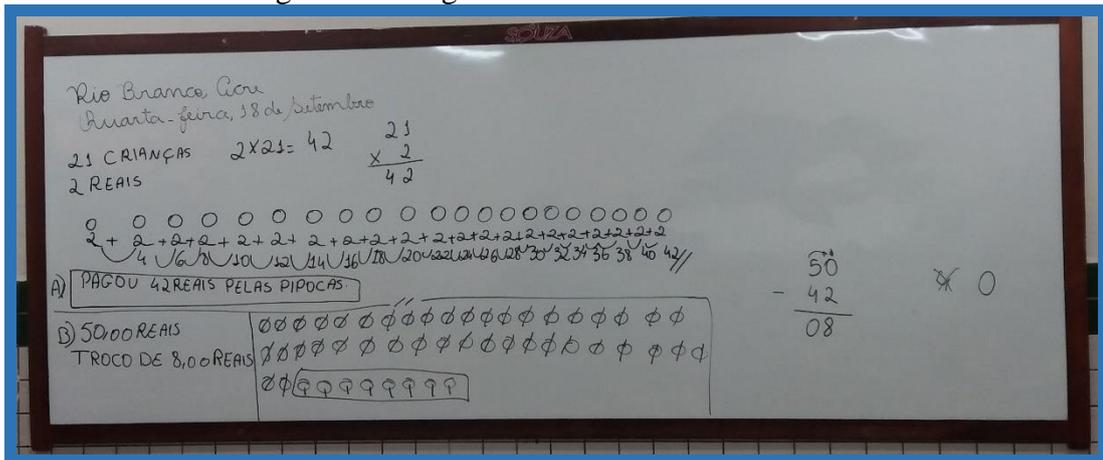
B: Baixar o 2.

P: Será? Sabiam que a gente pode pedir emprestado uma dezena? Aí vai ser 10 menos 2.

B: 8

P: O cinco, que antes era 50, ficou 4. 4 menos 4 é 0. Então, também podemos fazer com uma continha de subtração.

Figura 30 – Registro da Professora/ Atividade 7



Fonte: Da autora (2019).

No momento da institucionalização, a professora apresenta uma sistematização dos saberes dos alunos, acerca das operações aritméticas que foram mostradas por eles, durante os processos de resolução e, isso significa dizer que, de acordo com Brousseau (1986), o papel do professor não pode se restringir à mera comunicação de um saber.

Nessa atividade, podemos identificar, e fica evidente, no diálogo 1, que o aluno A tem a noção da ideia de multiplicação e da sistematização convencional, em forma de algoritmo. Essa convenção é apresentada pela professora, ao mostrar para os alunos como os conhecimentos são vistos e organizados culturalmente. Como nos diz Lamblém e Bittar (2018, p. 208), sobre o momento da institucionalização, [...] “O objeto de conhecimento ganha caráter de universalidade. Nesse momento, não se trata mais de uma situação adidática, pois o professor retoma seu papel ativo frente ao objeto de estudo”.

Observamos, ainda, que a professora retoma seu papel ativo frente ao objeto de estudo, não caracterizando mais uma situação adidática, durante o processo de sistematização, estabelecendo e dando um status oficial aos conhecimentos surgidos no decorrer da aula.

2.5.9. Atividade 8

Quadro 18 – Atividade 8

8 – O horário de funcionamento do parque é das 8 horas às 17 horas. Sabendo que a turma da professora Marta chegou às 9 horas e permaneceu por 3 horas, responda:

- A) A que horas a turma da professora Marta saiu do parque Chico Mendes?
- B) Quanto tempo restava para o fechamento do parque depois que a turma saiu de lá?

Fonte: Da autora (2019).

A professora propõe, para os alunos, a continuação das atividades referentes ao passeio no parque Chico Mendes. Distribui a atividade e pede que todos leiam com atenção para poderem compreender o que precisarão fazer para resolvê-la.

Quadro 19 – Atividade 8/ Letra A

A) A que horas a turma da professora Marta saiu do parque Chico Mendes?

Fonte: Da autora (2019).

Diálogo 1:

A: Acho que eles saíram do parque 12 horas.

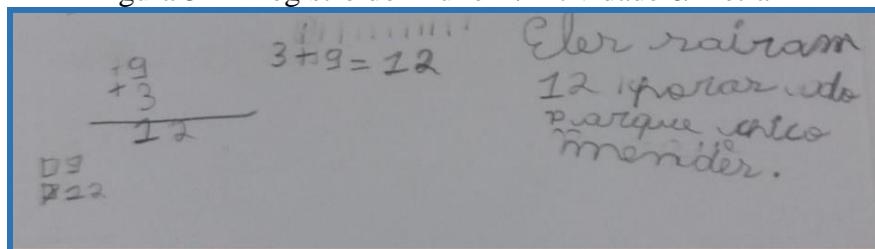
B: Por quê? Como você sabe?

A: Porque eles chegaram 9 horas e ficaram por 3 horas, 9 mais 3 é 12.

B: Entendi.

C: Eles saíram 12 horas, que era meio dia. Eu contei nos dedos. Pensei 9... 10, 11, 12.

Figura 31 – Registro do Aluno A/ Atividade 8/ Letra A



Fonte: Da autora (2019).

Quadro 20 – Atividade 8/ Letra B

B) Quanto tempo restava para o fechamento do parque depois que a turma saiu de lá?

Fonte: Da autora (2019).

Diálogo 2:

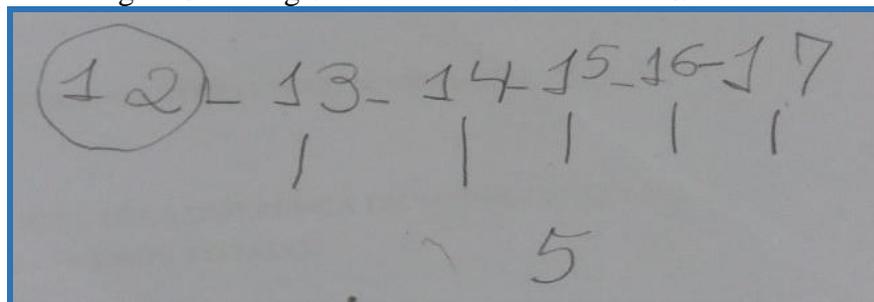
A: Restavam 5 horas

B: Não. Restavam 3 horas.

A: Olha só... de 12 até o 17 dá 5 horas, 12... 13, 14, 16, 17. É só contar nos dedos. No papel, a gente pode fazer assim... (Ver figura 31).

B: É mesmo. Na tabela numérica dá para ver também.

Figura 32 – Registro do Aluno B/ Atividade 8/ Letra B



Fonte: Da autora (2019).

Durante a aula, observamos que momentos adidáticos foram oportunizados pela professora. Os alunos puderam agir sobre o problema, expor seus esquemas de raciocínio e argumentar sobre eles. Nos grupos, percebemos que os alunos já estavam se sentindo mais à vontade diante da proposta de poderem conversar e trocar ideias sobre o que pensavam para resolver o problema. Dentro do contexto, demonstravam envolvimento nas proposições e aceitavam o problema para si. Nesse sentido, Pommer (2008) diz que:

Para Brousseau (1996), a *devolução* é uma condição fundamental, significando o aceite do aluno pela responsabilidade na busca da solução do jogo ou problema proposto, assim como pelo entendimento que o professor elaborou uma situação passível de ser resolvida de acordo com os conhecimentos anteriores que ele possui. Assim, feita a devolução, a situação proposta se converte no problema do aluno (POMMER, 2008, p. 5).

Apesar de termos a situação adidática como parte fundamental da situação didática, nela não é revelada, para o aluno, a intenção de ensinar um conteúdo, mas foi intencionalmente pensada, a fim de criar condições favoráveis para que aconteça a aprendizagem. Nesse caso, a situação didática pensada teve como objetivo fazer emergir noções aritméticas da adição. Observamos que nos diálogos 1 e 2, a solução é obtida a partir de um esquema de ação, ou seja, de um esquema de juntar quantidades, o que caracteriza o início da compreensão da adição. Quanto a isso, Nunes e Bryant (1997, p. 122) enfatizam que “O uso dos dedos e de outros objetos para apoiar os cálculos é importante antes da instrução e, assim, permanece durante os primeiros anos de escola das crianças”.

Depois de observar toda a turma, durante o processo de resolução da atividade, a professora propõe que todos fiquem atentos durante as suas falas e registros.

Diálogo 3:

P: Vamos ver como vocês pensaram? A que horas a turma da professora Marta saiu do parque?

A: 12 horas.

P: Como você pensou?

A: Eu pensei no 9 e depois contei nos dedos mais 3 horas. Então, eles saíram 12 horas. (Faz o registro no quadro).

P: Alguém fez de outro jeito?

B: contei no quadro numérico. (Aproxima-se do quadro numérico exposto na sala de aula e mostra para todos com fez).

P: Como?

B: Parei no 9 e vi quantos números tinham até chegar no 12.

P: Mais alguém quer falar como pensou?

C: Eu fiz uma continha de mais. Fiz 9 mais 3 e deu 12 também. (Registra no quadro o algoritmo convencional da adição e explica para os colegas).

P: Então, podemos resolver essa atividade de várias maneiras, inclusive usando o relógio. E quantas horas faltavam para o parque fechar depois que eles saíram de lá?

A: 5 horas.

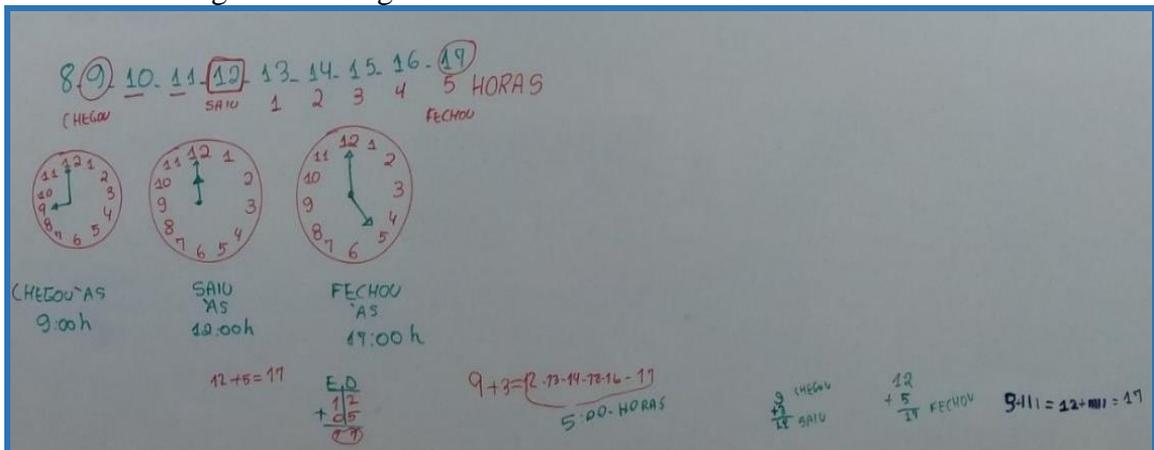
P: Como você sabe?

A: Porque eu contei do 12 até o 17 e deu 5. (Registra no quadro e explica para os colegas e para a professora).

P: Mais alguém quer falar como pensou e fez?

B: Eu pensei em um número que mais o doze que daria 17. Aí pensei no 5. Fiz 12 mais 5 que é 17. (Registra no quadro o algoritmo convencional da adição).

Figura 33 – Registro da Professora e dos Alunos/ Atividade 8



Fonte: Da autora (2019).

No que diz respeito aos momentos adidáticos, podemos perceber as situações de ação, em que os alunos exploram a atividade, colocando em evidência seus esquemas de raciocínio, com a intenção de estabelecer suas primeiras relações; as situações de formulação, onde eles estabelecem afirmações quanto às suas ações, e as validações, quando defendem suas conjecturas, ao exporem para os colegas e a professora, seus esquemas de raciocínio.

Retomando a situação para seu caráter didático, a professora propõe a sistematização e organização dos conhecimentos. Nessa fase, segundo Gálvez (1996 apud SILVA et al., 2015):

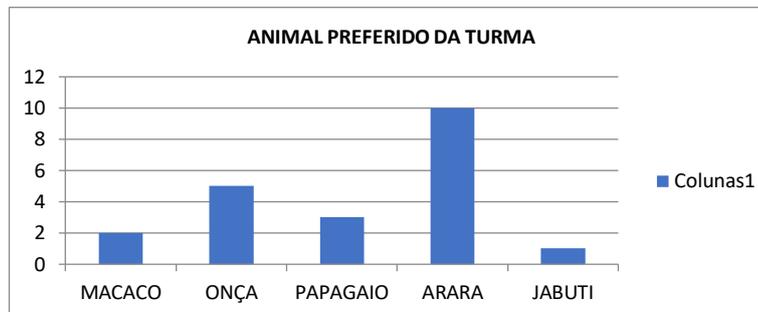
[...] o professor procura não intervir diretamente nas três fases anteriores, limitando-se a orientações quando julgar necessário, para evitar possíveis bloqueios. O professor reassume a ação, estabelecendo quais conhecimentos obtidos nas etapas anteriores são relevantes e quais são descartáveis, configurando o estatuto de objeto aos conhecimentos obtidos (SILVA et al., 2015, p. 19957).

Para Brousseau (1996), essa fase, a institucionalização, é fundamental para a apropriação dos saberes pelo aluno. As situações de ação, formulação e validação podem suscitar a aceleração das aprendizagens e, acrescentando a institucionalização, podemos ter uma ordem de construção dos saberes.

2.5.10. Atividade 9

Quadro 21 – Atividade 9

9 – Depois do passeio, as crianças escolheram, através de uma eleição secreta, o animal preferido da turma para que fizessem uma pesquisa sobre ele. A professora, então, organizou os dados da votação em um gráfico e apresentou para a turma. Veja qual foi o resultado da eleição:



Analisando o gráfico, responda:

- A) Quantos votos teve cada animal?
- B) Quantos votos teve o animal mais votado?
- C) Qual foi a diferença de votos entre o animal mais votado e o menos votado?
- D) Qual foi o animal eleito o preferido da turma?

Fonte: Da autora (2019).

Essa foi a última atividade da Sequência Didática proposta durante a pesquisa. A professora realizou uma retrospectiva histórica, de todas as atividades apresentadas durante as aulas, sobre o passeio realizado no Parque Chico Mendes. Em seguida, todos os alunos receberam a atividade e, mais uma vez, a professora pediu que lessem e tentassem resolvê-la.

Quadro 22 – Atividade 9/ Letra A

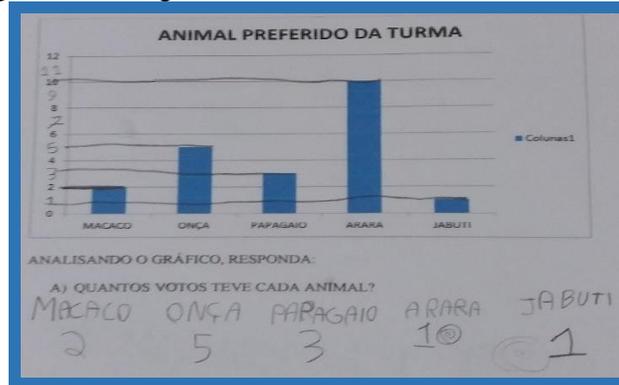
- A) Quantos votos teve cada animal?

Fonte: Da autora (2019).

Diálogo 1:

- A: A gente tem que olhar o gráfico e anotar quantos votos teve cada animal. O macaco teve 2 votos, a onça 4, o papagaio 2 votos...
- B: Olha aí. A onça passou do 4, mas não chegou no 6. Então, ela teve 5 votos.
- A: Foi mesmo. Então, o papagaio teve 3 votos.
- B: Vou colocar os números que faltam. Depois do zero é o 1. Depois do 2, é o 3... (Segue completando a sequência numérica de 0 a 12).

Figura 34 – Registro do Aluno A/ Atividade 9/ Letra A



Fonte: Da autora (2019).

Quadro 23 – Atividade 9/ Letra B

B) Quantos votos teve o animal mais votado?

Fonte: Da autora (2019).

Diálogo 2:

A: Quem teve mais voto foi a arara.

B: Não está perguntando, quem teve mais voto. Quer saber quantos votos.

A: 10 votos. É só a gente olhar no gráfico que tá na marca do 10.

Quadro 24 – Atividade 9/ Letra C

C) Qual foi a diferença de votos entre o animal mais votado e o menos votado?

Fonte: Da autora (2019).

Diálogo 3:

P: O que está perguntando na letra C?

A: Qual a diferença de votos entre o animal mais votado e o menos votado.

P: Qual é?

Silêncio...

P: Qual foi o mais votado?

B: A arara com 10.

P: Qual foi o menos votado?

A: O jabuti com 1.

P: Quantos votos a arara teve a mais que o jabuti?

A: 9.

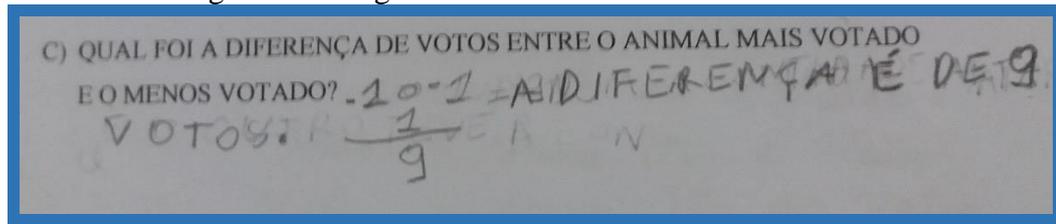
P: Como você pensou?

A: Fiz 10 menos 1. A arara passou 9 votos do jabuti.

P: Qual foi a diferença de votos entre eles?

B: 9 votos.

Figura 35 – Registro do Aluno A/ Atividade 9/ Letra C



Fonte: Da autora (2019).

Diálogo 4:

- A: O animal preferido foi a arara.
 P: Por quê?
 A: Porque ela teve mais votos que os outros.
 P: Como você percebeu isso?
 A: Olhei aqui no gráfico. Tá maior.

No diálogo 1/letra A, podemos identificar o momento em que o aluno age, faz suas conjecturas e até refuta um pensamento, em detrimento de um argumento do colega, o que caracteriza um momento adidático da ação.

No recorte 3/letra C, vemos que o aluno não revela qualquer esquema, oral ou escrito, de pensamento matemático para resolver a situação. A professora faz a mediação quanto à interpretação do enunciado, que parece não ter sido compreendido pelo mesmo. Diante dessa reformulação, o aluno expõe seu raciocínio matemático e o valida, usando uma linguagem matemática que revela sua noção da ideia de subtração.

Depois de observar e mediar, quando necessário, os processos de aprendizagem dos alunos, a professora solicitou a atenção de todos e realizou a leitura do enunciado da atividade.

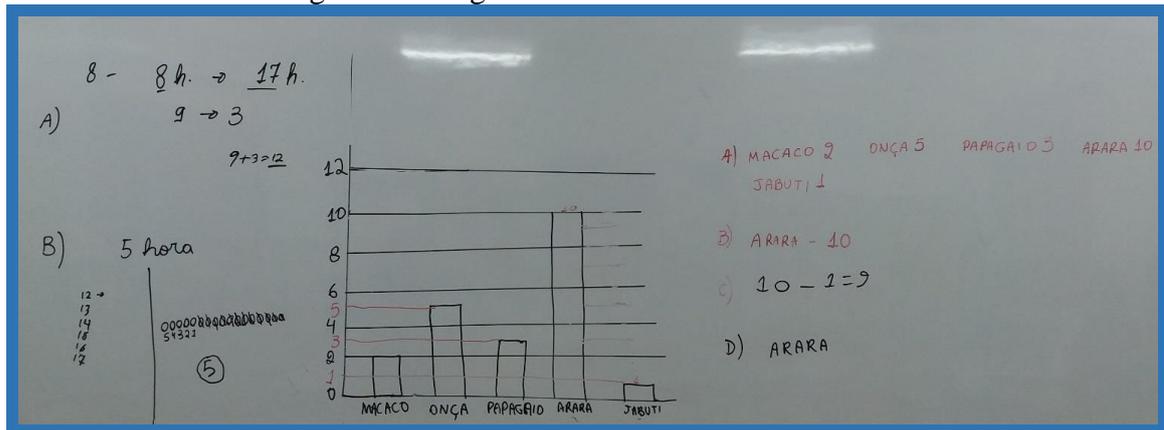
Diálogo 5:

- P: O que vocês tinham que fazer nessa atividade?
 A: A gente tinha que olhar no gráfico para responder as perguntas.
 P: Vou fazer o gráfico no quadro. Geralmente, o gráfico apresenta uma escala.
 B: Tá faltando número nesse gráfico, professora!
 A: A gente tem que colocar os números que faltam. Aí vai dar pra saber os votos dos animais.
 P: Então vamos completar a sequência numérica do zero ao doze. Vou fazer até o cinco e vocês continuam aí no papel de vocês.

Depois dessa conversa, a professora segue o diálogo e os registros no quadro.

- P: Na letra C, como vocês fizeram para descobrir qual foi a diferença de votos entre a arara e o jabuti?
 C: Fiz 10 menos 1. Deu 9.
 P: Por quê?
 C: Porque a arara teve 10 votos e o jabuti 1 voto. Aí tá perguntando qual a diferença de votos entre eles dois.
 P: Quando a gente fala da diferença entre quantidades a continha é de menos.

Figura 36 - Registro da Professora/ Atividade 9



Fonte: Da autora (2019).

Estamos diante da apresentação de recortes dialógicos de uma aula de Matemática, na qual a atividade proposta envolveu a leitura de dados expressos em gráfico, assim como noções de aritmética. Os alunos estavam diante de uma situação de organização de dados de uma pesquisa em que precisavam comparar quantidades e, portanto, ideias aritméticas de adição e subtração foram evidenciadas durante os processos de resolução do problema.

Retomando aspectos importantes da TSD, proposta por Brousseau (1996), temos uma Situação Didática intencionalmente pensada, tendo em vista o ensino e a aprendizagem de um saber em jogo, as noções aritméticas. Sendo assim, as interações entre a tríade, aluno, professor e saber ficam salientadas nos momentos de ação, formulação, validação e institucionalização.

Por fim, a professora vai ao quadro e sistematiza o saber em jogo. Nesse momento, ela formaliza e generaliza os objetos de estudo (Ver diálogo 4/Sistematização). Almouloud (2007) enfatiza que:

As situações de institucionalização foram então definidas como aquelas em que o professor fixa convencionalmente e explicitamente o estatuto cognitivo do saber. Uma vez construído e validado, o novo conhecimento vai fazer parte do patrimônio matemático da classe, embora não tenha, ainda, o estatuto de saber social. (ALMOULOU, 2007, p. 40).

Entendemos que o ensino e a aprendizagem da Matemática Escolar, mais especificamente, das Operações Aritméticas Básicas, se dão, com mais êxito, através da resolução de problemas. Dessa maneira, cabe ao professor elaborar e planejar boas questões, desencadeadoras para a busca desse saber, levando o aluno a aceitar o desafio de aprender ativa e autonomamente. Temos na BNCC, importantes reflexões acerca da importância da resolução de problemas nas aulas de Matemática. Ela apresenta a seguinte afirmação:

Os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia

para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental (BRASIL, 2017, p. 264).

Essa Sequência Didática foi pensada de maneira a tornar cada situação proposta como um desafio para os alunos, a fim de que agissem com seus próprios meios cognitivos, sem a interferência direta do professor, sobre o saber em jogo, as Operações Aritméticas Básicas. Portanto, cabe ao professor não apenas comunicar o problema ao aluno, mas viabilizar meios que o desafiem a aceitar o problema como seu, passando a agir matematicamente sobre ele de forma autônoma. Num outro momento, o professor reassume o seu papel no ensino, retomando questões pertinentes ao saber em questão, estabelecendo o estatuto cognitivo do saber em jogo.

Sendo assim, entendemos que é viável o ensino em Matemática por meio da resolução de problemas, devido à especificidade desta disciplina escolar. Logo, cabe ao professor elaborar e propor boas questões, tendo em vista níveis de aprendizagem satisfatórios.

CAPÍTULO 3 - PRODUTO EDUCACIONAL

Nesta seção, trazemos questões relacionadas ao Produto Educacional, que se constitui enquanto requisito essencial para a conclusão/aprovação no Mestrado Profissional. Tem como objetivo principal atender à estreita relação existente nesse tipo de Mestrado e as práticas docentes, em sala de aula, em diferentes contextos de ensino e aprendizagem. Podemos citar algumas maneiras como esse material pode ser apresentado: como uma Sequência Didática, um texto, um vídeo, uma proposta de formação continuada, um site, um link, uma nova prática de laboratório ou de material manipulativo, entre outros. As possibilidades são bem variadas, a depender do objeto de conhecimento focado e dos objetivos traçados.

Apresentamos, propomos e analisamos a aplicação de uma Sequência Didática (SD), que pode viabilizar o ensino das Operações Aritméticas Básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão), no contexto das aulas de Matemática, envolvendo números naturais, a partir de situações didáticas com foco nos anos iniciais do Ensino Fundamental, com a perspectiva da Teoria das Situações Didáticas (TSD), tendo em vista o documento oficial, BNCC, que referencia a área da Matemática, no nível de escolaridade onde a pesquisa foi realizada.

A intenção com essa proposta é oportunizar um olhar crítico e reflexivo por parte dos professores, com relação ao ensino desses objetos de conhecimento, vislumbrando processos de ensino e, conseqüentemente, de aprendizagens de novos saberes matemáticos.

Na proposta, foi estabelecida estreita relação entre teoria e prática no âmbito escolar e, assim, nas relações pertinentes aos processos de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos em questão. Portanto, essa proposição evidenciou o caráter singular do Mestrado Profissional, no que diz respeito a ações efetivas que possam contribuir com a formação docente e com as práticas pedagógicas na Educação Básica.

Vale dizer que a SD foi elaborada pela pesquisadora e proposta para análises e discussões junto aos sujeitos participantes da pesquisa, objetivando possibilitar uma prática docente consciente e reflexiva a respeito do ensino das operações aritméticas básicas envolvendo números naturais, na perspectiva do que propõe a TSD, de Brousseau, tendo em vista a aprendizagem do saber matemático em jogo. Segue a apresentação da Sequência Didática que foi aplicada por quatro professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, junto aos seus respectivos alunos.

3.1. DESCRIÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

O Produto Educacional apresentado se configura como uma Sequência Didática, que elaboramos tendo em vista o objeto de saber matemático, as Operações Aritméticas Básicas. O contexto escolhido foi um ambiente familiar à comunidade escolar, onde a pesquisa foi desenvolvida: “Parque Ambiental Chico Mendes”¹¹. A definição desse contexto foi intencionalmente pensada visando a um maior e possível envolvimento dos participantes do trabalho proposto.

A proposição dessa SD tem como objetivo disponibilizar aos professores, que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, mais uma possibilidade de olhar e realizar o ensino das Operações Aritméticas Básicas, de acordo com os pressupostos da TSD, de Guy Brousseau.

A SD é composta por nove atividades que estão apresentadas numa sucessão de acontecimentos, relacionados a um passeio realizado por uma turma de alunos do 1º Ano do Ensino Fundamental, no Parque Ambiental Chico Mendes. O desenrolar dos fatos pode levar o professor e os alunos a perceberem a lógica cronológica vivenciada pela referida turma durante toda a visita. É importante destacar que a configuração das letras (BASTÃO) foi assim adotada devido à especificidade educacional, relacionada ao processo de alfabetização, no contexto em que a Sequência Didática foi aplicada, nos primeiros anos do Ensino Fundamental.

As atividades apresentam vários contextos, dos quais podem emergir diferentes noções das Operações Aritméticas Básicas, em articulação com as unidades temáticas propostas na BNCC (2017): Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e medidas e Probabilidade e estatística. Apesar dessas articulações estarem presentes nas atividades, o foco é dado ao ensino das operações aritméticas, tendo em vista o tema proposto na pesquisa.

Sendo assim, podemos evidenciar, nesse contexto, o desenvolvimento de competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental, que de acordo com a BNCC (2017), em que o aluno deve, no decorrer desse nível de escolaridade, ser capaz de compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outra áreas do conhecimento, sentindo-se seguro quanto à sua capacidade própria de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a persistência na busca de

¹¹ O Parque Ambiental Chico Mendes está localizado na cidade de Rio Branco/AC, na Rodovia AC40 – Km 07, Bairro Vila Acre. Foi fundado em 1996 e ainda hoje, está em pleno funcionamento, acolhendo visitantes de terça a domingo, das 7 às 17h.

soluções. Além disso, o aluno deve ser levado a reconhecer que a Matemática é uma ciência viva, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas e em diferentes momentos históricos.

3.2. A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A seguir, apresentamos a Sequência Didática que foi desenvolvida pelas professoras participantes da pesquisa, com seus respectivos alunos. Expomos essa versão na sua integralidade a fim de possibilitar melhor compreensão, do contexto em que ela foi pensada e da intencionalidade didática, objetivando o ensino das Operações Aritméticas Básicas, nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

VISITA AO PARQUE AMBIENTAL CHICO MENDES

A TURMA DA PROFESSORA MARTA, PRIMEIRO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL I, REALIZOU UMA VISITA AO PARQUE AMBIENTAL CHICO MENDES. TODAS AS CRIANÇAS PARTICIPARAM DO PASSEIO, ONDE VÁRIAS SITUAÇÕES FORAM REGISTRADAS.



PARA A TURMA IR AO PARQUE A ESCOLA ALUGOU UMA VAN PARA TRANSPORTAR AS CRIANÇAS E A PROFESSORA. PARA ACESSAREM O PARQUE A PROFESSORA PAGOU UM VALOR SIMBÓLICO PARA QUE A VAN PUDESSE FICAR NO ESTACIONAMENTO.



ALÉM DAS NOVIDADES QUE OS ALUNOS CONTARAM PARA SEUS AMIGOS E FAMILIARES, A PROFESSORA APROVEITOU A MEMÓRIA DO PASSEIO PARA REGISTRAR ALGUMAS SITUAÇÕES QUE ACONTECERAM.

1 - AO CHEGAREM NO PARQUE AMBIENTAL CHICO MENDES, AS CRIANÇAS E A PROFESSORA OBSERVARAM QUE JÁ HAVIA 9 VEÍCULOS ESTACIONADOS.

A) SABENDO QUE O VALOR ARRECADADO COM A CHEGADA DA VAN FOI DE R\$ 20,00 E QUE É COBRADA A MESMA QUANTIA PARA CADA VEÍCULO ACESSAR O PARQUE, QUANTO A PROFESSORA PAGOU PARA QUE A VAN PUDESSE FICAR ESTACIONADA NO AMBIENTE DO PARQUE?

B) QUANTO JÁ TINHA SIDO ARRECADADO PELO ESTACIONAMENTO ANTES DA CHEGADA DA VAN?

2 – A VAN USADA PARA LEVAR AS CRIANÇAS E A PROFESSORA ATÉ O PARQUE CHICO MENDES, PODE TRANSPORTAR, NO MÁXIMO, 24 PASSAGEIROS SENTADOS, INCLUINDO O MOTORISTA.

A) A TURMA É COMPOSTA POR 21 CRIANÇAS. A PROFESSORA PEDIU QUE AS CRIANÇAS SE ORGANIZASSEM EM GRUPOS DE 3 PARA SE ACOMODAREM NOS ASSENTOS. SABENDO DISSO, QUANTOS GRUPOS FORAM FORMADOS?

B) A VAN FEZ O PERCURSO DA ESCOLA ATÉ O PARQUE COM A SUA LOTAÇÃO MÁXIMA? EXPLIQUE SUA RESPOSTA.

3 – DEMETRIUS, UMA DAS CRIANÇAS DA TURMA, ESTAVA MUITO ANIMADO E CURIOSO PARA VER OS ANIMAIS, MAS COMO TODO BOM VISITANTE, LOGO PROCUROU O MAPA DO PARQUE E LOCALIZOU A ÁREA DO ZOOLÓGICO. SUGERIU PARA A PROFESSORA QUE COMEÇASSEM O PASSEIO VISITANDO O ESPAÇO ONDE FICAVAM OS ANIMAIS EM EXPOSIÇÃO.



A) DEMETRIUS VIU QUE NA GAIOLA DOS MACACOS HAVIA VÁRIAS ESPÉCIES. TINHA: 4 MACACOS - PREGO, 3 MACACOS - ARANHA E OS OUTROS ERAM MACACOS - BARRIGUDO. ELE CONTOU TODOS OS MACACOS QUE ESTAVAM NA GAIOLA E VERIFICOU QUE LÁ ESTAVAM 18 MACACOS. QUANTOS ERAM OS MACACOS- BARRIGUDO?

O MENINO, AINDA ÁVIDO POR CONHECER OS OUTROS ANIMAIS DAQUELE ZOOLOGICO, FOI DE GAIOLA EM GAIOLA E, VIU VÁRIAS ESPÉCIES DE ANIMAIS E NÃO SE CANSAVA DE LER AS PLACAS QUE CONTINHAM AS INFORMAÇÕES SOBRE ELAS. ELE VIU AS ONÇAS, OS JABUTIS, AS ARARAS, OS TUCANOS, AS COBRAS, OS VEADOS, OS PORCOS - ESPINHO, AS ANTAS, AS JAGUATIRICAS, OS JACARÉS E MUITOS OUTROS ANIMAIS DA FAUNA DA AMAZÔNIA.

DEPOIS DE VISITAREM QUASE TODAS AS ÁREAS DO ZOOLOGICO, AS CRIANÇAS PEDIRAM A PROFESSORA PARA IREM AO PARQUINHO BRINCAR. EMANUEL, UM DOS ALUNOS DA TURMA, LEMBROU QUE, NO MAPA DO PARQUE, TINHA A LOCALIZAÇÃO DO PARQUINHO E SABIA O PERCURSO QUE DEVERIAM FAZER PARA CHEGAR ATÉ LÁ.

4 – AS CRIANÇAS ESTAVAM VISITANDO O ESPAÇO DO ZOOLOGICO ONDE ESTAVAM OS TUCANOS, E DALI, SEGUIRAM ATÉ O PARQUINHO. EMANUEL, DECIDIU CRONOMETRAR O TEMPO QUE LEVARIAM PARA

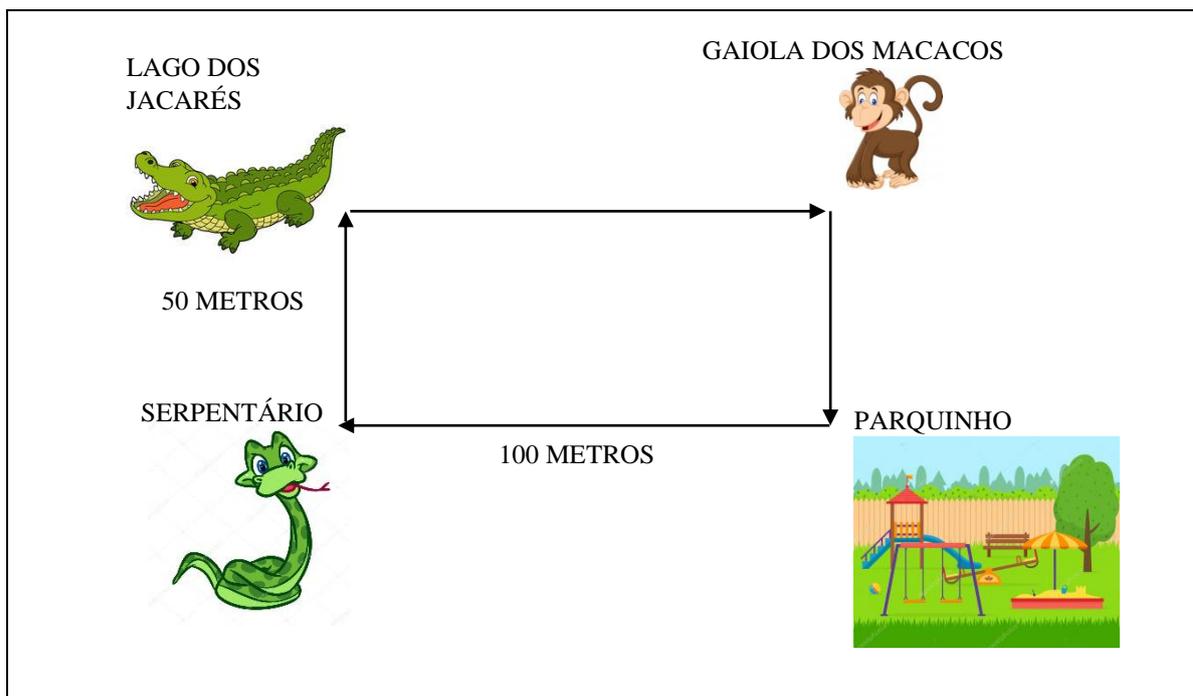


CHEGAREM ONDE QUERIAM. AO CHEGAREM NO PARQUINHO, ELE VERIFICOU QUE TINHAM SE PASSADO 5 MINUTOS. SABENDO QUE, A CADA MINUTO AS CRIANÇAS PERCORRERAM 25METROS, QUAL É A DISTÂNCIA EM METROS DO ESPAÇO DOS TUCANOS ATÉ O PARQUINHO?

AS CRIANÇAS SE DIVERTIRAM MUITO NO PARQUINHO. BRINCARAM NOS BALANÇOS, NAS GANGORRAS E NOS ESCORREGADORES. A PROFESSORA, ENTÃO, SUGERIU QUE TODOS FOSSEM TOMAR ÁGUA PARA SE HIDRATAREM, AFINAL ESTAVA UM DIA MUITO QUENTE

5 – A TURMA SAIU DO PARQUINHO E FOI OBSERVAR O SERPENTÁRIO. DEPOIS, RETORNOU PARA O PARQUINHO, PASSANDO PELO LAGO DOS JACARÉS E PELA GAIOLA DOS MACACOS. OBSERVE O DESENHO QUE

REPRESENTA O CAMINHO QUE FOI FEITO E A INDICAÇÃO DAS DISTÂNCIAS PERCORRIDAS.



QUAL FOI A DISTÂNCIA, EM METROS, PERCORRIDA PELA TURMA DURANTE TODO O TRAJETO?

PERTO DALI FICAVA ÁREA DOS QUIOSQUES, ONDE SÃO VENDIDOS OS LANCHES.

6 – CARLA PEDIU PARA QUE A PROFESSORA A LEVASSE ATÉ A ÁREA DOS QUIOSQUES, ONDE OS LANCHES ERAM VENDIDOS, PORQUE ELA QUERIA TOMAR UM SORVETE.

SORVETERIA BONECO DE NEVE	
	
CASQUINHA COM 1 BOLA DE SORVETE E 1 COBERTURA	R\$ 5,00
CASQUINHA COM 2 BOLAS DE SORVETE E 1 COBERTURA	R\$ 10,00
SABORES	COBERTURAS
GRAVIOLA	MORANGO
AÇAÍ	CHOCOLATE
CUPUAÇU	

NO QUIOSQUE DA SORVETERIA, CARLA OBSERVOU O CARDÁPIO E DECIDIU COMPRAR UMA CASQUINHA COM 1 BOLA DE SORVETE E 1 COBERTURA. DE QUANTAS MANEIRAS ELA PODERIA MONTAR O SEU SORVETE?

7 – ANTES DE SAÍREM DO PARQUE, A PROFESSORA COMPROU UM SAQUINHO DE PIPOCA PARA CADA CRIANÇA DA TURMA.

A) SABENDO QUE ERAM 21 CRIANÇAS E QUE CADA SAQUINHO DE PIPOCA CUSTOU R\$2,00, QUANTO A PROFESSORA PAGOU POR TODOS OS SAQUINHOS?

B) SABENDO QUE A PROFESSORA PAGOU OS SAQUINHOS DE PIPOCA COM UMA CÉDULA DE R\$50,00, QUANTO ELA RECEBEU DE TROCO?

FOI UM PASSEIO MUITO DIVERTIDO, MAS TODOS TINHAM QUE RETORNAR PARA A ESCOLA.

8 – O HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO DO PARQUE É DAS 8 HORAS ÀS 17 HORAS. SABENDO QUE A TURMA DA PROFESSORA MARTA CHEGOU ÀS 9 HORAS E PERMANECEU POR 3 HORAS, RESPONDA:

A) A QUE HORAS A TURMA DA PROFESSORA MARTA SAIU DO PARQUE CHICO MENDES?

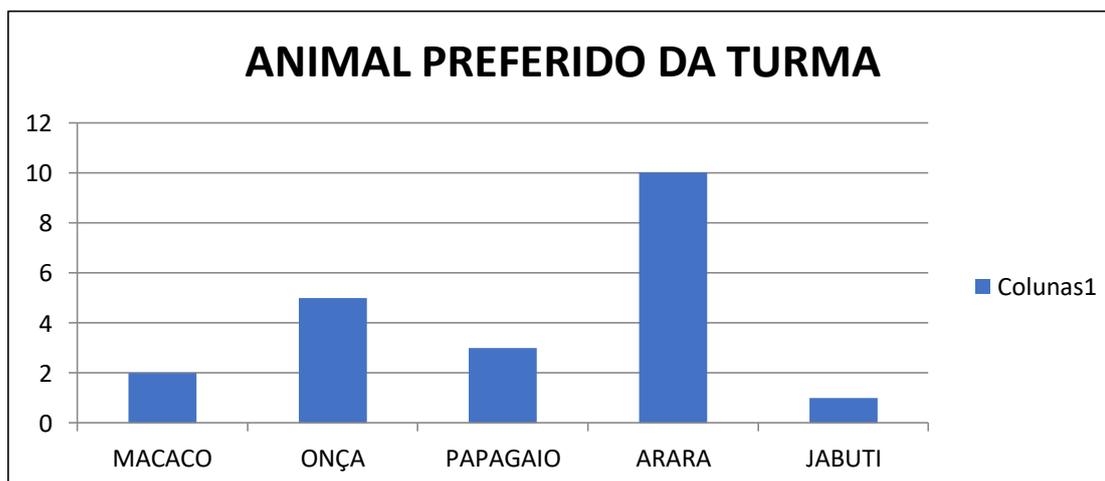
B) QUANTO TEMPO RESTAVA PARA O FECHAMENTO DO PARQUE DEPOIS QUE A TURMA SAIU DE LÁ?

AO RETORNAREM PARA A ESCOLA, A PROFESSORA MARTA ORGANIZOU UMA RODA DE CONVERSA SOBRE O PASSEIO QUE VIVENCIARAM NO PARQUE AMBIENTAL CHICO MENDES. CONVERSARAM SOBRE AS TRILHAS, O ZOOLOGICO, A CASA DO SERINGUEIRO, ENFIM...



DECIDIRAM, ENTÃO, ELEGER O ANIMAL PREFERIDO DA TURMA PARA QUE DEPOIS FIZESSEM UM TRABALHO DE PESQUISA SOBRE ELE. JUNTOS, ESCOLHERAM 5 ANIMAIS QUE ACHARAM MAIS INTERESSANTES: O MACACO, A ONÇA, O PAPAGAIO, O JABUTI E A ARARA E, DEPOIS, FIZERAM UMA VOTAÇÃO SECRETA PARA ELEGEREM, O ANIMAL PREFERIDO DA TURMA.

9 – DEPOIS DO PASSEIO, AS CRIANÇAS ESCOLHERAM, ATRAVÉS DE UMA ELEIÇÃO SECRETA, O ANIMAL PREFERIDO DA TURMA PARA QUE FIZESSEM UMA PESQUISA SOBRE ELE. A PROFESSORA, ENTÃO, ORGANIZOU OS DADOS DA VOTAÇÃO EM UM GRÁFICO E APRESENTOU PARA A TURMA. VEJA QUAL FOI O RESULTADO DA ELEIÇÃO:



ANALISANDO O GRÁFICO, RESPONDA:

- A) QUANTOS VOTOS TEVE CADA ANIMAL?**
- B) QUANTOS VOTOS TEVE O ANIMAL MAIS VOTADO?**
- C) QUAL FOI A DIFERENÇA DE VOTOS ENTRE O ANIMAL MAIS VOTADO E O MENOS VOTADO?**
- D) QUAL FOI O ANIMAL ELEITO O PREFERIDO DA TURMA?**

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa foi desenvolvida no contexto de uma Escola Estadual de Ensino Fundamental, situada na área urbana da cidade de Rio Branco/AC. Teve como objetivo analisar como uma Sequência Didática elaborada e aplicada segundo os pressupostos da Teoria das Situações Didáticas, de Guy Brousseau, pode contribuir para o ensino das Operações Aritméticas Básicas, envolvendo números naturais, no contexto das aulas de Matemática, nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para tanto, adotamos a proposta metodológica conhecida como Percurso de Estudo e Pesquisa (PEP), idealizada por Chevallard (2009), que visa apontar caminhos para que o professor possa refletir sobre a sua prática docente.

A produção dos dados necessários para a materialização da pesquisa foi obtida a partir do uso de diário de campo, da realização da observação das aulas e de entrevista. O primeiro instrumento foi utilizado durante todo o percurso em que aconteceu a empiria, desde a apresentação da intenção de pesquisa na referida escola, até a observação das aulas, em que cada professora aplicou, junto aos seus alunos, as atividades propostas. A entrevista ocorreu quando finalizamos a aplicação da Sequência Didática.

Vale ressaltar que a proposição do desenvolvimento da pesquisa, na referida escola, foi aceita desde o momento em que foi apresentada até a sua finalização, quando realizamos a entrevista e o momento de avaliação do percurso proposto.

Durante a entrevista, foi possível constatarmos a importância do trabalho que desenvolvemos, pois as professoras, em seus relatos, destacaram aspectos relevantes a serem considerados quando se propõe a realização de uma pesquisa intraescolar. A nossa intenção foi, além de validar o Produto Educacional proposto, oportunizar, talvez, um novo e possível fazer pedagógico diante do ensino do saber matemático, possibilitando reflexões acerca da prática docente vigente.

As professoras evidenciaram pontos positivos que revelaram o êxito na aplicação da Sequência Didática. Dentre eles: o trabalho em grupo, a interação entre aluno/aluno e professor/aluno, a relação entre aluno/professor/saber, o desenvolvimento da autonomia dos alunos diante do saber em jogo, a contextualização das atividades diante de um ambiente real e familiar aos alunos, a proposição das atividades em forma de sequência, o desenvolvimento da habilidade de interpretação das situações-problema, a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos, o estímulo ao trabalho de cooperação, o desenvolvimento da linguagem

matemática e o papel do professor enquanto mediador dos processos de ensino e aprendizagem da Matemática Escolar.

Sendo assim, ao que parece, estamos diante de uma proposta de ensino que condiz com as competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental, previstas na BNCC (2017). Tais pressupostos revelam que os alunos, nesse nível de escolaridade, devem: interagir com seus pares, de forma cooperativa, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles; desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender o mundo e atuar nele; expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e em outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).

Quanto ao papel do professor referente à responsabilidade sobre o ensino do saber em questão, ficou evidente que as participantes da pesquisa perceberam que considerar a tríade aluno, professor e saber é fundamental para a efetivação do ensino dos saberes matemáticos. Destacamos uma das falas que revelam tal compreensão: “Desde que o professor leve em consideração o que o aluno traz, os conteúdos a serem trabalhados e os métodos utilizados para a sua apropriação. Não dar simplesmente as respostas. Deixar que o aluno pense, reflita, para depois agir e justificar sua resposta. E o professor, como um bom mediador, ao final de cada aula, socializa as possíveis respostas, respeitando as diversas formas de resolução de seus alunos, focando, no caso, a Matemática.” (Informação verbal)¹²

Brousseau (1986) propõe, com a TSD, uma teorização dos fenômenos ligados às interações entre professor, aluno e saber, tendo como foco as situações de ensino. Portanto, essa especificidade pode ser constatada durante as atividades e destacada pelas professoras, que perceberam e relataram que a nossa proposta foi intencionalmente pensada e elaborada a fim de que as noções das Operações Aritméticas Básicas pudessem emergir nos diferentes contextos, sem que houvesse a necessidade de enunciados repetitivos e com linguagens que pudessem restringir um caminho para a resolução dos problemas. Isso condiz com uma hipótese em que se apoia a TSD, de que o aluno aprende adaptando-se a um *milieu*, considerado um subsistema autônomo e antagônico ao sujeito, exterior e sem intenção didática explícita a ele.

¹² Fala de uma das professoras participantes da pesquisa.

No primeiro instante, o grupo de professoras, mesmo estando de acordo com a realização da pesquisa, mostrou-se apreensivo diante da nossa proposta. Percebemos que um certo desconforto parecia evidente, no que se refere à possibilidade de termos a intenção de avaliar a prática docente das participantes. Entretanto, pensamos que, além de termos a responsabilidade de criar um ambiente de pesquisa científica, tínhamos a consciência de que precisávamos criar vínculos de respeito, cooperação e confiança. Assim, fomos a cada encontro que antecedeu a observação das aulas, tentando esclarecer da melhor maneira possível as dúvidas dos sujeitos da pesquisa e os nossos objetivos enquanto pesquisadores.

Elaboramos e apresentamos para o grupo de professoras uma Sequência Didática, que se constituiu como a principal fonte para a construção dos dados da nossa pesquisa. Quando apresentamos a Sequência Didática a ser desenvolvida durante as aulas de Matemática, alguns aspectos foram evidenciados pelas professoras, dentre os quais: quantidade e tipo de enunciado, tipo de vocabulário, relação número/quantidade apresentada em cada atividade, tempo para a aplicação e como realizar a aplicação. Todos esses elementos foram cuidadosamente tratados para podermos dar início à observação das aulas.

As atividades foram desenvolvidas por quatro professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais na referida escola e seus respectivos alunos. Sendo que uma delas mostrou-se interessada em desenvolver o trabalho com a sua outra turma, também na mesma escola, mas no turno contrário ao que estava sendo realizada a pesquisa. Nessa turma, não foi possível realizarmos as observações. No entanto, a professora nos aferiu suas percepções a respeito do desenvolvimento das aulas.

É importante ressaltar que, no decorrer da investigação, consultamos obras que nos auxiliaram na compreensão e análise dos momentos vivenciados. Tais obras, citadas anteriormente, deram suporte para que pudéssemos apresentar aspectos relacionados à questão norteadora da pesquisa: de que maneira uma Sequência Didática, baseada na Teoria das Situações Didáticas, pode contribuir para o ensino das Operações Aritméticas Básicas, envolvendo números naturais, nos primeiros anos do Ensino Fundamental?

Sendo assim, temos como ponto de reflexão o ensino das Operações Aritméticas Básicas, objetivando redimensionar o olhar para o ensino desses objetos de saber e, conseqüentemente, para a aprendizagem deles. Estamos, portanto, diante de uma pesquisa de cunho qualitativo, baseada no que preconiza a Didática da Matemática, quanto aos processos de ensino dos objetos de conhecimentos matemáticos.

Vale frisar que focamos no papel do professor, enquanto mediador dos processos de ensino e de aprendizagem, tendo como suporte teórico a TSD, proposta por Guy Brousseau

(1986). Essa base teórica apresenta potencial para a análise de questões pertinentes ao processo educacional escolar, mais especificamente, das que estão relacionadas ao ensino e à aprendizagem da Matemática, apontando sugestões para diferentes possibilidades do fazer pedagógico em sala de aula.

A TSD constitui-se numa teoria situada, cuja preocupação está focada no saber matemático. Foi desenvolvida para compreender as relações que acontecem entre alunos, professor e o saber em sala de aula. Essa teoria propõe que o professor crie situações de ensino favoráveis à aprendizagem do aluno, em relação ao saber em jogo. Cabe ao professor planejar situações que levem os alunos a mobilizarem seus conhecimentos prévios, durante o processo de construção de novos conhecimentos, proporcionando a assimilação e, conseqüentemente, a acomodação das aprendizagens construídas.

É muito importante lembrarmos que, no planejamento das situações-problema, o professor precisa considerar o nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos e trabalhar na perspectiva de, gradativamente, ampliar o nível de desafios nas situações propostas. Assim, os conhecimentos prévios dos alunos, possivelmente, serão mobilizados quando necessário, no processo de construção de novas aprendizagens.

No contexto da TSD, a proposição de uma situação-problema intencional, configura-se como uma necessidade da prática docente, para levar o aluno a se relacionar com a Matemática, de maneira significativa, possibilitando que ele assuma um papel ativo e autônomo diante da construção de seus conhecimentos.

Na SD, o professor reproduz uma situação real, realizando as devidas adaptações ao contexto da sala de aula e inserindo objetos característicos do saber matemático. É necessário que as atividades propostas pelo professor estejam repletas de significados e contextualizadas de acordo com a realidade dos alunos. Portanto, além de se apropriar do saber a ser ensinado, o professor precisa conhecer, por exemplo, aspectos sociais, psicológicos, cognitivos e até mesmo econômicos de seus alunos.

No caso das operações aritméticas, objeto matemático da pesquisa, situações didáticas como essas podem possibilitar que, desde o início da escolaridade, os alunos percebam as conexões que existem entre os conceitos matemáticos e, ainda, a relevância e a ligação das operações aritméticas com, praticamente, todos os saberes matemáticos que serão construídos pelo aluno, no decorrer da sua vida escolar. Assim, durante o desenvolvimento das situações-problema, o professor oportuniza que os alunos recorram às noções matemáticas que permeiam as operações aritméticas, além de possibilitar que conheçam e se apropriem de uma linguagem própria dessa área do conhecimento.

No contexto dos objetos matemáticos que estamos propondo nesta pesquisa, o professor pode oportunizar situações em que possam emergir as Operações Aritméticas Básicas de maneira significativa para os alunos e não somente a noção do algoritmo em si. Assim, aparece a razão de ser das operações, pois a forma didática como o conteúdo escolar é apresentado influencia no significado do saber matemático do aluno.

Sendo assim, consideramos importante conhecermos como esses objetos matemáticos estão sendo apresentados na BNCC, documento que redimensiona a organização no EF, mais especificamente, no primeiro ciclo, para compreendermos o direcionamento a ser dado durante as aulas.

A partir disso, estamos propondo, como Produto Educacional, uma Sequência Didática que pode possibilitar o ensino das Operações Aritméticas Básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão) envolvendo os números naturais, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, através de situações didáticas, com foco nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a partir da perspectiva da TSD, tendo em vista o documento oficial, BNCC, que referencia a área de Matemática, no nível de escolaridade onde a pesquisa foi realizada.

Tendo em vista o desenvolvimento da pesquisa, consideramos que a Teoria das Situações Didáticas, de Guy Brousseau, pode se constituir como importante fonte de contribuições teóricas para encaminhamentos metodológicos em sala de aula. Os elementos teóricos apresentados, nessa perspectiva, possibilitaram a viabilidade da Sequência Didática para o ensino de noções das Operações Aritméticas Básicas no contexto dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

O desenvolvimento desta pesquisa nos permite acreditar que as modelizações do trabalho docente, diante da Matemática, podem ser uma maneira de ver e conceber os processos de ensino e, conseqüentemente, de aprendizagem de saberes.

Por fim, pensamos que a Teoria das Situações Didáticas, associada ao percurso metodológico assumido (PEP), possibilitou atingirmos o objetivo da pesquisa, além de abrir possibilidades para que Sequências Didáticas possam ser planejadas e organizadas, tendo como foco outros saberes matemáticos nos mais variados níveis de escolaridade.

Esperamos que este trabalho possa se constituir em uma proposta de ensino do saber matemático em questão e também possa suscitar outras pesquisas que contribuam com uma Educação Básica de qualidade.

REFERÊNCIAS

ALMOULOUD, Saddo Ag. **Fundamentos da Didática da Matemática**. Curitiba: UFPR, 2007.

AMADEU, Maria Simone Utida dos Santos. et al. **Manual de normatização de documentos científicos de acordo com as normas da ABNT**. Curitiba: UFPR, 2015.

BARBOSA, Silva Gerson. Teoria das Situações Didáticas e suas influências na sala de aula. In: **XII Encontro Nacional de Educação Matemática**, 2016, São Paulo. Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades. São Paulo, 2016. p. 1-12.

BICUDO, Maria Aparecida V. (org.). **Educação matemática**. São Paulo: Moraes, 2002.

BOSCH, M. et al. **Um percurso de estudo e pesquisa para o estudo das noções de juros simples e compostos**. Bolem, Vol. 33, n. 63. Rio Claro. Jan/Abr. 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEF, 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BROUSSEAU, Guy. **Introdução ao estudo das Situações Didáticas: conteúdos e métodos de ensino**. São Paulo: Ática, 2008.

D'AMORE, B. et al. **La Didáctica y la dificultad en Matemática: análisis de situaciones con falta de aprendizaje**. Tradução de: FERRARI, M., SOLANA, M. 1 ed. Bogotá: Magisterio, 2010.

D'AMORE, Bruno. **Elementos de Didática da Matemática**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2007.

DUHALDE, María Elena, CUBERES, María Teresa Gonzáles. **Encontros iniciais com a matemática: contribuições à educação infantil**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

ETCHEVERRIA, T. C. **O ensino das estruturas aditivas junto a professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2014. 252 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2014.

FIorentini, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 1ª Ed. Campinas: Autores Associados, 2006.

FONTES, Martins. **Pensamento e linguagem L.S. Vygotsky**. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

FRANCHI, Ana. et al. **Educação Matemática: uma introdução**. São Paulo: Educ, 1999.

KAMII, Constance; LIVINGSTON, Sally Jones. **Desvendando a aritmética: implicações da teoria de Piaget**. São Paulo: Papyrus, 1995.

LAMBLÉM, R. L.; BITTAR, M. **Reflexões sobre a teoria das situações didáticas por duas pesquisadoras em diferentes estágios da vida acadêmica**. Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v.20, n.2, p. 202-221, 2018.

LIMA, D. C. **A formação continuada de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais e as estruturas multiplicativas**. 2016. 162 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2016.

LORENZATO, S; FIORENTINI, D. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2006.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2.ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2017.

MACEDO, Lino de. **Ensaio construtivistas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2010.

MAGINA, S.; MERLINI, V. L.; SANTOS, A. A estrutura multiplicativa sob a ótica da Teoria dos Campos Conceituais: uma visão do ponto de vista da aprendizagem. In: **Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, 3., 2012. Fortaleza, 2012.

MATOS, F. C. et al. A metodologia do percurso de estudo e pesquisa adaptada à formação inicial e continuada de professores de matemática. In: **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v,20, n.1, pp. 448-470, 2018.

MOREIRA, M. A. A Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área. In: **Investigação em Ensino de Ciências**, 2002 p. 7-29.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria Física, 2011.

NUNES, T. et al. **Educação matemática: números e operações numéricas**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

NUNES, Terezinha; BRYANT, Peter. **Crianças fazendo matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas,1997.

OLIVEIRA, A. D; Scherer, S. A Teoria das Situações Didáticas e o software klogo: Uma experiência de formação de professores de matemática. In: **VII Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática**, 2019.

OLIVEIRA, E. V. F. R. **Formação continuada de professores e sua reflexão: estudo de situações do Campo Conceitual Aditivo**. 2015. 138 f. Dissertação. (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2015.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

PARRA, Cecilia; SAIZ, Irma (Org.). **Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas,1996.

PASSOS, C. C. M., TEIXEIRA, P. J. M. Um pouco da Teoria das Situações Didáticas (TSD) de Guy Brousseau. In: **Anais do XIII CIEN – Conferência Interamericana de Educação Matemática**, p. 15-25. UFPE – Universidade de Pernambuco, 26 a 30 de junho de 2011.

PAZ, P. **Concepções de professores e o livro didático**: o ensino de divisão nos anos iniciais do Ensino Fundamental. 2013. 229 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Mato Grosso), Cuiabá, 2013.

POMMER, M. W. Brousseau e a ideia de Situação Didática. In: **Seminário de Ensino de Matemática**, 2008, São Paulo.

POMMER, M. W.; POMMER, R. C. P. C. Uma situação a-didática em sala de aula para introduzir a noção de multiplicação. In: **II Encontro da rede de professores, pesquisadores e licenciados em Física e Matemática**, 2010, Universidade Federal de São Carlos.

RAMIRO, L. **Situações Didáticas no ensino de geometria com o aplicativo GeoGebra**. 2014. 104 f. Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Ilha Solteira, 2014.

RASCHEN, Samuel Ricardo. Proposta de Sequência Didática para o desenvolvimento da Educação Financeira em escolas. In: **XIX Ebrapem**, 2015, Juiz de Fora-MG.

REGO, Teresa Cristina. **Vygotsky: uma perspectiva histórico cultural da educação**. 7ªEd. Rio de Janeiro: Vozes,1995.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS, Romilda Teodora. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. In: **Diálogo Educacional**. Curitiba, v.6, n. 19, p. 37-50, set./dez., 2006.

ROZANSKI, E. F. **Metodologia de ensino do conceito de função exponencial à luz da Teoria das Situações Didáticas**. 2015. 116 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - Profmat) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2015.

SANTANA, L. E. L.; et al. Uma análise da compreensão de estruturas multiplicativas de professoras do ensino fundamental. In: **XII Encontro Nacional de Educação Matemática**. 2016. São Paulo, 2016.

SANTOS, Aparecido; MAGINA, Sandra; MERLINI, Vera. O Campo Conceitual das Estruturas Multiplicativas: análise comparativa entre o prognóstico dos professores e o desempenho dos estudantes. In: **VII Congresso Iberoamericano de Educação Matemática**, 2013, Montevideo.

SANTOS, C. M. dos; FREITAS, J. L. M. de. Contribuições da teoria antropológica do didático na formação de professores de matemática. In: **Revista de Educação e Ciências e Matemática**.v.13, n.27, 2017.

SANTOS, C. M. O percurso de estudo e pesquisa (PEP): possibilidades para uma formação continuada com professores de matemática. In: **Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisas em Educação Matemática**, 2017, p. 52-58.

SANTOS, D. B. **Ensino de Matemática crítico e reflexivo: a Teoria das Situações Didáticas como estratégia para a aprendizagem das operações básicas da aritmética na rede municipal de ensino.** 2015. 121 f. Dissertação (Mestrado Profissional Gestão e Tecnologia Aplicada à Educação – Gestec) - Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2015.

SILVA, F. L. C. F. **Analisando contribuições da Teoria das Situações Didáticas no ensino e na aprendizagem da estatística e das probabilidades no Ensino Fundamental.** 2015. 165 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2015.

SILVA, Francisca Lúcia Quitéria; FILHO, José Aires de Castro. Resolução de Problemas como Metodologia para aprender Matemática. In: **VIII Encontro Nacional de Educação Matemática**, 2004, Recife.

SILVA, I. M. **A relação do professor com o saber matemático e os conhecimentos mobilizados em sua prática.** 215f. Tese (Doutorado em Educação) – Área de concentração Educação Matemática, Universidade Federal do Pará, 2014.

SILVA, Lilian Cristine Camargo. **Ressignificando a construção dos algoritmos da adição e subtração.** Minas Gerais: Pontifícia Universidade Católica, (Dissertação) 2015.

SILVA, N. A de; FERREIRA, V. V. M.; TOZETTI, D. K. Um estudo sobre a Situação Didática de Guy Brousseau. In: **XII Congresso Nacional de Educação**, 2015, Paraná. Formação de professores, complexidade e trabalho docente. PUCPR, 2015. p. 19950-19961.

SILVA, P. A. **Campo multiplicativo das operações – uma iniciativa de formação com professores que ensinam Matemática.** 2014. 177f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

SILVA, R. C. M. **A integração de construtos didáticos à prática docente: a matemática para operar com a Aritmética Básica.** 2017. 239f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, 2017.

SMOLE, K. C. S. **A Matemática na educação infantil: a teoria das inteligências múltiplas.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

TEIXEIRA, P. J. M., PASSOS, C.C.M. **Um pouco da Teoria das Situações – FE/Unicamp – Universidade Estadual de Campinas**, v. 21, n. 39, jan./jun. 2-13, p. 25-35, 2013.

TREVIZAN, W. A. **Ensinando Matemática por meio de situações potencialmente adidáticas: estudo de casos envolvendo Análise Combinatória.** 2014. 90 f. Qualificação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade de São Paulo, 2014.

WADSWORTH, Barry J. **Inteligência e afetividade da criança na teoria de Piaget.** São Paulo: Pioneira, 1996.

APÊNDICES



Universidade Federal do Acre
Pró- Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Centro de Ciências Biológicas e da Natureza-CCBN
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

Apêndice A – Apresentação da Mestranda/Apoio Institucional

FORMULÁRIO PARA APRESENTAÇÃO DA MESTRANDA NO LOCAL DE PESQUISA

DE: Prof. Dr. Gilberto Francisco Alves de Melo, Coordenador do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática -MPECIM.

PARA: Prof^a. Shirlene Alves Rodrigues Lopes, Gestora da Escola Estadual de Ensino Fundamental Anita Garibaldi.

ASSUNTO: Apresentação da mestranda Wirla Castro de Souza Ramos -Turma 2018 - para desenvolver sua pesquisa.

Senhora Gestora,

Vimos por meio deste apresentar Mestranda Wirla Castro de Souza Ramos-Turma 2018, portadora do CPF: 573385152 -04; RG: 0257742, com o tema: **ARITMETIZANDO, NO CONTEXTO DAS AULAS DE MATEMÁTICA, NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM OLHAR SOB AS LENTES DA TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS**, sob orientação do Prof. Dr. Itamar Miranda da Silva.

Na oportunidade, solicitamos a colaboração da Escola para que a referida mestranda desenvolva sua pesquisa no ano de 2019.

Justificamos a escolha desta escola com base nos argumentos: por disponibilizar para a comunidade local, o nível de escolaridade condizente com a proposta da pesquisa; por ser uma escola pública; por ofertar o ensino nos anos iniciais em dois turnos distintos (matutino e vespertino).

Por fim, caso a Direção deseje outras informações, nos colocamos à disposição pelo e-mail: wirlar@hotmail.com.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Gilberto Francisco Alves de Melo
Coordenador do MPECIM
Portaria N.º 019, de 04 de janeiro de 2018.

Apêndice B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



Universidade Federal do Acre
Pró- Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Centro de Ciências Biológicas e da Natureza-CCBN
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convido você a participar da pesquisa intitulada: **ARITMETIZANDO, NO CONTEXTO DAS AULAS DE MATEMÁTICA, NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM OLHAR SOB AS LENTES DA TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS**, sob a responsabilidade de Wirla Castro de Souza Ramos, aluna do Programa de Pós – Graduação, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática/MPECIM, da Universidade Federal do Acre, sob a orientação do Prof. Dr. Itamar Miranda da Silva.

Objetivando compreender como uma Sequência Didática baseada na Teoria das Situações Didáticas, proposta por Guy Brousseau, pode contribuir nos processos de ensino das Operações Aritméticas Básicas, envolvendo números naturais, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, adotaremos como metodologia de investigação, uma abordagem qualitativa de cunho descritivo e interpretativo, configurando-se na modalidade denominada Percurso de Estudo e Pesquisa (PEP), proposto por Chevallard. Para materializar a pesquisa, serão utilizados questionários com perguntas fechadas e abertas, entrevistas semiestruturadas, diário de bordo e análise de documento oficial que referencia a Educação brasileira, Base Nacional Comum Curricular/BNCC.

Os professores que participarão da proposta de pesquisa foram convidados, tendo em vista uma investigação na área de Matemática, nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A escolha dos participantes baseou-se nos anos de escolaridade de atuação profissional (primeiro e segundo anos) e a disponibilidade em participar da proposição desta pesquisa.

Esclarecemos, ainda, que: a) a sua participação, não é obrigatória e não implica em nenhum risco; b) mesmo após a assinatura desse termo, você é livre para se recusar a participar, retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento e

exigir esclarecimentos durante todo o período de realização da pesquisa, assim como solicitar revisão dos dados coletados. Acrescentamos que a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade; c) você também ficará em posse de uma cópia desse termo que será impresso em duas vias e assinado pelos envolvidos; d) garantimos que seu nome será mantido sobre sigilo em todas as fases da pesquisa; e) além disso, há comprometimento por parte desta pesquisadora em desempenhar as atividades de forma ética e responsável, procurando reavaliar as questões, que por ventura causarem constrangimentos aos participantes.

Na proposta de pesquisa, estabeleceremos estreita relação entre teoria e prática no âmbito escolar, e, assim, nas relações pertinentes aos processos de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos em questão. Portanto, evidenciaremos o caráter singular do mestrado profissional, no que diz respeito a ações efetivas que possam contribuir com a formação docente e com as práticas pedagógicas na Educação Básica.

A autora da pesquisa se compromete em está à disposição dos sujeitos participantes da pesquisa no sentido de oferecer quaisquer esclarecimentos sempre que se fizer necessário, seja pessoalmente ou pelos contatos: e-mail wirlar@hotmail.com ou telefone (68) 99977 7951.

Rio Branco/AC, _____ de _____ de 2019.

Assinatura da Participante Assinatura da Pesquisadora

Consentimento para participação:

Eu estou ciente e concordo com a participação no estudo acima mencionado. Afirmando que fui devidamente esclarecida quanto ao desenvolvimento da pesquisa. A responsável pela investigação em curso me garantiu qualquer esclarecimento adicional, o qual posso solicitar durante o curso do processo investigativo, bem como também o direito de desistir da participação a qualquer momento que me fizer conveniente, sem que a referida desistência acarrete riscos ou prejuízos à minha pessoa, sendo garantido, ainda, o anonimato e o sigilo dos dados referentes à minha identificação. Estou ciente também que a minha participação neste processo investigativo não me trará nenhum benefício econômico.

Eu, _____, aceito livremente participar da pesquisa intitulada: **ARITMETIZANDO, NO CONTEXTO DAS AULAS DE MATEMÁTICA, NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM OLHAR SOB AS LENTES DA TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS**, sob a responsabilidade de Wirla Castro de Souza Ramos, aluna do Programa de Pós – Graduação, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática/MPECIM, da Universidade Federal do Acre, sob a orientação do Prof. Dr. Itamar Miranda da Silva.

Assinatura da Participante

TERMO DE RESPONSABILIDADE DO PESQUISADOR

Eu, Wirla Castro de Souza Ramos, apresentei todos os esclarecimentos, bem como discuti com as participantes as questões ou itens acima mencionados. Assim sendo, me comprometo a zelar pela lisura do processo investigativo, pela identidade individual de cada um, pela ética e ainda pela harmonia do processo investigativo.

Rio Branco /AC, ____ de _____ de 2019.

Assinatura da Pesquisadora

Prof. Dr. Gilberto Francisco Alves de Melo

Coordenador do MPECIM

Portaria N.º 019, de 04 de janeiro de 2018.

Rio Branco, Acre ____ de _____ de 2019.

Assinatura da participante Assinatura da pesquisadora

TERMO DE RESPONSABILIDADE DO PESQUISADOR

Eu, Wirla Castro de Souza Ramos, apresentei todos os esclarecimentos, bem como discuti com os participantes as questões ou itens acima mencionados. Na ocasião, expus minha opinião, analisei as angústias de cada um e tenho ciência dos riscos, benefícios e obrigações que envolvem os sujeitos. Assim sendo, me comprometo a zelar pela lisura do processo

investigativo, pela identidade individual de cada um, pela ética e, ainda, pela harmonia do processo investigativo.

Rio Branco /AC, ____ de _____ de 2019.

Assinatura do(a) Pesquisador(a)

Prof. Dr. Gilberto Francisco Alves de Melo
Coordenador do MPecim
Portaria N.º 019, de 04 de janeiro de 2018

Apêndice C – Entrevista com os sujeitos da pesquisa



Universidade Federal do Acre

Pró- Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática - MPecim

ARITMETIZANDO, NO CONTEXTO DAS AULAS DE MATEMÁTICA, NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM OLHAR SOB AS LENTES DA TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS

Entrevista com a professora 01 – 1º Ano

1 – Diante da proposta desenvolvida, quais aspectos positivos podem ser destacados nesse processo de ensino das noções das Operações Aritméticas Básicas?

Primeiramente, a questão da interação entre os alunos nos grupos. Depois a troca de experiências com atividades desafiadoras e possíveis de serem resolvidas e o professor como mediador, levando os alunos a refletirem, agirem, formularem hipóteses e a resolver os problemas.

2 – Você concorda que é possível ensinar as noções das Operações Aritméticas Básicas a partir das proposições da Teoria das Situações Didáticas? Explique.

Sim. Porque esse tipo de atividade leva o professor a ser um mediador e não simplesmente um transmissor de conhecimento e a valorizar o aluno, sendo este o centro do conhecimento, pois ele precisa pensar, agir, refletir sobre a ação e validar os seus argumentos para justificar as suas respostas.

3 – Que momentos ficaram evidentes, durante a aplicação da Sequência Didática, nos processos de ensino e aprendizagem das noções das Operações Aritméticas Básicas?

Em todos os momentos se usou as operações. No percurso, na compra das pipocas, no estacionamento, na distância e nos metros percorridos, na composição dos sorvetes e na contagem dos animais, se deram as quatro operações.

4 – Na sua opinião, qual é o papel do professor diante da proposta de ensino vivenciada?

O professor tem um papel importante, porém o aluno passa a ser o autor da sua aprendizagem. O professor media, intervém na hora certa, mas sempre deixando o aluno fazer e pensar primeiro.

5 – Qual é a sua percepção, em relação às aprendizagens dos alunos, diante do processo de ensino das noções das Operações Aritméticas Básicas com a proposta vivenciada?

É um momento de interação e aprendizagem entre eles. Onde eles aprendem uns com os outros, dão as suas opiniões, pensam juntos e resolvem problemas difíceis, mas possíveis de resolver.

6 – Você recomendaria esse processo de ensino das noções das Operações Aritméticas Básicas? Explique.

Sim. É mais dinâmico e interessante para as crianças, já que elas ficam sempre na expectativa do que poderá acontecer na próxima atividade. Forma lúdica de se aprender as quatro operações.



Universidade Federal do Acre

Pró- Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática - MPecim

ARITMETIZANDO, NO CONTEXTO DAS AULAS DE MATEMÁTICA, NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM OLHAR SOB AS LENTES DA TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS

Entrevista com a professora 02 – 1º Ano

1 – Diante da proposta desenvolvida, quais aspectos positivos podem ser destacados nesse processo de ensino das noções das Operações Aritméticas Básicas?

- Interação dos alunos com o professor;
- Professor como mediador e não somente o dono do conhecimento;
- Atividades desafiadoras, difíceis, mas possíveis de serem resolvidas;
- Maior troca de conhecimentos;
- Oportunidade de socialização das possíveis respostas apresentados pelos grupos;
- Atividades sequenciadas e a cada nova tarefa, o aumento do grau de desafios;
- Expectativas e curiosidade dos alunos a cada atividade;
- Oportunidade de experimentar e descobrir suas respostas, deixando que façam primeiro sozinhos com a ajuda do grupo;
- Valorizar a diversidade de saberes, já que os grupos fizeram e resolveram as mesmas questões de formas diferentes;
- Os alunos exercitaram o diálogo, a resolução de problemas e conflitos, utilizando a cooperação nos grupos;
- Os alunos utilizaram as quatro operações nas atividades, mesmo sem terem consciência disso.

2 – Você concorda que é possível ensinar as noções das Operações Aritméticas Básicas a partir das proposições da Teoria das Situações Didáticas? Explique.

Sim. Desde que o professor leve em consideração o que o aluno traz, seus conteúdos a serem trabalhados e os métodos utilizados para a sua apropriação. Não dar simplesmente as

respostas. Deixar que o aluno pense, reflita, para depois agir e justificar sua resposta. E o professor, como um bom mediador, ao final de cada aula, socializa as possíveis respostas, respeitando as diversas formas de resolução de seus alunos, focando, no caso, a Matemática.

3 – Que momentos ficaram evidentes, durante a aplicação da Sequência Didática, nos processos de ensino e aprendizagem das noções das Operações Aritméticas Básicas?

Durante a aplicação da Sequência Didática, vários foram os momentos em que se deu o ensino e a aprendizagem das operações aritméticas, como ao ter que descobrir o valor pago para estacionar a van, teriam que dividir ou agrupar o valor total para descobrir o valor pago pelo estacionamento de um veículo, ou diminuir o valor total arrecadado para descobrir quanto o parque havia ganho antes da chegada da van, tendo que adicionar a quantidade de macacos ou diminuir para descobrir o valor final ou inicial desconhecido, tendo que somar parcelas iguais do tempo, multiplicar para descobrir a distância em metros dos espaços percorridos, na combinatória dos sorvetes, onde poderiam montar os sorvetes de várias maneiras, utilizando a multiplicação, na compra dos saquinhos de pipocas, como fazer para descobrir o troco, podendo somar ou diminuir e a contagem dos votos.

4 – Na sua opinião, qual é o papel do professor diante da proposta de ensino vivenciada?

Nesse momento o professor não é um mero transmissor de conhecimento, o dono do saber, e sim um mediador, estimulador, incentivador, deixando que as crianças elaborem e testem suas hipóteses. Formulem e resolvam problemas, criando suas próprias soluções e, ao final, o professor institucionaliza todos os procedimentos adotados pelos discentes no decorrer das atividades, socializando e validando as noções das Operações Aritméticas Básicas.

5 – Qual é a sua percepção, em relação às aprendizagens dos alunos, diante do processo de ensino das noções das Operações Aritméticas Básicas com a proposta vivenciada?

Acho que desse jeito, com essa metodologia eles aprendem muito mais, pois há troca de conhecimentos e desafios a resolver, o que leva a uma maior reflexão de como agir para resolver a operação, através dessa socialização.

6 – Você recomendaria esse processo de ensino das noções das Operações Aritméticas Básicas? Explique.

Sim, pois é ativa e dinâmica. Há maior troca de conhecimento e um aluno acaba aprendendo com outro e, com a intervenção do professor, torna o processo de ensino e de aprendizagem mais atraente e criativo.



Universidade Federal do Acre

Pró- Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática - MPecim

ARITMETIZANDO, NO CONTEXTO DAS AULAS DE MATEMÁTICA, NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM OLHAR SOB AS LENTES DA TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS

Entrevista com a professora 03 – 2º Ano

1 – Diante da proposta desenvolvida, quais aspectos positivos podem ser destacados nesse processo de ensino das noções das Operações Aritméticas Básicas?

Um dos aspectos positivo foi a contextualização das atividades propostas. Fez com que os alunos refletissem de forma mais espontânea, além de compartilhar as informações entre eles, no grupo, fez com que eles desenvolvessem habilidades de interpretação na resolução dos problemas.

2 – Você concorda que é possível ensinar as noções das Operações Aritméticas Básicas a partir das proposições da Teoria das Situações Didáticas? Explique.

Sim. Porque os conhecimentos prévios dos alunos e a contextualização das situações didáticas, faz com que o aluno recorra a esses conhecimentos desenvolvidos, mesmo fora do ambiente escolar, para solucionar as situações propostas, tendo o professor como mediador e sem apresentar as respostas prontas, pois o aluno deverá pensar, agir, refletir sobre a ação e validar os argumentos usados para sustentar as suas respostas.

3 – Que momentos ficaram evidentes, durante a aplicação da Sequência Didática, nos processos de ensino e aprendizagem das noções das Operações Aritméticas Básicas?

Acredito que em todos os momentos e etapas das atividades, até mesmo no “erro” que pode ser visto como o efeito de um conhecimento anterior.

4 – Na sua opinião, qual é o papel do professor diante da proposta de ensino vivenciada?

O professor tem o papel de mediador do processo de ensino e aprendizagem. Fazendo intervenções no momento oportuno, levando o aluno a ser capaz de pensar, formular hipóteses criando caminhos diversos na busca por soluções.

5 – Qual é a sua percepção, em relação às aprendizagens dos alunos, diante do processo de ensino das noções das Operações Aritméticas Básicas com a proposta vivenciada?

Os alunos se sentiram estimulados a participar das atividades e a encontrar a solução para cada problema apresentado. O que possibilitou a eles desenvolverem várias habilidades e os estimulou a compartilhar informações com os colegas.

6 – Você recomendaria esse processo de ensino das noções das Operações Aritméticas Básicas? Explique.

Sim. Foi muito proveitoso em todos os aspectos. Os alunos se sentiram motivados com as atividades, sobretudo com a contextualização das mesmas, se sentindo parte do processo.



Universidade Federal do Acre

Pró- Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática - MPecim

ARITMETIZANDO, NO CONTEXTO DAS AULAS DE MATEMÁTICA, NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM OLHAR SOB AS LENTES DA TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS

Entrevista com a professora 04 – 2º Ano

1 – Diante da proposta desenvolvida, quais aspectos positivos podem ser destacados nesse processo de ensino das noções das Operações Aritméticas Básicas?

Diante da proposta de Sequência Didática apresentada, envolvendo as operações aritméticas, é possível destacar diversos aspectos positivos. Dos quais: o próprio processo em forma de sequência, pois deu continuidade ao raciocínio dos alunos; a contextualização de uma situação real de um ambiente familiar a eles; o trabalho com situações-problema (no qual o professor não pudesse interferir num primeiro momento) proporcionou a leitura do aluno (com independência) para que ele mesmo pudesse interpretar e buscar por caminhos e soluções mediante tal situação. Esse pode ser um dos momentos mais rico da pesquisa, aprender a acreditar que, por mais que seja desafiante para o aluno determinadas leituras e determinados contextos, eles encontram uma forma de solucionar o problema, mesmo que da maneira deles, requerendo posteriormente a mediação do professor; outro ponto, diz respeito ao nível de dificuldade das operações que os alunos teriam que resolver ou pensar em como solucionar, como na primeira questão que envolvia subtração, adição, noções de divisão e raciocínio lógico. Numa única atividade foi possível trabalhar todas essas noções. Outra questão é a proposta de trabalho em grupo, que foi bem aceita pelos alunos e vista de maneira positiva, sendo possível trabalhar com eles, deixando-os compreender sozinhos, mediar o processo e sistematizar cada questão.

2 – Você concorda que é possível ensinar as noções das Operações Aritméticas Básicas a partir das proposições da Teoria das Situações Didáticas? Explique.

Apesar de compreender os alunos como sujeitos capazes e autônomos, que possuem seus conhecimentos advindos do contexto social e familiar, esse tipo de atividade, na qual, propõe que o professor aguarde, apenas contextualizar e explicar como será desenvolvida a atividade, tira um pouco o professor da zona de conforto, “deixar ele se virarem sozinhos”, “ buscar soluções sozinhos”. E o papel do professor, nesse processo, como fica? É o momento que é percebido o professor mediador. O professor, que no diálogo com os alunos, faz com que os conhecimentos se aproximem e consolidem, pois o papel do professor não é apenas mostrar como (o método), mas construir junto, permitir que o aluno explore as opções e encontre o seu próprio jeito de fazer e, dessa forma, a aprendizagem acontece. O professor deve sistematizar esses conhecimentos que foram descobertos, inferidos, esclarecendo equívocos e consolidando conceitos adequados à situação.

3 – Que momentos ficaram evidentes, durante a aplicação da Sequência Didática, nos processos de ensino e aprendizagem das noções das Operações Aritméticas Básicas?

Em todo momento era possível perceber e utilizar a aritmética básica, como: adição, subtração, multiplicação e divisão. Quando se falava em juntar, os alunos compreendem que precisa somar, ou quando foi utilizado o termo “diferença”, foi quando deu para perceber que os alunos sentiram mais dificuldade de compreender como fazer, que caminhos tomar, se eles não sabiam o que queria dizer. Nesse momento é preciso intervir, utilizando explicações orais ou até mesmo no quadro.

4 – Na sua opinião, qual é o papel do professor diante da proposta de ensino vivenciada?

O professor do 2º ano está alfabetizando os alunos por meio de conversas, atividades em livros ou situações vivenciadas, as situações que envolvem, nesse caso, a Matemática e juntos trabalhando essa construção de conhecimentos. No caso dessa proposta que envolveu as noções do campo aditivo e multiplicativo, o meu papel foi de aguardar que eles mesmos lançassem mão de seus conhecimentos prévios, e posteriormente, mediar e sistematizar, junto com a turma, as descobertas e aprofundar outros conhecimentos existentes, pois as descobertas e aprendizagens não aconteceram ao mesmo tempo e nem todos conseguiram sozinhos esse envolvimento.

5 – Qual é a sua percepção, em relação às aprendizagens dos alunos, diante do processo de ensino das noções das Operações Aritméticas Básicas com a proposta vivenciada?

Foi possível perceber como os alunos avançaram nas questões propostas. A cada atividade da Sequência Didática, eles se tornavam mais autônomos no processo, tanto da aritmética como no trabalho em grupo. As soluções passaram a ser realizadas com cálculos e não apenas utilizando o lúdico ou desenhos pictóricos. Até mesmo no processo e término da Sequência Didática, foi se dando continuidade à sistematização das atividades no quadro ou oralmente. Utilizando conceitos matemáticos (multiplicar, dividir, combinatória, entre outros). Sendo possível vibrar com eles a cada descoberta e ver em seus olhos o orgulho de ter conseguido e compreendido o processo de como aquilo aconteceu. Dentro da própria proposta (combinados) estava socializar com os colegas do grupo as suas descobertas, auxiliando os demais a pensar em como fazer ou no seu próprio caminho (método).

6 – Você recomendaria esse processo de ensino das noções das Operações Aritméticas Básicas? Explique.

Sim, recomendaria, pois proporcionou aprendizagens aos alunos, de como trabalhar em grupo, respeitar as regras de trabalho em grupo, ter mais autonomia, ou seja, iniciativa própria para resolução das situações-problema e compreenderam melhor as noções da multiplicação e divisão, devido a própria sequência exigir isso deles. Outra questão, é perceber como eles lançam mão dos conhecimentos que eles já possuem, sistematizam mentalmente isso, e utilizam para solucionar as situações. No próprio diálogo com o professor essa descoberta pode acontecer, no momento da mediação.

Apêndice C – Questionário/ Perfil dos sujeitos do PEP

Questões sobre o perfil formativo e funcional

1 – Nível de escolaridade:

- Formação Inicial/Graduação:

- Formação Continuada/Pós-Graduação:

- Tempo de docência nesse nível de escolaridade: _____

- Vínculo empregatício: _____

Autorizo o uso das informações para fins científicos.

Assinatura da professora participante da Pesquisa

Apêndice D – Sistematização/Dados sobre a aplicação da SD

ATIVIDADE	TURMA	DATA	HORÁRIO
1	1°C	23/08/19	13:30 – 14:45
	1°D	23/08/19	15:00 – 16:45
	2°C	28/08/19	13:30 – 15:00
	2°D	28/08/19	15:30 – 16:30
	1°A*	23/08/19	Manhã

ATIVIDADE	TURMA	DATA	HORÁRIO
2	1°C	03/09/19	15:45 – 16:45
	1°D	02/09/19	13:30 – 14:45
	2°C	04/09/19	13:40 -14:20
	2°D	04/09/19	15:40 – 16:40
	1°A	03/09/19	Manhã

ATIVIDADE	TURMA	DATA	HORÁRIO
3	1°C	10/09/19	14:00 – 15:00
	1°D	05/09/19	15:50 -16:45
	2°C	04/09/19	14:30 – 15:15
	2°D	11/09/19	15:45 – 16:15
	1°A	10/09/19	Manhã

ATIVIDADE	TURMA	DATA	HORÁRIO
4	1°C	10/09/19	15:40 – 16:30
	1°D	09/09/19	13:30 – 14:45
	2°C	11/09/19	13:30 – 14:30
	2°D	11/09/19	16:25 – 17:00
	1°A	11/09/19	Manhã

ATIVIDADE	TURMA	DATA	HORÁRIO
5	1°C	12/09/19	13:30 – 15:45
	1°D	12/09/19	15:45 – 16:50
	2°C	11/09/19	14:40 -15:30
	2°D	13/09/19	13:40 – 14:35
	1°A	12/09/19	Manhã

ATIVIDADE	TURMA	DATA	HORÁRIO
6	1°C	17/09/19	15:40 – 17:00
	1°D	16/09/19	13:40 – 15:10
	2°C	13/09/19	15:45 – 17:00
	2°D	13/09/19	14:45 -15:15
	1°A	18/09/19	Manhã

ATIVIDADE	TURMA	DATA	HORÁRIO
7	1°C	19/09/19	13:30 – 15:10
	1°D	19/09/19	15:45 – 17:00
	2°C	18/09/19	13:30 – 15:00
	2°D	18/09/19	16:00 – 17:00
	1°A	19/09/19	Manhã

ATIVIDADE	TURMA	DATA	HORÁRIO
8	1°C	23/09/19	13:30 – 15:00
	1°D	24/09/19	15:45 – 17:00
	2°C	18/09/19	14:00 – 15:10
	2°D	20/09/19	14:00 – 15:15
	1°A	24/09/19	Manhã

ATIVIDADE	TURMA	DATA	HORÁRIO
9	1°C	26/09/19	13:30 – 15:10
	1°D	26/09/19	15:45 – 17:00
	2°C	27/09/19	14:00 – 15:10
	2°D	27/09/19	15:45 – 16:50
	1°A	26/09/19	Manhã

*Não realizamos a observação das aulas na turma do 1º Ano A, pois a aplicação da SD aconteceu a pedido da professora no horário oposto ao da realização da pesquisa.

Apêndice E – Quantitativo de alunos de cada turma onde a SD foi aplicada

TURMA	QUANTIDADE DE ALUNOS
1º Ano A*	20
1º Ano C	23
1º Ano D	24
2º Ano C	22
2º Ano D	23

*Atenção!!

Nessa turma, a SD foi aplicada a pedido da professora, mas não aconteceu a observação, porque ela não faz parte das turmas do período (vespertino) em que a pesquisa foi realizada.