UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
MESTRADO ACADÊMICO EM EDUCAÇÃO

PAULO CÉSAR DA SILVA BATISTA

CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS PARA RESIGNIFICAÇÃO DA PRÁTICA DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

FORTALEZA - CEARÁ
2019

PAULO CÉSAR DA SILVA BATISTA

CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS PARA RESIGNIFICAÇÃO DA PRÁTICA DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Educação do Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Educação da Universidade Estadual do Ceará, como requisito à obtenção de título de mestre em Educação. Área de concentração: Formação de Professores.

Orientadora: Prof.ª Dr.ª Marcília Chagas Barreto.

FORTALEZA - CEARÁ

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Estadual do Ceará

Sistema de Bibliotecas

Batista, Paulo Cesar da Silva .
Contribuições da Teoria das Situações Didáticas para resignificação da prática de professores que ensinam Matemática [recurso eletr?nico] / Paulo Cesar da Silva Batista. ? 2019.
1 CD-ROM: il.; 4 ? pol.

CD-ROM contendo o arquivo no formato PDF do trabalho acadêmico com 158 folhas, acondicionado em caixa de DVD Slim (19 x 14 cm x 7 mm).

Dissertação (mestrado acadêmico) área de concentração: Formação de Professores.
Orientação: Prof.ª Dra. Marcilia Chagas Barreto.

1. Formação de Professores. 2. Teoria das Situações Didáticas. 3. Campo Conceitual Multiplicativo. I. Título.

PAULO CÉSAR DA SILVA BATISTA

CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS PARA RESIGNIFICAÇÃO DA PRÁTICA DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Educação do Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Educação da Universidade Estadual do Ceará, como requisito à obtenção de título de mestre em Educação. Área de concentração: Formação de Professores.

Aprovada em: 18 de março de 2019.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Marcilia Chagas Barreto (Orientadora)
Universidade Estadual do Ceará – UECE

Profa. Dra. Ana Cláudia Gouveia de Sousa
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE

Profa. Dra. Ivoneide Pinheiro de Lima
Universidade Estadual do Ceará – UECE

À minha mãe Clarice, mulher guerreira, que foi fundamental para minha formação como ser humano.

À minha avó Dona Joana, que com seu amor de mãe, me levou nos meus primeiros passos a escola.

A elas, dedico.

AGRADECIMENTOS

Quero expressar meus agradecimentos a várias pessoas que, em algum momento, contribuíram para a realização deste trabalho.

Em primeiro lugar quero agradecer as minhas duas mães, Clarice e Joana, sem o esforço dessas duas mulheres guerreiras eu não seria nada. Agradeço por terem me levado nos meus primeiros passos à escola e, mesmo nas dificuldades, não terem desistido de mim. Meu muito obrigado! Não existem palavras capazes de expressar minha gratidão e amor por vocês.

A professora Marcilia Chagas Barreto, minha orientadora, que oportunizou momentos de aprendizagem, compreensão e apoio. Muito obrigado por se dedicar a minha formação com tamanho cuidado. Foi com seu apoio que cresci como pessoa, pesquisador e escritor.

Agradeço também as contribuições realizadas pelos professores Dr. Antônio Luís de Oliveira Barreto e Dra. Ana Cláudia Gouveia de Sousa ainda durante a qualificação desta pesquisa. Foram as contribuições de ambos que fizeram esta pesquisa e pesquisador crescer qualitativamente.

Agradeço a disponibilidade e contribuições das professoras que participaram da banca examinadora desta pesquisa: Dra. Ana Cláudia Gouveia de Sousa e Dra. Ivoneide Pinheiro de Lima.

Agradeço à Escola Municipal Monteiro Lobato por contribuir com a construção dessa pesquisa. Agradeço a todas as professoras que mesmo depois de horas de trabalho, ainda encontravam força para estudar. Também agradeço de forma especial à professora Sandra que abriu as portas de sua sala de aula. Saiba que aprendi bastante com sua prática e que este trabalho deve muito as suas contribuições. Espero me tornar um professor tão dedicado quanto você.

Aos integrantes do Grupo de Pesquisa Matemática e Ensino (MAES), por terem aberto às portas da academia, pelas palavras de incentivo e contribuições essenciais para minha formação acadêmica. Em especial ao Leno que se manteve presente nessa caminhada contribuindo com a minha formação e Auricelia, pelo cuidado em planejar todo o processo formativo e compartilhar seus ensinamentos comigo durante os momentos de estudo. Esta pesquisa também deve muito a seu esforço! Meu muito obrigado!

Agradeço a minha companheira Brena, por estar ao meu lado nos momentos difíceis dessa jornada, me compreendendo e apoiando.

Aos companheiros de jornada Gabriel, Wellingda, Jeisa, Kamila e Leonardo, que compartilharam bons momentos na sala do MAES, com risadas, brincadeiras, sem esquecer os momentos acadêmicos e humanos.

Agradeço aos professores e alunos que compõem o Programa de Pós Graduação da Universidade Estadual do Ceará por todas as experiências vividas e conhecimentos compartilhados. Em especial a Scarlett que se mostrou uma grande amiga. Obrigado pelos momentos de paciência, risadas e aprendizado. Sejamos amigos sempre!

Agradeço a Jonelma, amiga especial, pela ajuda, compreensão, companheirismo e paciência comigo. Durante os sete anos em que estive no PPGE, foi a pessoa que mais compartilhou bons e maus momentos comigo. Obrigado pelas discussões filosóficas e confiança! "A vantagem de ter péssima memória é divertir-se muitas vezes com as mesmas coisas boas como se fosse à primeira vez." (Friedrich Nietzsche).

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP), que concedeu bolsa de iniciação científica a qual oportunizou a realização desse estudo.

A você, leitor (a), que se interessou por esse trabalho. Espero que contribua para sua formação, assim como várias pesquisas foram importantes para mim.

“Só aprende quem estuda, quem tem uma atividade intelectual. Mas só faço um esforço intelectual se a atividade tem sentido para mim e me traz uma forma de prazer”.

(B. Charlot)

RESUMO

A complexa relação estabelecida durante o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos vem sendo tema recorrente de variadas pesquisas em Educação Matemática. As dificuldades referentes à dimensão didática, intimamente ligada ao desenvolvimento de conceitos matemáticos, é o foco de interesse desta pesquisa. A formação dos professores que ensinam matemática apresenta lacunas, tanto na dimensão conceitual, pois os professores têm dificuldades com as relações básicas do conteúdo, como também estão presentes na dimensão didática. Diante disso, o objetivo desta pesquisa foi analisar as contribuições de processo formativo docente, com base na Teoria das Situações Didáticas (TSD), para prática pedagógica eficaz com o campo conceitual multiplicativo. O trabalho tomou por base os fundamentos da TSD que propõe investigar as interações entre professor, aluno e o saber matemático, partilhando o protagonismo entre alunos e professores, na construção do saber matemático, sempre considerando o erro como parte integrante do processo. A pesquisa está dividida em duas etapas: a primeira em que se analisou o processo formativo vivenciado por professores de uma escola municipal da cidade de Fortaleza, que oferece turmas de 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, a partir de sua relação com formadores da Universidade Estadual do Ceará; a segunda etapa em que se realizaram sessões reflexivas com uma professora do 4° ano do Ensino Fundamental, participante do curso, no sentido de analisar, colaborativamente, as contribuições da formação para sua prática de sala de aula, quando no trabalho com Campo Conceitual Multiplicativo. Adota-se para esta pesquisa o paradigma interpretativista, com abordagem qualitativa. O método de investigação utilizado foi a ação-pesquisa e a técnica consiste em sessões reflexivas, adotando o ciclo planejamento – ação – reflexão – replanejamento. Na primeira etapa, foram realizados 10 encontros formativos com o conjunto de professoras participantes e, na segunda etapa, foram realizadas 3 sessões reflexivas junto a professora participante desta pesquisa. A partir desta investigação, conclui-se que o processo formativo proporcionou aproximação entre a prática das professoras e os elementos teóricos da TSD. Embora o processo formativo tenha tido a duração de 8 meses, percebe-se a permanência de dificuldades em compreender o protagonismo dos professores e alunos durante as fases de Devolução, Situação Adidática e Institucionalização. O processo de reflexão com a professora revelou avanços na prática de socialização das estratégias dos grupos e a continuação do trabalho com o campo multiplicativo. Em contrapartida, evidenciamos que a professora permanece interferindo no processo de resolução, por parte dos alunos, das atividades propostas. Essa interferência deve ser evitada uma vez que se trata

da etapa denominada Situação Adidática, na qual não se deseja a intervenção direta do docente. Constatou-se ainda dificuldades, por parte da professora, na fase de institucionalização, onde deveriam ser realizadas relações entre os conhecimentos matemáticos gerados pelos alunos e o saber científico. Considera-se que os encontros formativos baseados nos pressupostos teóricos da TSD propiciaram o revisitar da prática de ensino de Matemática por parte das participantes, embora seja necessária a criação de novos espaços de discussão sobre a TSD, sempre partindo do que o professor efetivamente vivencia em sua sala de aula. A prática colaborativa entre escola de educação básica e universidade trouxe ganhos para ambas as instituições.

Palavras-chave: Formação de Professores. Teoria das Situações Didáticas. Campo Conceitual Multiplicativo.

RESUMEN

La compleja relación establecida durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de los contenidos matemáticos viene siendo tema recurrente de variadas investigaciones en Educación Matemática. Las dificultades referentes a la dimensión didáctica, íntimamente ligada al desarrollo de conceptos matemáticos, es el foco de interés de esta investigación. La formación de los profesores que enseñan matemáticas presenta lagunas, tanto en la dimensión conceptual, pues los profesores tienen dificultades con las relaciones básicas del contenido, como también están presentes en la dimensión didáctica. El objetivo de esta investigación fue analizar las contribuciones de proceso formativo docente, con base en la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD), para práctica pedagógica eficaz con el campo conceptual multiplicativo. El trabajo se basó en los fundamentos de la TSD que propone investigar las interacciones entre profesor, alumno y el saber matemático, compartiendo el protagonismo entre alumnos y profesores, en la construcción del saber matemático, siempre considerando el error como parte integrante del proceso. La investigación está dividida en dos etapas: la primera en que se analizó el proceso formativo vivido por profesores de una escuela municipal de la ciudad de Fortaleza, que ofrece clases de 1º al 5º año de la Enseñanza Fundamental, a partir de su relación con formadores de la Universidad Estado de Ceará; la segunda etapa en que se realizaron sesiones reflexivas con una profesora del 4º año de la Enseñanza Fundamental, participante del curso, en el sentido de analizar, colaborativamente, las contribuciones de la formación para su práctica de aula, cuando en el trabajo con Campo Conceptual Multiplicativo . Se adopta para esta investigación el paradigma interpretativista, con abordaje cualitativo. El método de investigación utilizado fue la acción-investigación y la técnica consiste en sesiones reflexivas, adoptando el ciclo de planificación - acción - reflexión - replaneamiento. En la primera etapa se realizaron 10 encuentros formativos con el conjunto de profesoras participantes y en la segunda etapa se realizaron 3 sesiones reflexivas junto a la profesora participante de esta investigación. A partir de esta investigación, se concluye que el proceso formativo proporcionó aproximación entre la práctica de las profesoras y los elementos teóricos de la TSD. Aunque el proceso formativo ha tenido una duración de 8 meses, se percibe la permanencia de dificultades en comprender el protagonismo de los profesores y alumnos durante las fases de Devolución, Situación Adidática e Institucionalización. El proceso de reflexión con la profesora reveló avances en la práctica de socialización de las estrategias de los grupos y la continuación del trabajo con el campo multiplicativo. En contrapartida, evidenciamos que la profesora permanece interfiriendo en el

proceso de resolución, por parte de los alumnos, de las actividades propuestas. Esta interferencia debe ser evitada ya que se trata de la etapa denominada Situación Adidática, en la cual no se desea la intervención directa del docente. Se constató aún dificultades, por parte de la profesora, en la fase de institucionalización, donde deberían realizarse relaciones entre los conocimientos matemáticos generados por los alumnos y el saber científico. Se considera que los encuentros formativos basados en los presupuestos teóricos de la TSD propiciaron el examen de la práctica de enseñanza de Matemáticas por parte de las participantes, aunque es necesaria la creación de nuevos espacios de discusión sobre la TSD, siempre partiendo de lo que el profesor efectivamente vive en su aula. La práctica colaborativa entre la escuela de educación básica y la universidad aportó ganancias para ambas instituciones.

Palabras clave: Formación de profesores. Teoría de las Situaciones Didácticas. Campo Conceptual Multiplicativo.

LISTA DE ABREVIATURAS

AIEF	Anos Iniciais do Ensino Fundamental
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNE	Conselho Nacional de Educação
EQ	Estado da Questão
OBEDUC	Observatório da Educação
SPAECE	Sistema Permanente de Avaliação do Estado do Ceará
TSD	Teoria das Situações Didática

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Proficiência em Matemática, de Estudantes do 5º ano – SPAECE..... 14

Quadro 2 – Trabalhos selecionados para compor a base teórica da pesquisa..... 29

Quadro 3 – Desafio Pássaros e coelhos 56

Quadro 4 – Atividades sugeridas pelos grupos 62

Quadro 5 – Situações-problemas apresentadas para as professoras 72

Quadro 6 – Ciclos de acompanhamento adotados 90

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Registro da estratégia do grupo da professora PP 62

Figura 2 – Registro da estratégia do grupo da professora PA 62

Figura 3 – Situação elaborada no primeiro planejamento 94

Figura 4 – Possíveis estratégias consideradas pela professora no plano de aula.. 96

Figura 5 – Procedimentos considerados pela professora no plano de aula 96

Figura 6 – Intervenção da professora no grupo A 98

Figura 7 – Primeira atividade do segundo planejamento 111

Figura 8 – Segunda atividade do segundo planejamento 111

Figura 9 – Estratégias utilizadas na resolução da primeira atividade 112

Figura 10 – Estratégia do grupo 3 113

Figura 11 – Retomada da aula anterior 122

Figura 12 – Metodologia aplicada pela professora para a terceira aula 122

Figura 13 – Situação problema retirada do livro 123

Figura 14 – Estratégia apresentadas na socialização 125

Figura 15 – Estratégias de resolução para a segunda atividade 128

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 16

2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL 22

2.1 IMPORTÂNCIA DOS DIFERENTES CONHECIMENTOS PARA PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA 22

2.2 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES PARA A PRÁTICA REFLEXIVA 26

3 ESTADO DA QUESTÃO 29

3.1 PORTAL DE PERIÓDICOS CAPES 29

3.2 BANCO DE TESES E DISSERTAÇÕES DA CAPES 31

3.3 TRABALHOS SELECIONADOS 32

4 FUNDAMENTOS DA TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS 36

5 PERCURSO METODOLÓGICO 41

6 RESIGINIFICAÇÃO DA PRÁTICA DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA EM CONTEXTO FORMATIVO 48

6.1 PROCESSO FORMATIVO REALIZADO COM AS PROFESSORAS DOS ANOS INICIAIS 48

7 RESIGNIFICAÇÃO DA PRÁTICA DOCENTE DA PROFESSORA A PARTIR DE ELEMENTOS DA TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS 93

7.1 PRIMEIRO PLANEJAMENTO 93

7.2 VIVÊNCIA DA PRIMEIRA AULA PLANEJADA 97

7.3 PRIMEIRA SESSÃO REFLEXIVA 103

7.4 SEGUNDO PLANEJAMENTO 109

7.5 VIVÊNCIA DA SEGUNDA AULA PLANEJADA 112

7.6 SEGUNDA SESSÃO REFLEXIVA 115

7.7 TERCEIRO PLANEJAMENTO 121

7.8 VIVÊNCIA DA TERCEIRA AULA PLANEJADA 123

7.9 TERCEIRA SESSÃO REFLEXIVA 128

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS 133

REFERÊNCIAS 143

ANEXOS 147

ANEXO A – Plano do curso ofertado às professoras - curso de extensão universitária – formação continuada de professores que ensinam matemática 148

ANEXO B – Planos de aulas elaborados pelas professoras no sétimo encontro 156
ANEXO C – Representações dos grupos referentes a atividades grupais e individuais 158

1 INTRODUÇÃO

A dificuldade presente no processo de ensino da Matemática, nos anos iniciais do Ensino Fundamental (AIEF), é um tema recorrente em pesquisas sobre a formação de professores. Essa ciência ocupa lugar ímpar na formação humana e no currículo, desde os primeiros anos da escolarização. O conhecimento matemático constitui-se instrumento de apropriação e transformação da vida em sociedade.

Se a discussão sobre a importância da Matemática para o exercício da cidadania é um tema importante, por outro lado, surge a discussão sobre como a Matemática é ensinada na escola e quem ensina essa disciplina? Machado (2011) aponta a falta de compreensão do porquê ensinar os conceitos matemáticos, como fator dificultador do ensino e da aprendizagem dessa ciência. Muitos professores não conseguem justificar para si ou para seus alunos, a necessidade de aprendizagem dos conteúdos previstos no currículo dos diferentes níveis escolares.

O autor ressalta ainda a presença de concepções acerca da Matemática, apoiadas em representações sociais, que contribuem de forma negativa, para a má compreensão da ciência matemática. De acordo com Machado (2011) estes *slogans*[1] são admitidos como verdades à luz do senso comum. São exemplos disso, afirmações como: “a matemática é exata”.

A Matemática é apresentada, frequentemente, com a ideia de que nela não há espaço para imprecisão; que o conhecimento está pronto e é exato. Dessa forma, distancia-se a disciplina da realidade, deixando de relacionar conceitos e procedimentos com a solução de problemas da vida diária.

Parece claro, portanto, que a exatidão da Matemática esteja ligada aos pressupostos de que as afirmações ou são verdadeiras ou falsas, não havendo espaço para um meio termo. Essa impossibilidade de um meio termo não deixa espaço para a existência de situações matemáticas em que os alunos não encontrem uma solução possível. Além disso, essa crença nos faz ver as estratégias desenvolvidas para resolver situações como irrefutáveis e que só podem ser expressas numericamente.

Outro slogan aceito pela sociedade é o que afirma que conhecimento matemático é para gênios, estando, portanto, restrito àqueles que nasceram com habilidades especiais.

[1] Segundo Scheffler (1974) são símbolos que unificam ideias, concepções e atitudes. Um slogan, portanto, no senso comum é um “bordão” ou “marca” que facilmente leva o receptor a uma lembrança ou expressão. Ex: bordões de campanhas políticas.

Assim, as relações matemáticas são vistas como aquelas que exigem mais dos alunos, quando comparadas às demais disciplinas.

Necessário considerar-se que cada disciplina exige dos alunos a construção de relações entre fatos e acontecimentos, que têm complexidade e importância tanto quanto as relações matemáticas. Percebendo dessa maneira, o conjunto das disciplinas ganha relevo, podendo colaborar com a desmistificação do referido slogan.

Um terceiro slogan reconhecido diz respeito à afirmação de que o conhecimento matemático é abstrato. Trata-se de conotação, que por vezes está atrelada a uma visão negativa. De acordo com Machado (2011, p. 53) "a maior parte das conotações negativas associadas ao termo abstrato decorre de uma caracterização inadequada do papel que as abstrações desempenham na construção do conhecimento".

A abstração não é exclusividade da Matemática, outros conhecimentos também fazem uso das abstrações. Na escola, devido a essa concepção restritiva acerca do termo abstrato, trabalha-se com materiais manipuláveis como uma forma de tornar concreto, visível e palpável o conhecimento matemático. Sem dúvida a dimensão material é importante para o desenvolvimento dos conceitos, porém não esgota a construção de significados. A predominância de uma dimensão sobre a outra resulta no empobrecimento das significações possíveis de serem feitas pelos alunos durante a interação com as situações matemáticas.

A crença em slogans dessa natureza acarreta ensino fundamentado em linguagem distante da realidade dos alunos, não lhes proporcionando compreensão acerca dos conteúdos que estão sendo ensinados. Isso afeta a aprendizagem matemática, pois os alunos, durante as aulas de Matemática, não levantam hipóteses e argumentos que os levem a desenvolver estratégias ou questionamentos sobre o conteúdo.

As normas, leis e programas que orientam as ações educacionais na Educação Básica têm buscado caminhos para minorar os efeitos dessas crenças sociais sobre o ensino dessa disciplina. A importância do ensino de Matemática nos diversos níveis escolares é reconhecida amplamente pela sociedade e órgãos educacionais. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), em seu art. 26, determina que a Matemática esteja presente nos currículos da Educação Básica, sendo complementada pela diversidade de cada região e locais da sociedade.

O Parâmetro Curricular Nacional de Matemática (BRASIL, 1997) reitera que o conhecimento matemático é componente para o avanço de outras áreas de estudo. Para tanto, a Matemática deve formar as capacidades intelectuais dos indivíduos, sua estrutura de

pensamento, o raciocínio dedutivo. Assim, a Matemática deve estar relacionada às atividades humanas, como apoio a outras áreas do conhecimento.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens tidas como essenciais para o desenvolvimento de habilidades e competências durante a Educação Básica. Para a Matemática, a BNCC destaca a importância de não restringirmos a disciplina apenas à quantificação de fenômenos, mas sim criar sistemas que organizem e associem os objetos matemáticos.

Mesmo com importância reconhecida para essa disciplina, os estudantes continuam apresentando déficits de aprendizagem. Observando o resultado da avaliação externa Sistema Permanente de Avaliação do Estado do Ceará (SPAECE), percebem-se os baixos índices de rendimento dos alunos.

O SPAECE realiza a classificação de proficiência dos estudantes, em Matemática, em quatro níveis: adequado, intermediário, crítico e muito crítico, valendo-se da pontuação obtida pelos alunos na avaliação (Quadro 1). A proficiência média obtida pelos estudantes do 5° ano do Ensino Fundamental na prova do SPAECE, no que tange a matemática, foi de 227,5, classificando-os como intermediários.

Quadro 1 – Proficiência em Matemática, de Estudantes do 5º ano – SPAECE

NÍVEL	EXPECTATIVA	PONTUAÇÃO	% em 2014	% em 2015
Adequado	Demonstra ir além do que é considerado mínimo para a sua etapa escolar.	Acima de 250	19,8%	32,1%
Intermediário	Demonstra ter habilidades básicas e essenciais para a sua etapa escolar.	200 a 250	34,4%	36,5%
Crítico	Não demonstra desenvolvimento apropriado das habilidades básicas para sua etapa de escolaridade.	150 a 200	35,0%	25,4%
Muito crítico	Demonstram desenvolvimento incipiente das principais habilidades referente à sua etapa de escolaridade.	Até 150	10,8%	6%

Fonte: Boletim do Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica, 2014 e 2015.

Como é possível verificar, houve avanços de desempenho entre os anos de 2014 e 2015. Enquanto no primeiro ano, 54,2% dos estudantes estavam nos dois níveis mais altos da escala, no segundo ano, esse percentual subiu para 71,1%. Esses dados evidenciaram que os estudantes demonstraram ter as habilidades básicas, ou mais, para sua etapa de escolarização. Apesar desses avanços, reconhece-se que muito ainda há a ser realizado. Muitos alunos da

escola pública ainda apresentam sérias dificuldades com os conceitos matemáticos. Machado (2011) afirma que os problemas apresentados pelos estudantes na aprendizagem matemática têm duas possíveis origens. A primeira está ligada às dificuldades características da própria Matemática; a segunda é de natureza didática, isto na forma como os conteúdos são trabalhados nas escolas.

Essa percepção provocou a realização de pesquisas voltadas para a formação de professores que ensinam matemática na Educação Básica. São variadas as pesquisas que investigam a relação destes professores com a disciplina Matemática (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009; NACARATO, 2010; PEREIRA, 2012). Segundo Nacarato (2010) os professores que ensinam matemática, especificamente os pedagogos, isto é, aqueles que são responsáveis por introduzir as crianças no mundo da Matemática escolar relatam terem tido, durante sua própria vida escolar, marcas negativas que os conduziram a lacunas conceituais, provenientes da dificuldade em compreender os conceitos.

Em relação a isso, variadas pesquisas que estudaram a formação matemática destes professores (SOUSA, BARRETO, 2013; MAIA, BARRETO, 2013) indicaram a reduzida carga horária, voltada para as disciplinas de ensino de Matemática, como um dos fatores que impedem que se enfrentem as lacunas de formação trazidas por eles. Nacarato, Mengali e Passos (2009) reiteram que os pedagogos, no que tange ao ensino de conteúdos matemáticos, apresentam dificuldades conceituais.

De acordo com o aporte teórico adotado para esta pesquisa – a Teoria das Situações Didáticas (TSD) – busca-se investigar a integração entre o conteúdo e a didática. A teoria, de autoria do matemático francês Guy Brousseau, busca criar um modelo de interação entre professor, aluno e o saber matemático. Assim, a Teoria auxilia a análise do processo de aprendizagem, por meio de situações que conduzam os sujeitos a alterar suas posturas de sujeito que ensina e sujeito que aprende, buscando modificar qualitativamente sua estrutura de pensamento.

A TSD poderá ressignificar o que o professor compreende sobre o ensino de Matemática, considerando seu papel em sala de aula e de seus alunos no processo de aprendizagem dos conceitos matemáticos.

Nesse contexto, surge o tema da presente investigação, a qual se propõe a responder à seguinte questão de pesquisa: que contribuições uma formação continuada baseada na Teoria das Situações Didáticas pode oferecer para a resignificação da prática pedagógica de professores sobre o ensino do campo conceitual multiplicativo?

A pesquisa ora proposta é continuidade de uma parceria entre a Universidade Estadual do Ceará e uma escola municipal de Ensino Fundamental da cidade de Fortaleza, a qual não será aqui identificada. Com essa parceria, mantém-se, desde 2012, pesquisas colaborativas que implicam na formação em Matemática do corpo docente da referida escola, buscando propiciar o repensar da prática de ensino, tanto dos professores da escola básica quanto dos professores da Universidade, coordenadores da iniciativa. No período de 2012 a 2016, realizou-se o trabalho com base na Teoria dos Campos Conceituais, com vistas ao trabalho com o Campo Conceitual Multiplicativo. Tratava-se de um projeto aprovado no âmbito do Observatório da Educação – OBEDUC.

A referida pesquisa realizada no âmbito do OBEDUC revelou avanços, mas também a permanência de dificuldades dos professores em ensinar os conteúdos matemáticos ligados ao campo conceitual multiplicativo. Os estudos de Oliveira (2017), que mostram resultados da pesquisa, apontaram que, embora a professora observada houvesse concluído com êxito o processo formativo, mantinha em sua prática de sala de aula o papel de protagonista sobre o processo que ali ocorria. Assim, a professora revelava que havia ampliado sua compreensão acerca dos conceitos, propondo o enfrentamento de diferentes situações para seus alunos e dando margem para os alunos usarem diversificadas estratégias. Faltava-lhe, entretanto, deixar para os estudantes o papel de realizar ensaios e erros em busca de sua aprendizagem (OLIVEIRA, 2017).

Dessa forma, surgiu a necessidade de avançar no processo formativo do corpo docente da escola. Assim, realizou-se novo processo formativo, o qual dará origem a esta dissertação. Para isto, o autor insere-se no grupo que, no período de 2017 a 2018, realiza pesquisa com base na Teoria das Situações Didáticas, intitulada "*Teoria das Situações Didáticas como metodologia para o ensino de Matemática*". Essa pesquisa busca responder a algumas perguntas: O que as professoras propõem para seus alunos como atividades a serem realizadas visando ao domínio do campo conceitual multiplicativo? Que papéis são assumidos em sala de aula pelos diferentes sujeitos – professor e aluno? Há espaço para os alunos discutirem suas estratégias de resolução de atividades ligadas ao campo multiplicativo? Como são captadas e socializadas pelas professoras as resoluções das situações pelos estudantes? O que sabem acerca da TSD?

Como parte desse processo formativo, para esta pesquisa foi delimitado o seguinte objetivo de pesquisa: Analisar as contribuições de um processo formativo docente, com base na teoria das Situações Didáticas, para prática pedagógica docente, para prática sobre o campo conceitual multiplicativo, com base na Teoria das Situações Didáticas. Para atingi-lo,

delimitaram-se os seguintes objetivos específicos: i) analisar o processo formativo fundamentado na TSD; ii) caracterizar os avanços no domínio conceitual e pedagógico dos fundamentos da TSD, por parte de professoras iii) analisar a resignificação de elementos da TSD na prática da professora.

Este texto está estruturado em sete capítulos. No capítulo "*Formação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental*", discutem-se os saberes docentes, como base para a profissionalização dos professores e como fundamento das práticas pedagógicas dos professores que ensinam matemática, destacando a necessidade de ter o conhecimento pedagógico do conteúdo a ser ensinado. Assim, encerra-se com a discussão sobre a formação de professores para a prática reflexiva acerca de sua ação docente.

No capítulo intitulado "*O estado da questão*" apresenta-se o levantamento de pesquisas realizadas na área de Educação Matemática que tiveram como suporte teórico a Teoria das Situações Didáticas.

No capítulo "*Fundamentos da Teoria das Situações Didáticas*" é discutido o referencial teórico adotado para esta pesquisa. Foram discutidos os conceitos centrais da TSD que fundamentarão a investigação da prática de ensino das professoras.

O capítulo "*Percurso Metodológico*" apresenta-se o paradigma adotado para esta pesquisa; a abordagem e o método para atingir os objetivos propostos. Definiram-se, ainda, os instrumentos de coleta de dados, bem como os sujeitos e o local de investigação.

No capítulo "*Resiginificação da prática de professores que ensinam matemática em contexto formativo"* são discutidos os encontros formativos realizados junto às professoras utilizando elementos da TSD, e a participação das professoras durante as atividades propostas no curso.

No último capítulo *"Resignificação da prática docente da professora a partir de elementos da teoria das situações didáticas",* por meio do processo planejamento – ação – reflexão está discutida aspectos inerentes à prática da professora com base nos pressupostos teóricos da TSD, onde foram realizados três ciclos, onde cada um contou com a análise de planejamento de aula, vivência de cada planejamento e por fim as sessões reflexivas realizadas junto à professora.

2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Neste capítulo, encontram-se discutidos os conhecimentos docentes constituintes da prática pedagógica de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Uma das questões referentes à formação de professores que ensinam matemática é sobre a falta de articulação entre os conhecimentos pedagógicos e os conhecimentos do conteúdo (MOREIRA; DAVID, 2005). Sobre isso, pesquisas tem evidenciado a necessidade de uma análise sobre os conhecimentos pedagógicos para o trabalho em sala, além disso, repensar o processo de formação de professores (LUDKE, 1994). Assim, entende-se que o processo de formação do professor que ensina matemática é um dos passos fundamentais para o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo.

Neste capítulo, a primeira seção tem como objetivo apresentar elementos presentes na literatura acerca dos conhecimentos pedagógicos do conteúdo matemático, evidenciando sua importância para a prática de ensino da disciplina. A segunda seção tem como objetivo discutir a formação continuada de professores enquanto espaço de reflexão da prática de ensino do professor que ensina matemática. As questões que se colocam diante dos professores sobre sua prática de ensino, principalmente sobre a disciplina de matemática.

2.1 IMPORTÂNCIA DOS DIFERENTES CONHECIMENTOS PARA PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

Esta seção busca reafirmar a necessidade de apropriação dos conteúdos matemáticos e suas especificidades, relações e conceitos, por parte dos professores que ensinam Matemática. Observando as dificuldades dos professores em compreender as relações matemáticas, é que se defende a importância da apropriação dos conceitos e suas propriedades para o ensino dessa disciplina.

A pouca afinidade e domínio dos conceitos também influencia a dimensão didática: como é possível o professor ser capaz de planejar atividades e realizar avaliações diagnósticas, quando ele também sente dificuldades em ensinar tais conteúdos e conceitos para as crianças. Sendo assim, esta secção pretende trazer elementos acerca da necessidade de o professor que se propõe a ensinar Matemática ter conhecimentos na dimensão conceitual e na dimensão pedagógica, como ensinar e quando ensinar. Nesse sentido, a formação de

professores que ensinam Matemática vem a contribuir para o desenvolvimento profissional do professor em sala de aula.

O professor que ensina matemática deve mobilizar seus conhecimentos, a fim de compreender a natureza dessa ciência. Segundo Ball (1991) os professores precisam conhecer os princípios e procedimentos matemáticos. Incluem-se, também, os conhecimentos do fazer matemático em seu discurso e prática pedagógica.

É importante esclarecer que não se trata de transformar o Pedagogo em um professor de Matemática. No entanto, ele também ensinará Matemática, sendo fundamental apropriar-se do conhecimento a ser ensinado.

O parecer n° 9/2001 do Conselho Nacional de Educação (CNE) determina que os cursos de formação de professores para Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental incluam uma visão inovadora ao explorar as relações e conteúdos das áreas do conhecimento. É preciso, diante dessa orientação, que o professor se preocupe em fundamentar sua prática de ensino nos conteúdos, apresentando aos alunos as relações do conhecimento matemático.

Esses conhecimentos, segundo Ball, Thames e Phelps (2008), são importantes e devem ser tomados como base para a prática de ensino. Desta forma, duas categorias de conhecimento são apresentadas, a saber: conhecimento do conteúdo e conhecimento pedagógico do conteúdo (BALL; THAMES; PHELPS, 2008). Concentrando-se no trabalho de como ensinar o conteúdo matemático, Ball, Thames e Phelps (2008) consideram que os professores que ensinarão os conteúdos matemáticos necessitam desenvolver percepções, raciocínios, habilidades e competências matemáticas que os tornem capazes de compreender as implicações do trabalho pedagógico em sala.

Thames e Phelps (2008) consideram que o conhecimento do conteúdo é aquele voltado para o conhecimento que o professor tem, ou deve ter, sobre os conceitos matemáticos e sua disposição ao longo da escolaridade. Ele se divide em três domínios, a saber: Conhecimento Comum do Conteúdo; Conhecimento Especializado do Conteúdo e Conhecimento Horizontal do Conteúdo. Tais conhecimentos estão relacionados aos saberes dos professores sobre o conteúdo matemático e sua relação ao longo dos anos escolares.

Conhecimento Comum do Conteúdo de acordo com Ball, Thames e Phelps (2008) são conhecimentos que utilizamos para resolver problemas cotidianos. São fundamentais para os professores, pois é difícil explicar aos alunos algo que não se conhece. Por exemplo, o uso do algoritmo da divisão, ou o conhecimento de que o dividendo = divisor x quociente + resto.

O Conhecimento Especializado do Conteúdo é compreendido por Ball, Thames e Phelps (2008) como conhecimento matemático e habilidade para ensinar, sendo um conhecimento que é necessário para a docência. Tomando como exemplo a divisão, o professor sabe que há dois tipos: partição e quotição. É a partir do domínio desse conhecimento que o professor pode apresentar variadas situações problema que permitam aos aprendizes comporem seus conceitos.

Por fim, o Conhecimento Horizontal do Conteúdo é aquele que permite ao professor entender como os conteúdos matemáticos se relacionam ao longo dos anos escolares. Segundo Ball, Thames e Phelps (2008) este conhecimento é descrito como a consciência de como os conteúdos de Matemática são relacionados e incluídos no currículo. É compreender como e o que a criança, por exemplo, conhece de divisão, no 1° ano do Ensino Fundamental e como esse conhecimento vai sendo aprofundado ano a ano, durante a escolarização.

A segunda categoria é o conhecimento pedagógico do conteúdo é a aproximação entre o conteúdo que deve ser ensinado, das técnicas pedagógicas de ensino (SHULMAN, 1986). Ele está relacionado ao campo didático, ou seja, refere-se aos conhecimentos de ensino.

Este tipo de conhecimento constitui uma esfera própria dos professores; por um lado, propiciando o desenvolvimento de estratégias adequadas a diferentes situações de ensino, por outro lado, influenciando a sua própria compreensão sobre os conceitos trabalhados. Segundo Shulman (2005) representa a junção entre a matéria e a didática que proporciona aos professores uma compreensão sobre como os problemas se organizam, são representados e se adaptam aos interesses e capacidades dos estudantes.

Ball, Thames e Phelps (2008) ao estudarem o conceito de Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, de Shulman (1986), propuseram uma estruturação em três dimensões, a saber: Conhecimento do Conteúdo e Estudantes; Conhecimento do Conteúdo e Ensino e Conhecimento de Conteúdo e Currículo.

Conhecimento do Conteúdo e Estudantes é a articulação entre o conhecimento do conteúdo com o conhecimento sobre aquilo que os alunos sabem do conteúdo. É um conhecimento utilizado pelos professores para prever o pensamento dos alunos acerca dos conteúdos (BALL; THAMES; PHELPS, 2008). Neste conhecimento o professor realiza o diagnóstico do seu aluno, observando as dificuldades, as estratégias que os alunos utilizam para resolver as situações-problemas de matemática. Por exemplo, o professor que domina o

campo multiplicativo e tem conhecimento acerca das estratégias de seus alunos poderá aprimorar seu ensino, possibilitando avanço conceitual dos alunos.

Conhecimento do Conteúdo e Ensino é voltado para o como se pode ensinar o conteúdo matemático. De acordo com Ball, Thames e Phelps (2008) tal conhecimento é utilizado pelos professores no momento de decidir o que fazer e como realizar o trabalho com o conteúdo em sala de aula. É nele que o professor que ensina matemática explicita o seu domínio do conteúdo.

Os conteúdos apresentados em sala podem ser abordados de maneiras distintas, mas para que isso aconteça de fato, metodologias apropriadas para o ensino de matemática devem ser apresentadas e estudadas pelos professores. Por exemplo, o professor pode escolher trabalhar com situações-problema do campo multiplicativo com os alunos, em duplas, priorizando o estudo das estratégias lançadas para resolver as situações e os meios utilizados.

Conhecimento do Conteúdo e Currículo é captado de diversas fontes presentes no cotidiano do professor. Segundo Ball, Thames e Phelps (2008) o professor necessita conhecer o que os documentos oficiais afirmam, tais como Parâmetros Curriculares Nacionais, Base Nacional Comum Curricular, Livros didáticos dentre outros para poder orientar suas ações pedagógicas. Cabe salientar que a interpretação que o professor faz desses documentos também é importante para o desenvolvimento desse conhecimento, pois é a partir dele que o professor organiza seus planos de aula e avaliações diagnósticas.

Essa variedade de conhecimentos que é requisitada aos professores, para a prática eficaz de ensino de Matemática, ressalta que, aos professores, cabe dominar os conceitos, compreender a função do conteúdo que estará ensinando, a sua organização no currículo escolar, e o comportamento dos alunos frente ao que está sendo trabalhado.

É importante destacar que para esta pesquisa as categorias e subcategorias apresentadas auxiliarão na compreensão das concepções das professoras sobre o conteúdo do campo multiplicativo. O que a professora conhece e domina do conteúdo que está ensinando aos alunos. Também auxiliará na análise da dimensão didática considerando como foi realizado o planejamento das situações-problemas propostas e como elas foram conduzidas durante a situação didática.

Além disso, a tomada de consciência, acerca desses conhecimentos, permite a análise do processo formativo das professoras participantes desta pesquisa, observando as possíveis resignificações de suas práticas.

Nessa área de pesquisa a discussão está intimamente ligada ao processo formativo dos professores que ensinam matemática. Discutir essa formação, portanto, é de suma

importância para a compreensão das dificuldades que eles têm no que tange ao domínio dos conteúdos que ensinam, principalmente quando se trata da disciplina de Matemática (NACARATO, MENGALI, PASSOS, 2009).

Na próxima seção, será discutido o processo de formação continuada de professores para a prática reflexiva como espaço de resignificação da prática docente.

2.2 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES PARA A PRÁTICA REFLEXIVA

A formação pautada na atividade reflexiva pressupõe a valorização da prática profissional como fundante do conhecimento do professor (SCHÖN, 2000). Assim, por meio da reflexão, análise e problematização, o professor reconhece e reconstrói sua prática. Schön (2000) postula três tipos de reflexão, a saber: a reflexão na ação; a reflexão sobre a ação; e a reflexão sobre a reflexão na ação.

A reflexão na ação acontece em meio à ação, porém sem sua interrupção. Acontece no momento em que o sujeito executa dada atividade, podendo redirecionar a situação que está em desenvolvimento.

A reflexão sobre a ação consiste em pensar sobre o que foi planejado e executado. Tem como finalidade descobrir como o ato de refletir sobre o que foi vivido pode contribuir para o resultado. Por fim, a reflexão sobre a reflexão na ação é o pensar sobre a reflexão na ação anterior. Consiste em possibilitar a meta análise do que foi feito, auxiliando na projeção de atividades sistematizadas. Assim, é refletindo sobre uma reflexão anterior, que o professor avança qualitativamente em suas práticas pedagógicas. Neste sentido, entendemos que um caminho possível para a reflexão da prática dos professores passa pelo processo de formação docente, seja ele durante a graduação ou na continuação de seus estudos.

É possível observar nos últimos anos a preocupação sobre a formação de professores para atuação na Educação Básica (GATTI, 2008; BITTAR, 2011). A discussão sobre formar o professor reflexivo está posta como perspectiva dos cursos de formação continuada de professores. Assim, o conceito de reflexão torna-se central para a discussão, principalmente na formação continuada do professor.

A formação de professores, como destaca a lei 9.394/96 (LDB) considera que os profissionais da Educação Básica, no exercício de suas atividades, devem ser professores habilitados em nível médio ou superior para a docência (BRASIL, 1996).

A preocupação formativa surge como necessidade de desenvolver a profissionalização docente, diante das carências conceituais e procedimentais, deixadas pela

formação inicial, nos cursos de graduação, mas também é uma forma dos professores se reformularem, aprendendo novas teorias e técnicas que os auxiliem em sala de aula. Diante disso, a formação continuada surge como possibilidade de suprir as carências dos professores.

Por formação continuada entende-se o aperfeiçoamento e mudanças de práticas e concepções pedagógicas (SACRISTÁN, 1999). Mais claramente, formação continuada sugere avanços qualitativos da prática do professor por meio da continuidade de sua formação inicial. De acordo com Gatti (2008) chama a atenção para o fato dos cursos de licenciaturas terem 3,4% de suas disciplinas articuladas com a disciplina de Didática Geral. Quando se trata das disciplinas de "práticas de ensino e metodologias" apenas 7,5% delas são destinadas aos conteúdos a serem ensinados nos primeiros anos escolares. Assim, esse dado apresenta a fragilidade inicial dos cursos que vão habilitar os professores e proporcionar-lhes o domínio do conhecimento pedagógico e do conhecimento voltado aos conteúdos a serem ministrados.

As Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2015) consideram que a formação continuada se destina à preparação e desenvolvimento dos profissionais para suas ações e funções na Educação Básica. O documento define, no art.16, formação continuada:

> Art. 16 compreende dimensões coletivas, organizacionais e profissionais, bem como o repensar do processo pedagógico, dos saberes e valores, e envolve atividades de extensão, grupos de estudos, reuniões pedagógicas, cursos, programas e ações para além da formação mínima exigida ao exercício do magistério na educação básica, tendo como principal finalidade a reflexão sobre a prática educacional (BRASIL, 2015).

Percebe-se pelo excerto que a formação continuada deve ser ofertada por meio de espaços de reflexão e discussão que abordem os saberes e as práticas que os professores utilizam no exercício do magistério.

Diante disso, a procura por cursos de formação continuada tem crescido, surgindo, assim, uma preocupação com sua qualidade, para a melhoria do exercício do magistério. Segundo Gatti (2003) os programas de formação continuada têm como objetivo possibilitar mudanças cognitivas e práticas dos professores, oferecendo conteúdos, metodologias, enfim, novos conhecimentos que podem vir a mudar os modos de agir do professor.

No entanto, há uma limitação nessa concepção. Os conhecimentos para serem aceitos, incorporados à prática docente devem ter referências sociais. Os professores são "profissionais integrados a grupos sociais" (GATTI, 2003, p.192) que fundamentam suas concepções tomando como referência as representações e conhecimentos desses grupos.

Gatti (2003) aponta que a ineficácia dos cursos de formação continuada tem focado nos aspectos cognitivos, deixando em segundo plano a dimensão social do saber

docente. O repertório de saberes que o professor possui e que constitui sua identidade profissional, ancora-se em aspectos culturais que afetam o exercício profissional.

O processo de formação continuada deve proporcionar espaços de aprofundamento de discussões sobre o porquê e o como os professores exercem sua profissionalidade. Para tanto, existem variados modelos de formação continuada que buscam configurar-se em aspectos conceituais, modalidade e articulação com a prática do professor.

Segundo Demailly (1992) quando se trata de formação continuada é fundamental apresentar os modelos de programas possíveis. Por modelo, compreendem-se as relações de poder existentes nas concepções construídas socialmente pelas instituições e órgãos educacionais que gerenciam a formação de professores, com características e objetivos particulares. Assim, de acordo com Demailly (1992) existem quatro modelos de formação continuada de professores, a saber: universitária; escolar; contratual e interativo-reflexiva.

A proposta de formação continuada nesta pesquisa é a concepção interativa-reflexiva (DEMAILLY, 1992), por conceder aos professores autonomia para repensar sua prática pedagógica, adequando-se às necessidades didáticas e de aprendizagem dos alunos. Portanto, o professor sujeito desta pesquisa será construtor do seu conhecimento, a partir da reflexão sobre a reflexão da ação.

No próximo capítulo, apresenta-se o Estado da Questão que objetiva evidenciar o que tem sido produzido por pesquisadores que utilizam a Teoria das Situações Didática como fundamento para analisar e repensar o ensino de Matemática.

3 ESTADO DA QUESTÃO

Este capítulo tem como objetivo apresentar o Estado da Questão em torno da formação de professores com base na TSD. Assim, o levantamento realizado aborda essa temática com a finalidade de, ao final, apresentar os avanços da investigação para a área de formação de professores que ensinam Matemática.

O Estado da Questão (EQ) é definido como processo particular utilizado por pesquisadores com a finalidade de delimitar seu tema de estudo, por intermédio do mapeamento das contribuições dos demais pesquisadores, manifestas na literatura produzida. Trata-se do refinamento do problema de pesquisa, objetivos, em suma, delimitação investigativa da questão (THERRIEN; NÓBREGA-THERRIEN, 2004). O EQ pode contribuir na identificação de categorias teóricas ligadas à questão estudada, auxiliando o pesquisador em suas discussões e análises sobre seu tema de pesquisa.

Dessa forma, é necessário definir, o que Bell (1985) chamou de domínios da literatura (THERRIEN; NÓBREGRA-THERRIEN, 2010). No domínio da literatura realiza-se um exaustivo levantamento de trabalhos que ampliam a visão crítica sobre a questão de pesquisa definida pelo investigador. Permite visualizar o desenvolvimento já atingido na temática estudada, situando o objeto de estudo em seu contexto.

Nesta pesquisa foi realizado um levantamento de trabalhos no portal de Periódicos da Capes (Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior) e no Banco de Teses e Dissertações da Capes. O objetivo foi tomar como referência estudos já desenvolvidos no campo da Educação Matemática e as possíveis contribuições destes para a compreensão e desenvolvimento da nossa pesquisa.

Passa-se, então, à apresentação do procedimento do mapeamento dos trabalhos encontrados, o critério de inclusão e exclusão dos trabalhos, as discussões das pesquisas selecionadas, considerações sobre os estudos e, por fim, a inclusão destes nesta pesquisa.

3.1 PORTAL DE PERIÓDICOS CAPES

O Portal de Periódicos CAPES é uma biblioteca virtual que disponibiliza pesquisas em variadas áreas, em nível nacional e internacional. Conta com acervo de livros, artigos científicos, resenhas de obras, dentre outros. Cabe salientar que todos os trabalhos albergados na biblioteca virtual são avaliados por pesquisadores da área. Esse filtro faz com que os artigos encontrados preservem credibilidade.

O levantamento de trabalhos realizado no Portal de Periódicos da CAPES teve como objetivo buscar pesquisas que abordassem a Teoria das Situações Didáticas no processo de formação de professores. Durante o levantamento de trabalhos, foi usada como metodologia a leitura do título e dos resumos, buscando a compatibilidade com a temática em análise.

Para a localização das obras a serem analisadas, foram utilizados os seguintes descritores: "teoria das situações didáticas" por se tratar da teoria suporte desta pesquisa; "ensino de matemática", por se tratar de área específica; "matemática" um termo mais amplo e, por último, "formação de professores" pela proximidade com o objeto de estudo. Além disso, pela complexidade do objeto de estudo, foi necessário cruzar os descritores utilizando os caracteres booleanos[2].

O levantamento teve início com o descritor "teoria das situações didáticas", localizando-se dez trabalhos. Em seguida, relacionou-se com o descritor "teoria das situações didáticas" AND "ensino de matemática", obtendo-se três artigos, os quais já constavam na primeira busca. Foi utilizado, também, "teoria das situações didáticas" AND "matemática", tendo como resultado sete trabalhos, todos também constantes da primeira busca. Por fim, cruzaram-se os descritores "teoria das situações didáticas" AND "formação de professores", tendo como resultado apenas um trabalho, também já presente na primeira busca.

O levantamento apresentou dez trabalhos que abordam a Teoria das Situações Didáticas, sendo oito artigos científicos e uma resenha de uma obra do Guy Brousseau.

Assim, dos oito artigos selecionados podemos destacar que todos buscam analisar as contribuições da Teoria das Situações Didáticas para o desenvolvimento do conhecimento matemático. Deles, um está voltado para os anos finais; um para a licenciatura em Matemática; um para a pós-graduação; um voltado para o uso de tecnologias pelos professores e um para o estudo de concepção de professores polivalentes. Cabe ressaltar que três trabalhos não apresentaram sujeitos investigados, sendo classificados como estudos teóricos. Nenhum desses trabalhos aborda a formação de professores a partir da Teoria das Situações Didáticas e sua ressignificação da prática docente. Esse resultado nos revela o quanto ainda é incipiente a pesquisa sobre a ressignificação da prática docente por meio da Teoria das Situações Didáticas através da formação de professores.

[2] Em ciência da computação, booleano é um tipo de dado primitivo que possui dois valores que podem ser considerados como 0 ou 1, falso ou verdadeiro. Os caracteres booleanos são utilizados em pesquisas, utilizando-se dos caracteres AND (e); OR (ou) para realizar buscas por termos específicos em artigos, teses ou dissertações.

3.2 BANCO DE TESES E DISSERTAÇÕES DA CAPES

O Banco de Teses e Dissertações da CAPES é um repositório que reúne Teses e Dissertações produzidas pelos programas de doutorado e mestrado. Disponibilizam arquivos completos dos trabalhos, informando título, autor, orientador, resumo do trabalho e área de concentração.

Neste portal, foram mantidos os descritores de busca: “teoria das situações didáticas”; “ensino de matemática” e “matemática”. A escolha por mantê-los deve-se à tentativa de cobrir lacunas observadas quando do levantamento no portal de periódicos da CAPES. Para a metodologia de identificação dos trabalhos, nesta busca, foi mantida a leitura do título e dos resumos.

Para iniciar a busca dos trabalhos, foi usado o descritor “teoria das situações didáticas” a partir do que foram encontrados cento e trinta resultados. Diante do quantitativo alto, procuramos realizar o refinamento por “tipo” (dissertação obtida em mestrado acadêmico e tese). Feito isso, o número de trabalhos reduziu-se para oitenta e sete trabalhos, sendo setenta e quatro dissertações e treze teses. Resolvemos refinar pelo “ano” de 2012 a 2017, este é o período máximo disponível no portal para pesquisa, resultando em quarenta e dois trabalhos. Procurando alinhar nossa pesquisa com esses trabalhos, resolvemos refinar o resultado por “área do conhecimento”, escolhendo as áreas ensino de ciências e matemática; ensino e educação. Todos os quarenta e dois trabalhos foram mantidos, sendo trinta e dois de ensino de ciências e matemática; sete de ensino e três de educação. Destes, foram selecionados sete trabalhos que direcionam suas pesquisas para Educação Básica; Ensino de matemática e Teoria das Situações Didáticas.

Ao cruzarmos os descritores “teoria das situações didáticas” AND “ensino de matemática” foram encontrados vinte e nove trabalhos. Seguimos o mesmo procedimento adotado para o primeiro descritor, refinando por ano, novamente do período de 2012 a 2017. Em seguida, refinando novamente por tipo, mestrado acadêmico e doutorado, sendo encontrados onze trabalhos, sendo oito de mestrado acadêmico e três de doutorado. Desses, apenas dois trabalhos se diferenciaram da primeira busca, os nove restantes constavam na primeira busca. Cruzamos ainda os descritores “teoria das situações didáticas” AND “matemática”, obtendo cento e vinte e sete resultados, refinamos pelo ano 2012 a 2017, obtendo-se quarenta e dois resultados. Encerramos a busca por ano devido ao fato de que todos os quarenta e dois trabalhos já haviam sido localizados na primeira busca.

O levantamento apresentou nove trabalhos que abordam a Teoria das Situações Didáticas, sendo seis dissertações de mestrado acadêmico e três teses. Desses trabalhos, três estão voltados para investigar a prática de ensino de professores; dois trabalhos investigam o triângulo didático[3] professor, aluno e o saber matemático nos anos finais do Ensino Fundamental, três trabalhos investigam o triângulo didático professor, aluno e o saber matemático nos anos inicias do Ensino Fundamental e um trabalho é voltado para alunos de graduação em Matemática.

Nesses trabalhos foi possível identificar a presença de estudos que exploram as contribuições da Teoria das Situações Didáticas para a formação de professores. Esse resultado nos revela que em nível de pós-graduação há preocupação em investigar como este aporte teórico pode contribuir para a prática dos professores que ensinam Matemática. Além disso, existem pesquisas que analisam o sistema didático professor, aluno e o saber matemático, buscando acompanhar a formação conceitual dos alunos a partir das intervenções realizadas pelos professores à luz da Teoria das Situações Didáticas.

3.3 TRABALHOS SELECIONADOS

Nesta seção destacam-se as proximidades entre os textos selecionados e o objeto de investigação desta dissertação, de modo a construir um quadro de referências com o qual se possa realizar interlocução teórica e de apanhado de conclusões acerca da temática. Diante do quantitativo de trabalhos levantados nas buscas no Portal de Periódicos CAPES e Banco de Teses e Dissertações da CAPES, foi necessário realizar uma nova leitura prévia dos títulos e resumos, cuja intenção foi identificar os textos que se relacionavam com a temática Formação Continuada de professores e Teoria das Situações Didáticas.

Considerou-se importante realizar a leitura dos títulos e resumos, procurando identificar quais eram os objetivos traçados pelos autores. Na ausência de tais informações, a busca no próprio texto foi à estratégia adotada. Como critério de exclusão, os trabalhos eliminados foram aqueles que não tratavam sobre Formação Continuada de Professores; Trabalhos sobre Transposição Didática; Trabalhos que exploravam o Contrato Didático e Trabalhos sobre o uso de Materiais Didáticos. Feito isso, partiu-se para a leitura do texto integral de cinco trabalhos que mais se aproximaram com a nossa pesquisa.

[3] Brosseau (1986) propõe o triângulo didático composto por três elementos: o aluno, o professor e o saber matemático.

Os trabalhos selecionados para análise abordam a formação de professores a partir da Teoria das Situações Didáticas e as interações em sala de aula com o conteúdo matemático. No quadro abaixo, encontram-se as pesquisas selecionadas.

Quadro 2 – Trabalhos selecionados para compor a base teórica da pesquisa

TÍTULO	AUTOR (es)	MODALIDADE	ANO
Trigonometria no triangulo retângulo: as interações em sala de aula sob a ótica da teoria das situações didáticas	REIS, L.A.C.; ALLEVATO, N.S.G.	ARTIGO	2015
Resolução de problemas matemáticos nos anos iniciais do ensino fundamental: uma investigação com professores polivalentes	OLIVEIRA,G.P.; MASTROIANI, M.T.M.R..	ARTIGO	2015
A prática docente e sua influência na construção de conceitos geométricos: um estudo sobre o ensino e a aprendizagem da simetria ortogonal	SILVA, C.V.	TESE	2015
O desenvolvimento do pensamento algébrico e das relações funcionais com uso de padrões matemáticos: uma compreensão à luz da Teoria das Situações Didáticas	JUNIOR, L. M. S.	DISSERTAÇÃO	2016
Construção de um modelo epistemológico de referência considerando as análises das relações institucionais acerca do objeto matemático área	LESSA, L. F. C.F.	DISSERTAÇÃO	2017

Fonte: Portal de periódicos CAPES e Banco de Teses e Dissertações da CAPES.

O artigo “Trigonometria no triangulo retângulo: as interações em sala de aula, sob a ótica da teoria das situações didáticas” descreve e analisa prática de ensino do referido conteúdo, considerando as interações entre professores e alunos. Teve como sujeitos participantes da pesquisa alunos de um campus do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo. Os autores fundamentaram-se na Teoria das Situações Didáticas como suporte de análise da construção das interações entre professor, aluno e o saber matemático. Os resultados mostraram que as etapas de devolução, ação, formulação, validação e institucionalização são fundamentais para o processo de ensino e aprendizagem matemática, pois possibilitam a construção do conhecimento. A partir desse estudo, os autores evidenciam que a Teoria em pauta possibilita organização do ensino de Matemática, contribuindo significativamente para a formação conceitual dos estudantes como também para a reestruturação da postura do professor que ensinará matemática.

O artigo “resolução de problemas matemáticos nos anos iniciais do ensino fundamental: uma investigação com professores polivalentes” objetivou investigar as concepções de professoras dos anos iniciais e suas influências na prática docente. Teve como sujeitos envolvidos seis professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, realizando pesquisa de natureza qualitativa, apoiando-se na Teoria das Situações Didáticas e do Contrato Didático para elucidar as concepções das professoras sobre a resolução de problemas. Os resultados mostram que as professoras compreendem a importância de problematizar as situações nas aulas e valorizar o pensamento matemático das crianças, destacando o *milieu* antagonista como fundamental para provocar desequilíbrios nos alunos. Essa pesquisa constatou que ao proporcionar um meio antagonista, gerador de desequilíbrios, o professor potencializa sua prática de ensino, tornando os conceitos matemáticos mais significativos para os alunos.

A tese “A prática docente e sua influência na construção de conceitos geométricos: um estudo sobre o ensino e a aprendizagem da simetria ortogonal” teve como objetivo investigar como um ambiente de ação e reflexão que envolve a pré-análise, reflexões sobre a pré-análise, experimentação com alunos do Ensino Fundamental II, pós-análise e reflexões sobre a pós-análise relacionadas a uma sequência didática sobre simetria ortogonal interfere nos saberes docentes de professores de Matemática desse mesmo nível. Participaram quatro professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental. A autora fundamenta suas análises utilizando a Teoria das Situações Didáticas com suporte metodológico da Engenharia Didática. Os dados da pesquisa revelam que os professores avaliaram a sua própria prática, ponderando os métodos utilizados em sala de aula, seus efeitos na aprendizagem dos alunos. Baseado nessa pesquisa, compreende-se que a Teoria das Situações Didáticas pode contribuir para a ressignificação da prática docente ao promover a autoanálise do ambiente de sala de aula, podendo influenciar nos saberes docentes dos professores que ensinam Matemática.

A dissertação “O desenvolvimento do pensamento algébrico e das relações funcionais com uso de padrões matemáticos: uma compreensão à luz da Teoria das Situações Didáticas” teve como objetivo investigar possibilidades para o desenvolvimento do pensamento algébrico por meio do uso de padrões a partir da Teoria das Situações Didáticas. Participou do estudo uma turma de 9° ano do Ensino Fundamental. Os dados apontam que os estudantes experimentaram situações didáticas que possibilitaram as fases ação, formulação, validação e institucionalização. A conexão entre padrões, álgebra e situações didáticas contribuíram significativamente para a construção de novos conhecimentos por parte dos

alunos. Com base nessa pesquisa, espera-se que o mesmo possa acontecer com o campo conceitual multiplicativo; relacionando com a Teoria das Situações Didáticas, os professores dos anos iniciais podem desenvolver situações didáticas capazes de proporcionar aos alunos momentos de construção e elaboração conceitual.

A dissertação "Construção de um modelo epistemológico de referência considerando as análises das relações institucionais acerca do objeto matemático área" teve como objetivo contribuir com o processo de formação docente a partir da construção de um modelo epistemológico de referência que considera as incompletudes do trabalho institucional relativo ao objeto matemático área. Participaram deste estudo professores do 6° ano do Ensino Fundamental. A autora fundamenta sua pesquisa na Teoria das Situações Didáticas e na Teoria Antropológica do Didático.

Com a análise dos trabalhos publicados, destaca-se que nenhuma das pesquisas propôs a análise do processo formativo oferecido aos professores participantes nem de como os elementos apreendidos durante a formação repercutem na prática de ensino dos participantes. Desta maneira, reafirma-se a importância deste trabalho para a área da Educação Matemática, pois ele objetiva analisar a formação e práticas docentes no tocante a vivências de situações didáticas para o ensino do campo conceitual multiplicativo.

Pretendeu-se, pois, proporcionar um ambiente de reflexão com os professores de modo que eles possam ressignificar aspectos de sua prática. Nossa pesquisa pretende captar os elementos de avanço e manutenção de suas práticas de ensino do campo multiplicativo. Por fim, destacamos que nossa pesquisa pretende contribuir para a discussão sobre a prática de ensino no campo multiplicativo, respaldada na Teoria das Situações Didáticas, da qual apresentaremos os fundamentos no próximo capítulo.

4 FUNDAMENTOS DA TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS

As práticas de ensino de Matemática estiveram historicamente pautadas por ações dos professores, no sentido de explicar os conteúdos a serem apreendidos pelos alunos, seguido de resolução de exercícios, visando à fixação de conceitos. Gerou assim a cultura de transmissão e absorção dos conteúdos. Nessa perspectiva, os professores ocupam a posição de detentores do saber, responsáveis por conduzir todo o processo educacional. Ao aluno restava a posição de sujeito passivo no processo de aprendizagem. No entanto, tem se buscado romper com este pensamento, promovendo uma participação dividida em sala de aula. Neste sentido, a Teoria das Situações Didáticas (TSD) surge como alternativa para o trabalho em sala de aula.

A TSD foi desenvolvida na França por Guy Brosseau (1986) sendo um modelo teórico que busca dividir os papéis de protagonismo em sala de aula. É uma teoria que visa à participação ativa do aluno no processo de aprendizagem. Brousseau (1986) desenvolve sua teoria tendo como pressupostos base a problematização matemática e de que a aprendizagem ocorre por meio de adaptações a um meio contraditório e gerador de desequilíbrios cognitivos (FREITAS, 2016).

Essa teoria representa uma mudança significativa no processo de ensino e aprendizagem em matemática, pois defende a relação professor, aluno e o conhecimento matemático como fundamental para a forma como se ensina e aprendemos matemática. Trata-se de por um lado, valorizar os conhecimentos prévios dos alunos e como este pode vir a constituir um saber matemático, e por outro lado, enfatiza o papel do professor como sendo o responsável por criar condições para os alunos apropriarem-se dos conteúdos matemáticos.

O papel do professor consiste em criar condições para que os alunos consigam explicitar seus conhecimentos sobre o conteúdo matemático. Para tanto, é necessário que o professor pense sobre as necessidades do aluno que deverá aprender o conteúdo e as dificuldades possíveis que surjam no processo de ensino.

Na TSD, o planejamento da aula, onde o professor tem como atividade principal refletir sobre o conteúdo que será trabalhado e seus possíveis obstáculos epistemológicos, tem destaque. Nessa dimensão, o professor esta considerando o saber científico que foi constituído e esta tornando um saber escolar. Ademais, é no planejamento da aula que serão traçados os caminhos de ensino, considerando o nível dos alunos, o tempo pedagógico para explorar os conteúdos matemáticos, além de projetar possíveis dificuldades que os alunos eventualmente possam vir a encontrar durante a aula.

Durante o planejamento, o professor deve prevê a relação entre seus alunos e o conteúdo matemático. Segundo Brosseau (1996) o trabalho do professor consiste em propor tarefas ao grupo de alunos para que estes elaborem seus conhecimentos como uma resposta para a pergunta feita. Sendo assim, ainda durante o planejamento, o professor formula uma tarefa que tenha nela mesma o conceito a ser explorado.

No entanto, não basta construir uma tarefa e comunicar ao grupo de alunos. É preciso compreender que para uma tarefa ser tomada entendida, pelo grupo, como uma responsabilidade, o professor deverá realizar o que Brosseau (1986) chamou de devolução.

Para Brousseau (1986) a devolução é o processo em que o professor abdica da sua posição e autoriza o aluno a ser responsável por sua aprendizagem. A Devolução tem o significado de transferência de responsabilidade, o aluno age como se o problema fosse sua responsabilidade e não como uma obrigação. O aluno ao aceitar participar da resolução da tarefa e consegue agir sobre, para Brosseau (1986) esta ocorrendo o processo de aprendizagem. Ao aceitarem participar da resolução da tarefa tem inicio a etapa a qual Brousseau (1986) denomina de Situação Adidática.

Para Brousseau (1986) uma Situação Adidática é o momento em que o aluno realizará uma ação, explicará e formulará suas hipóteses a partir do problema matemático elaborado pelo professor. Nela, o aluno torna-se o protagonista, tomando para si a responsabilidade por sua aprendizagem.

O grupo ocupa-se na resolução da tarefa, procurando demonstrar aos demais colegas, as hipóteses e argumentos que foram considerados (D'AMORE, 2006). Assim, na situação adidática, os alunos passam a construir seu conhecimento sobre o conteúdo apresentado pelo professor. Durante a situação adidática, os alunos passam por três momentos (BROSSEAU, 2008), a saber: ação, formulação e validação.

A ação consiste no momento em que o aluno interage com determinado problema cuja solução vai levá-lo a avançar na construção do conhecimento. É a situação em que o aluno analisará o problema, tentando conjecturar possíveis estratégias para resolver o problema. Para Brousseau (2008, p. 28) "para um sujeito atuar consiste em escolher diretamente os estados do meio antagonista em função de suas próprias motivações". Assim, a situação de ação deve proporcionar ao aluno *feedbacks* sobre suas decisões, levando-o a considerá-las como futuras decisões, permitindo ajustes a estas.

A Formulação tem como objetivo a troca de informações, por intermédio de linguagem oral ou escrita, entre o grupo, onde haverá um aluno que será o emissor e outro que será receptor, sendo constantes as trocas entre essas funções. Brousseau (2008) destaca a

formulação de um conhecimento como a capacidade dos sujeitos de reconhecer, identificar, decompor e reconstruir um sistema linguístico. O resultado é a criação de um modelo explícito de algo que estava implícito. Será função do meio exigir tal formulação, envolvendo outro sujeito a quem deseja comunicar algo.

A validação é o momento em que o grupo dará validade a tudo aquilo que foi discutido. O aluno ou alunos emitem ao colega, que será o ouvinte, as justificativas, procurando convencer a validade dos seus argumentos. Para tanto, uma das possibilidades é que aluno demonstre, por meio de provas, afirmando suas escolhas, explicando por que a resolução deve ser de determinada forma. O objetivo da validação é buscar clarificar as asserções desenvolvidas durante a ação e a formulação (ALMOULOUD, 2007).

É complexa a questão de o professor conseguir equalizar a quantidade de informações que são apresentadas em sala. Ao final da Situação Adidática o professor deverá analisar as ideias básicas e as informações geradas durante seu funcionamento. Lembramos que é durante o planejamento da aula que o professor prevê o tempo pedagógico necessário para o funcionamento da Situação Didática, podendo variar segundo a dificuldade da tarefa, do nível dos alunos e da qualidade de debates dos grupos.

Como a produção de estratégias, hipóteses e argumentos durante a Situação Adidática são amplos, segundo Brousseau (2008) os professore geralmente sentem a necessidade de realizar um momento de organização do que foi construído pelos grupos. Nesse momento, professor e grupos, em colaboração, discutem as soluções encontradas durante, sendo feita a retomada cujo propósito é explicitar as estratégias encontradas pelos grupos, sendo este momento denominado de institucionalização (BROUSSEAU, 2008).

De acordo com Brousseau (2008) a institucionalização é momento em que o professor eleva o conhecimento gerado na Situação Adidática ao *status* de saber cultural. Neste momento, o professor percebe que é necessário dar conta do que foi construído pelos grupos, descrevendo e vinculando o que foi apresentado ao saber cultural. Uma vez construído pelos grupos e valido pelo professor, o conhecimento torna-se um saber matemático da turma. Ressalta-se que o conhecimento e o saber cultural tem destaque no momento de institucionalização.

Segundo Brousseau (2008) os conhecimentos são meios transmissíveis que não são necessariamente demonstráveis ou controláveis. Durante a Situação Adidática, o grupo está construindo diferentes conhecimentos que, em alguns momentos, não serão possíveis de demonstrar. Um exemplo possível é quando o aluno consegue encontrar uma solução para tal problema, mas não consegue explicar, com argumentos matemáticos, como o resolveu. Além

disso, os conhecimentos desenvolvidos pelos grupos não são possíveis de serem controlados, pois o professor não terá controle dos argumentos utilizados e tão pouco poderá interferir nos conhecimentos considerados para resolver os problemas.

Durante a institucionalização, os grupos apresentarão os conhecimentos ali construídos e validados aos demais. Nesse momento, o professor e grupos, buscam garantir a consistência do que foi construído, eliminando as respostas contraditórias ou completando as ideias próximas. Para tanto, é exigido um trabalho teórico que eleve o conhecimento ao *status* de saber cultural.

Para Brousseau (2008) o saber cultural é originado da cultura cientifica que já foi validado historicamente pelos cientistas. Tem como objetivo identificar, analisar e organizar os conhecimentos, com a finalidade de tornar a comunicação viável. O saber cultural pertence ao domínio dos especialistas da disciplina, neste caso os matemáticos, que estruturaram e organizaram o saber matemático.

Segundo D'Amore (2007) o saber cultural não é uma substância e nem um objeto, mas é uma atividade intelectual humana, realizada por sujeitos que se esforçaram para dar significados ao que foi feito e dito. Ou seja, no momento em que se sabe enunciar sem compreender o que foi feito, estamos na esfera de um conhecimento que tem restrições. Ao contrario, quando passamos a atribuir sentidos ao que foi enunciado, explicando os porquês, com argumentos validos estamos na esfera do saber cultural.

O saber matemático escolar diante dos momentos descritos até agora tem forte influencia da forma como o conteúdo matemático é apresentado aos alunos. O envolvimento do aluno durante a aula depende da maneira como o professor organiza sua aula, estruturando diferenciadas tarefas que exijam dos grupos a construção de conhecimentos os quais, ao final de uma ou varias aulas, possa ganhar o *status* de saber cultural. Para tanto, o professor, através de uma Situação Didática poderá estruturas diferentes atividades que permitam as aprendizagens dos alunos.

Brousseau (2008) define Situação Didática como relação explicita e/ou implícita entre professor e alunos com seu meio. São um conjunto de relações que conduz o aluno à modificação de seus comportamentos, estruturas mentais, possibilitando a aquisição de um novo conhecimento. O objetivo é fazer o aluno construir o conhecimento estabelecido.

Na Situação Didática o professor tem como objetivo ensinar determinado conteúdo, promovendo situações que permitam o aluno identificar os conhecimentos de que dispõe para se lançar no desafio da resolução do problema. Segundo Freitas (2016) aqui a

intencionalidade do professor é fator fundamental para o desencadeamento do processo de ensino e aprendizagem.

Ainda é possível na Situação Didática, o professor analisar a problemática da aprendizagem matemática do grupo de alunos, explicitando aspectos, tais como a resolução de problemas e como os alunos elaboram os conceitos matemáticos (FREITAS, 2016).

O ensino é frequentemente relacionado à transmissão do conhecimento. Dessa maneira, por muito tempo, interpretou-se a relação entre a didática apenas como a comunicação de informações ao aluno. Ao professor, caberia dominar bem a técnica de ensino, no entanto, essa percepção não tem dado conta das demandas de sala de aula.

Em geral, os professores com esta concepção buscam organizar o conhecimento a ser transmitido. Aos alunos por uma série de apresentações, das quais os alunos são meros expectadores, restando-os o dever de absorver o que foi apresentado.

Refletindo sobre esse ponto, a TSD compreende a importância da escolha de tarefas realizadas pelos professores dentro de um contexto metodológico capaz de oferecer ao aluno autonomia em sua aprendizagem. Para Brousseau (2008) as concepções de ensino atuais exigem que os alunos sejam instigados pelos professores, cabe a estes selecionarem tarefas que levem os alunos as adaptações desejadas.

Além disso, a TSD atribui importância na constituição das dinâmicas em sala de aula, oferecendo a inversão da sala de aula. Neste caso, há o compartilhamento dos protagonismos entre professor e aluno. Aqui, a TSD de diferencia por oferecer autonomia aos alunos no processo de aprendizagem, mas também possibilita ao professor organizar os tempos pedagógicos e as tarefas que serão utilizadas para o trabalho em sala de aula.

5 PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo, encontra-se o percurso metodológico adotado para o alcance dos objetivos propostos para esta pesquisa. Para tanto, é necessário retomar a questão norteadora desta pesquisa – que contribuições uma formação baseada na Teoria das Situações Didáticas pode oferecer para a prática pedagógica de professores no ensino do campo conceitual multiplicativo?

O caminho metodológico adotado para esta pesquisa procura explicitar nossa percepção sobre a realidade estudada (MINAYO, 1994). Nesta inclui-se o paradigma filosófico Interpretativista (SCHWANDT, 2006) cujo objetivo histórico é compreender a ação humana, enfatizando os significados constituintes dessas ações. Entende-se que as ações humanas são impregnadas de conteúdos inconscientes. É a partir do sistema de significados que é possível apreenderem-se a intencionalidade das ações dos sujeitos compreendendo suas razões.

O investigador interpretativista busca os significados das ações, pois "deve interpretar de um modo específico o que os atores estão fazendo" (SCHWANDT, 2006, p 196). A interpretação das ações é situada em um contexto no qual os atores dessas estão inseridos.

O paradigma interpretativista ainda possibilita "reconstruir autocompreensões dos atores engajados em determinadas ações" (SCHWANDT, 2006, p 197). Há a possibilidade de, durante a investigação com os sujeitos de pesquisa, ocorrer ressignificação de ações realizadas. Assim, buscamos analisar, por meio deste paradigma, a ressignificação de conceitos matemáticos e da prática pedagógica de professoras que vivenciaram processo de formação continuada para o trabalho com o campo conceitual multiplicativo.

O paradigma adotado conduz a uma perspectiva de pesquisa que valoriza o conjunto das percepções dos sujeitos pesquisados. Dentro desse paradigma e tendo em vista o objeto de estudo, a abordagem qualitativa apresenta-se como adequada na contribuição para a compreensão da realidade dos sujeitos participantes e seus contextos. Tal abordagem tem como foco o aprofundamento da compreensão de grupos sociais, preocupando-se em explicar os porquês de determinadas ações, valorizando as ações simbólicas (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Na análise da formação e da prática das professoras, não se busca quantificar os elementos que serão manifestos no processo, mas analisar, qualitativamente, as contribuições da formação oferecida e como os princípios da TSD contribuem em sala de aula, para o trabalho com o campo conceitual multiplicativo.

De acordo com Bogdan e Biklen (1994) existem cinco características na abordagem qualitativa. A primeira é que a fonte de dados é o próprio ambiente natural. A pesquisa ora proposta será realizada no ambiente de sala de aula onde as professoras participam da formação ou naqueles em que atuam com seus alunos. A coleta de dados acontece em campo, acompanhando os sujeitos investigados.

A segunda característica refere-se à descrição dos fatos. O investigador registra por meio de palavras ou imagens os dados, que incluem entrevistas transcritas, fotografias, vídeos dentre outros. A análise desses dados respeita a forma como foram registrados. Na seção referente ao método de pesquisa estão descritos, na terceira fase correspondente as definições das técnicas, os meios de captação de dados da presente pesquisa.

A terceira característica é que o investigador qualitativo se interessa mais pelo processo do que pelo produto final. O investigador procura compreender as escolhas realizadas pelos sujeitos e seus significados. Neste caso, busca-se perceber as transformações das professoras acerca das contribuições da TSD para sua prática docente.

A quarta característica é referente a analise indutiva dos dados. O investigador qualitativo não colhe dados com o objetivo de confirmar uma hipótese; segue o caminho de, à medida que os dados surgem, realizar agrupamentos, que devem conduzir à compreensões acerca do objeto estudado. Segundo Bogdan e Biklen (1994) para se estabelecer uma teoria sobre o objeto de estudo é preciso recolher os dados e acompanhar os sujeitos em tempo determinado. No presente trabalho, os dados produzidos, tanto nos momentos em que as professoras estiveram participando da formação quanto naqueles em que se observou suas práticas em sala de aula buscaram evidenciar as contribuições que o processo formativo, com base na TSD, tiveram para a profissionalização das docentes.

Por último, a quinta característica é o valor dos significados. O investigador qualitativo interessa-se pelos sentidos que os sujeitos constroem. De acordo com Bogdan e Biklen (1994, p. 51), “os investigadores qualitativos estabelecem estratégias e procedimentos que lhes permitam tomar em consideração as experiências do ponto de vista do informador”. Assim, deu-se destaque à percepção das professoras acerca de suas práticas de sala de aula, iluminadas pelos fundamentos teóricos com elas discutidos.

Para que haja rigor científico, necessita-se de um método que pressuponha participação e intervenção direta do pesquisador na problemática investigada. A pesquisa-ação, proposta por Barbier (2002) ocupa esse lugar nesta pesquisa.

Para Barbier (2002) a pesquisa-ação é uma atividade de explicação da práxis dos grupos sociais, seja feita por pesquisadores especialistas em ciências sociais ou pelos próprios

sujeitos que compõem o grupo social estudado, tendo como objetivo avançar qualitativamente na práxis destes.

Este método contribuirá para o desenvolvimento desta pesquisa por visar ação transformadora direta das práticas e concepções dos sujeitos envolvidos. Esse método buscou permitir às professoras, ao lado do pesquisador, a participação e expressão de suas impressões sobre sua prática pedagógica e como transformá-la, a partir da reflexão acerca de suas ações. Segundo Barbier (2002), existem diferentes tipos de pesquisa-ação, a saber: lewianas; analíticas; ação-pesquisa e experimentação social.

Nesta pesquisa será adotada a modalidade ação-pesquisa, que é compreendida por Barbier (2002, p. 42) como a "pesquisa utilizada e concebida como meio de favorecer mudanças intencionais decididas pelo pesquisador". Neste tipo de método, o pesquisador acolhe uma problemática do grupo acompanhado. Assim, permite aos atores participarem ativamente do processo investigativo.

Esse método pressupõe fases (BARBIER, 2002): a identificação do problema e contratualização; o planejamento e a realização em espiral; as técnicas; a teorização, avaliação e publicação dos resultados.

Na identificação do problema e contratualização o pesquisador acolhe uma problemática comum ao grupo. Os participantes da pesquisa assumem funções dentro do sistema formativo, as finalidades da ação e o código de ética (BARBIER, 2002).

O problema foi identificado a partir da percepção da permanência de limitações conceituais acerca do campo conceitual multiplicativo, mesmo após a finalização da formação OBEDUC, anteriormente referida. Mesmo com os avanços atingidos, lacunas conceituais permaneciam. Em paralelo, a identificação de dificuldades com a prática de sala de aula, principalmente no que diz respeito a ceder espaço para os alunos na escolha das estratégias para a resolução de problemas no campo conceitual multiplicativo, bem como para a exposição de suas resoluções (OLIVEIRA, 2017).

A contratualização ocorreu em duas fases: a primeira, com o grupo de professores da escola lócus da pesquisa; a segunda, com uma professora cuja prática de sala de aula foi observada. Na primeira fase, propusemos ao corpo docente da escola, com a anuência da sua direção, dar continuidade ao trabalho com o campo conceitual multiplicativo e aprofundar as questões da prática de ensino das professoras. Dessa forma, foi proposta ao grupo nova etapa no processo de formação, agora baseada na Teoria das Situações Didáticas (TSD), a qual tem como princípio o estudo das interações entre professor, aluno e o saber matemático.

Essa fase da contratualização autorizou a realização do processo formativo, que ocorreu no período de outubro de 2017 a março de 2018, mas detalhes sobre o conteúdo explorado no curso de formação ver Apêndice A. Todos os encontros foram realizados na escola onde as professoras trabalham. Ocorreram dez encontros ao todo, tendo inicio às 17 horas até 19horas e 30minutos, contabilizando a duração de duas horas e meia de formação. Ressaltamos que todos os encontros realizados ocorriam depois do expediente das professoras.

A segunda etapa da contratualização ocorreu quando da escolha de um dos membros do grupo participante da formação, para a observação e reflexão acerca de suas aulas à luz da TSD. A professora escolhida para ser sujeito desta investigação é professora do 4° ano AIEF. Os critérios da professora foram ter mais de 70% de frequência na formação; ser professora de maior carga horária, pois na rede municipal de Fortaleza, os professores com maior carga horária são responsáveis pelas disciplinas de ciência, português e matemática e por fim, lecionar em turmas em que o conteúdo do campo conceitual multiplicativo esteja previstos nos documentos oficiais de serem explorados.

A segunda fase – planejamento e realização em espiral. Esta fase também foi realizada em dois momentos distintos o primeiro para o grupo e o segundo pra professora. O primeiro compreende o planejamento da formação, o qual tem sido realizado coletivamente pela equipe do grupo de pesquisa Matemática e Ensino – MAES – responsável pelo trabalho com a TSD. São traçados objetivos e estratégias formativas e compartilhadas com o grupo investigado, no sentido de atender às necessidades do grupo. Nesta fase, o diagnóstico dos sujeitos e seus comportamentos em situação auxiliam a validar as ações da pesquisa (BARBIER, 2002).

O segundo momento foi o de planejamento e realização em espiral, passou a ser considerado quando o trabalho foi realizado junto à professora selecionada. Nessa etapa foi solicitada à professora a elaboração de planos de aula para o trabalho com o campo conceitual multiplicativo, observando as fases da TSD. A vivência na sala de aula foi acompanhada pelo pesquisador. A partir desses passos foram realizadas sessões reflexivas (IBIAPINA, 2008) como procedimento de reflexão-ação-reflexão da prática docente, com a finalidade de analisar a percepção da professora sobre sua aula e as contribuições da TSD naquele ambiente. A partir das reflexões elaboraram-se os planos para as aulas subsequentes. Foram desenvolvidos pela professora três aulas sobre o conteúdo do campo conceitual multiplicativo.

A terceira fase é a definição das técnicas empregadas na pesquisa-ação. No período em que se estava trabalhando com o grupo, foram utilizadas as seguintes técnicas, a

saber: observação participante; filmagem e diário de campo. Quando se passou a realizar o trabalho exclusivamente com a professora, foram empregadas as mesmas técnicas do primeiro momento, acrescentando-se a análise documental e sessão reflexiva.

A observação participante é uma técnica utilizada em investigações sociais nas quais o observador compartilha de objetivos, interesses e afetos com um grupo social. Barbier (2002) aponta três tipos: observação participante periférica, em que o pesquisador participa parcialmente do grupo; observação participante ativa, em que o pesquisador procura um *status* no interior do grupo, possibilitando atuar como formador e pesquisador ao mesmo tempo. Por fim, na observação participante completa, o pesquisador está desde o início da pesquisa integrado no grupo observado. Segundo Minayo (1994) ao observar um contexto, o pesquisador interfere, direta ou indiretamente, na ação observada.

Na presente pesquisa foi feito uso da observação participante ativa, pois ao mesmo tempo em que o pesquisador observou as três aulas da professora selecionada. Além isso, ocorreu durante o processo formativo, intervindo na sua estruturação durante a fase de planejamento e reflexão do grupo de professoras.

Para o registro das observações serão usadas a filmagem e o diário de campo. A filmagem tem como objetivo registrar a interação dos sujeitos em situação (FLICK, 2009). Foram filmados um total de nove encontros formativos. Esclarecemos que o um dos encontros não foi possível de realizar a filmagem por problemas técnicos na câmera de filmagem. Além disso, a filmagem também foi utilizada para registro das três aulas vivenciadas junto à professora e alunos. Essas últimas filmagens serão editadas pelo pesquisador, no sentido de escolher os momentos a serem discutidos nos momentos de reflexão, privilegiando-se os avanços realizados, obstáculos e dificuldades vivenciados em sala de aula; explicitação das fases da situação didática/adidática vivenciadas em sala de aula.

O diário de campo é o instrumento no qual se registram as observações acerca da rotina das atividades das professoras (MINAYO, 2001). Nele deverão ser descritas ações das professoras e dos alunos, durante as aulas observadas; os questionamentos e as reações às demandas sobre os fenômenos ligados ao uso da TSD em sala de aula. Assim, o diário de campo será usado nos momentos de observação participante e nas sessões reflexivas.

Análise documental é o estudo de informações registradas em fontes documentais (FLICK, 2009). Assim sendo, para esta pesquisa serão tomados como documentos a serem analisados as filmagens realizadas durante as formações; as filmagens realizadas das aulas da professora; os planejamentos da equipe formadora e da professora a ser observada. Estes

últimos serão analisados em conjunto pela professora e pelo pesquisador para juntos, refletirem sobre a proposta, as possibilidades e limitações das proposições.

A sessão reflexiva, segundo Ibiapiana (2008), é o procedimento caracterizado por colocar em discussão as práticas docentes, compartilhando suas percepções, concepções, problemas ou soluções sobre a atividade pedagógica. Esta técnica encontra-se discutida na fase planejamento e realização em espiral das ações. Serão realizadas três sessões reflexivas, correspondentes às aulas observadas da professora. Os elementos a serem considerados nas seções reflexivas são aqueles já explicitados quando se delimitaram os aspectos que seriam enfocados quando da edição das filmagens, uma vez que estas servirão de instrumento para o processo de reflexão.

A última fase é de teorização publicação e avaliação dos resultados. Nela é constante o processo de reflexão sobre ação realizada, fundamentado na teoria, analisando os dados gerados. Diante disso, a publicação dos resultados desta pesquisa será por meio do relatório de pesquisa gerado; publicações em revistas científicas sobre os dados coletados durante o processo formativo e com a professora; publicações em eventos científicos na área de Educação e Educação Matemática. Para todas as publicações citadas, as professoras participantes da pesquisa podem ser convidadas a participar da escrita dos trabalhos que sejam eventualmente publicados em congressos científicos.

A definição da escola para a realização desta pesquisa foi decorrente dos laços históricos com a Universidade Estadual do Ceará e as diversas iniciativas já vivenciadas no sentido de formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental para o trabalho com a Matemática, conforme explicitado na fase de contratualização.

Os sujeitos integrantes do processo formativo totalizam nove professoras, variando a quantidade de professoras de encontro a encontro. O grupo de professoras da escola constantemente participa de formações em parceira entre a escola e universidade pública. São professoras que participaram de formação sobre o Campo Conceitual Multiplicativo, onde realizaram aproximações com a teoria dos Campos Conceituais (VERGNAUD, 2009) e que aplicavam os pressupostos teóricos desta em suas respectivas turmas. É um grupo, ao final do processo formativo sobre os Campos Conceituais, apresentava dificuldades em como explorar a relação professor-aluno-saber matemático, neste caso, como ensinar os conteúdos ligados ao Campo Conceitual Multiplicativo. Diante disso, as professoras foram convidadas a darem continuidade em sua formação, tendo agora como foco a Teoria das Situações Didáticas, a qual busca a inversão dos papéis no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Embora se trate de um coletivo, espera-se focar as análises sobre as reações das professoras durante o processo formativo e também quais elementos da TSD a professora incorporou em sua prática pedagógica. Espera-se ao final deste trabalho, apresentar as possíveis resignificações das práticas das professoras que participaram do processo formativo.

Com esses elementos metodológicos pretende-se chegar a bom termo na consecução dos objetivos delimitados para esta dissertação.

6 RESIGINIFICAÇÃO DA PRÁTICA DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA EM CONTEXTO FORMATIVO

Neste capítulo estão discutidos elementos relativos ao processo de elaboração conceitual acerca da Teoria das Situações Didáticas e sua utilização em práticas de ensino com o Campo Conceitual Multiplicativo, por parte de professoras que participaram de processo formativo

O processo que foi efetivado de outubro de 2017 a abril de 2018, foi iniciado sem que as professoras tivessem qualquer conhecimento acerca da TSD. Assim nos interessa ressaltar a construção dessa percepção, desde o início da formação. Os dez encontros presenciais que compuseram o processo formativo oferecido às professoras que se voluntariaram para participar da formação foram realizados na própria escola em que elas trabalham durante o período diurno.

6.1 PROCESSO FORMATIVO REALIZADO COM AS PROFESSORAS DOS ANOS INICIAIS

A análise está estruturada encontro a encontro, discutindo os objetivos e conteúdo de cada um deles, obedecendo à sequência cronológica. Busca-se evidenciar a construção dos elementos da Teoria das Situações Didáticas – TSD – ao tempo em que se discutem as possibilidades de sua introdução na prática pedagógica em turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A formação continuada oferecida às professoras da escola pública em questão foi uma continuação da parceria entre a escola e a universidade. A referida escola já vem trabalhando em parceria com grupos de pesquisa ligados à universidade desde o ano de 2013, com o projeto OBEDUC-EMult, cuja finalidade era formar as professoras para o trabalho com o campo multiplicativo. Ao final dos trabalhos, no ano de 2017, a gestão da escola demonstrou interesse em manter a parceria com a universidade, sendo realizada uma proposta de continuidade dos trabalhos que já vinham sendo desenvolvidos ao longo dos anos.

Com isso, ao perceber o interesse da gestão da escola em dar continuidade ao processo formativo do corpo docente, foi realizado um estudo prévio das necessidades do grupo, sendo eles apresentados por Oliveira (2017) ao evidenciar que o grupo de professoras na escola apresentavam, em relação ao processo de formação já encerrado, duas

características que chamaram a atenção do grupo de formadores: permanência de lacunas conceituais acerca do campo multiplicativo e permanência do protagonismo do professor, em sala de aula.

Quanto ao aspecto conceitual, apesar de as professoras terem realizado 100 horas de formação voltada ao estudo do Campo Multiplicativo, ainda era possível constatar uso pedagógico restrito de situações que compõem tal Campo. Para o autor da teoria, o domínio de um campo conceitual necessita de exploração de diferentes naturezas de problemas que o autor denomina de situações (VERGNAUD, 2009). Apesar de as professoras já procurarem explorar as situações, abandonando a ênfase nos exercícios de arme e efetue, ainda se percebia que as situações apresentadas em sala de aula priorizavam aquelas consideradas as mais simples, aquelas denominadas proporção simples da classe um-para-muitos (MERLINI, SANTOS e MAGINA, 2016).

Em relação ao protagonismo em sala de aula, Oliveira (2017) revelou que a professora observada não deixava momentos de sua aula para que os alunos discutissem estratégias para resolver os problemas. No compartilhamento das estratégias usadas pelos estudantes, a professora as escolhia e ela própria discutia e apontava qual o melhor caminho a ser seguido pelos alunos.

Diante dessas duas características, percebeu-se a necessidade de continuar trabalhando com o Campo Multiplicativo e, paralelamente, discutir com as professoras a possibilidade de inversão de papeis dentro da sala de aula, isto é, permitir eu o aluno assumisse o protagonismo nos momentos de geração de conhecimentos. Dessa forma, nasceu a proposta de trabalhar com a TSD. Essa teoria tem como objetivo a análise da relação entre professor-aluno-saber, destacando o protagonismo do aluno em sua própria aprendizagem.

Assim, apresentamos à gestão da escola e ao corpo docente, o projeto com a Teoria das Situações Didáticas como metodologia para o ensino do Campo Multiplicativo. O objetivo da formação apresentada à gestão foi investigar e intervir na prática de ensino de Matemática das professoras, a partir das contribuições da TSD.

No primeiro encontro, foi realizada a apresentação do plano de curso às professoras, esclarecendo que seria mantido o conteúdo do campo multiplicativo, pois embora elas já o conhecessem, havia necessidade de consolidar os conceitos discutidos. Apresentamos a TSD como metodologia para o ensino de Matemática.

Contamos com a presença de nove professoras da escola, as quais se apresentaram à equipe de formadores. Nesse encontro foi possível perceber a relação estabelecida pelas

professoras com a Matemática. Além disso, captamos elementos acerca da compreensão do trabalho de grupo nas aulas de matemática e sua importância na prática pedagógica.

Observando os relatos das professoras no primeiro encontro, é possível destacar que o grupo apresenta duas vertentes de pensamento sobre a disciplina de matemática e sua relação afetiva com a mesma. Ao relembrarem suas aulas, enquanto alunos, recordavam que os professores cobravam a memorização dos conteúdos. Segundo Nacarato, Mengali e Passos (2009) os professores que ensinam matemática apresentam no discurso os medos sobre ensinar Matemática. Um dos medos é o referente ao conteúdo, os professores não sentem segurança em ministrar determinados assuntos porque não têm a base conceitual necessária. Isso foi demonstrado quando a formadora solicitou que falassem sobre o sentimento em relação a Matemática, as professoras assim se expressaram:

> **PB:** Meramente é uma relação de medo que temos da Matemática.
> **PF:** Minha experiência com matemática está sendo apenas no momento de atividade individualizado. E a partir da semana que vem, vai começar a ser ampliado, porque a gente vai adotar outras estratégias, apesar de que eu já fiz a divisão com meu colega. Ela irá ficar responsável pela matemática e eu por português, porque eu não sou muito chegada matemática.
> **PD:** Hoje já aceito, depois do OBEDUC, mas durante muitos anos foi motivo de ódio. De vontade de parar de estudar de desistir mesmo. Tanto que o único ano que eu repeti mesmo, foi por causa da Matemática.

As falas dessas professoras refletem experiências que mostram as relações que muitos alunos tiveram a oportunidade de vivenciar nas aulas de Matemática. Suas experiências enquanto alunas da Educação Básica influenciaram as suas percepções sobre a disciplina. Segundo Evans (2016) experiências nas escolas, faculdades ou demais contextos sociais podem influenciar as relações que temos com a disciplina de Matemática. Nacarato, Mengali e Passos (2009), explicam que os professores que ensinam Matemática são influenciados por modelos de docentes com os quais conviveram e que esta relação influencia na forma como o profissional deverá se relacionar com a disciplina.

Por outro lado, observamos que no grupo de professoras presentes no primeiro encontro, houve relatos de boa relação com a matemática e de mudanças de percepções sobre a disciplina

> **PL:** Sou formada em Letras e toda a vida eu falo isso. Tem nada a ver com a matemática, mas eu gosto de dar aula de matemática.
> **PB:** eu queria só dizer pra vocês que o meu trauma foi quase curado por uma professora de matemática, repeti naquela época era científico e hoje é médio. E tinha uma professora chamada Tânia e eu comecei a me desesperar, porque eu chorava muito e teve um dia que ela perguntou o que era, e eu disse que não conseguia terminar o segundo grau porque eu não conseguia aprender matemática. Ela disse para mim que eu não conseguia e que a partir daquele dia eu ia conseguir. Então o 1° e 2° naquela época eu passei ruim, mas conseguindo passar, ela acreditando em

> mim. Mas assim, foi uma pessoa que fez um diferencial enorme. E no 3° ano foi o único ano que eu passei em matemática sem ficar para recuperação. Ela dizia pra mim, que havia feito um cálculo no canto do quadro e eu me lembrando e refazendo a minha prova.

Esses relatos evidenciam que no grupo há professoras que demonstram ter afinidade com a matemática. O que chama a atenção é que a professora PB, durante a Educação Básica, enquanto aluna, sentia dificuldades em aprender Matemática, chegando a considera-la um "trauma", mas que uma professora conseguiu "curá-la". Novamente, Nacarato, Mengali, Passos (2009) explicam que as crenças e relações, na maioria das vezes, contribuem para o desenvolvimento profissional das professoras.

Este medo da disciplina matemática tem influenciado não apenas a ação dos professores, mas também a aprendizagem dos alunos. Percebendo isso, durante o encontro, os formadores perguntaram se atualmente há diferença entre o ensino e aprendizagem da época em que as professoras estudavam. Segundo as professoras, há diferenças entre a forma como elas aprenderam Matemática e como ensinam atualmente, conforme pode ser verificado em suas falas, a seguir:

> **PF:** Existe, principalmente com as perguntas que eles fazem. Às vezes é cruel a maneira que eles perguntam. A gente já tem um caminho direcionado pensando que é da maneira que ela vai fazer daquela forma.
>
> **PF:** Às vezes dá uma sensação de que a gente sabe mais do que sabíamos, porque assim, eu, por exemplo, vejo as meninas contarem a dificuldade de passar de ano e tudo mais. Os meus pais me ensinaram uma técnica infalível. Você se dedique muito mais aquilo que você não sabe e você passa.
>
> **PA:** E hoje a gente vê o professor bem mais preocupado com o aluno. Antes a matéria era simplesmente jogada. Quem aprendeu, aprendeu, quem não aprendeu vai procurar reforço em outro lugar. O professor em si não dava totalmente essa atenção, e hoje como eu ensino hoje, dizendo assim, como eu faço parte da escola eu tenho um cuidado maior de como o meu aluno está aprendendo. Então assim, não da forma como eu aprendi, mas da forma que eu ensino é bem diferente da forma que os professores ensinavam antes. Ou você tinha facilidade de aprender Matemática, ou você não tinha.

Segundo as professoras, percebemos que há diferenças entre como elas se relacionaram com a Matemática e como elas percebem o relacionamento de seus alunos. Segundo PF, a diferença está na participação dos alunos durante a aula. Quando fala que "as perguntas que eles fazem" dá indícios que no seu período de estudante pouco ou quase nada era perguntado pelos alunos, nas aulas de Matemática.

PF ainda explica que na época em que era estudante, seus pais ensinaram uma "técnica" para passar naquilo que menos se sabe, neste caso, a matemática, sendo o estudo mais aprofundado na disciplina. Segundo Huete e Bravo (2006) as possibilidades que cada

aluno desenvolve está relacionada com suas capacidades, compreensões e habilidades matemáticas exigidas durante as aulas.

Segundo PA a diferença marcante entre as práticas passadas e as atuais está relacionada à preocupação do professor com o aluno. Este fato nos faz considerar que a figura central, durante a experiência desta professora enquanto aluna, era o professor. Segundo Brousseau (1986) o professor tem papel fundamental no processo de aprendizagem dos alunos, mas esse papel é o de fazer "viver o conhecimento, fazê-lo ser produzido por parte dos alunos" (BROSSEAU, 1996, p.48-49). O fato de a professora ressaltar a preocupação do professor com o aluno não implica em que ela já tenha avançado rumo a permitir que seus alunos vivam efetivamente a construção dos conhecimentos.

As professoras também evidenciaram preocupação com lacunas no seu próprio domínio dos conceitos matemáticos, embora reconheçam que são capazes de superar as lacunas de formação:

> **PI:** Então assim, a gente tem que ter cuidado mesmo, com essa fala, de que eu não sei, eu não consigo e acaba transferindo. E uma coisa que eu vejo hoje da minha reação com a Matemática, eu acho que eu sou capaz de aprender e eu achava que não era.
>
> **PF:** E quando ele vem tia eu fiz assim. E eu digo: Assim como? Que eles fizeram por um caminho que eu não sei explicar. Mas faz a gente aprender bem mais, tem uma visão que a gente nem tinha.

Segundo Ball (1991) os professores que ensinam Matemática devem compreender os princípios básicos dessa ciência. As professoras demonstram em suas falas não ter todos os conhecimentos de conteúdo ou didáticos de conteúdo que elas julgam necessários. Esses conhecimentos são base para o exercício docente. Segundo Brosseau (1996) o professor é o responsável por criar situações de ensino apropriadas, de modo que o aluno seja estimulado a produzir conhecimentos. A criação dessas situações de ensino, entretanto, requer o domínio do conteúdo, o que as professoras explicitaram não serem portadoras. A professora PI afirma que é preciso ter cuidado nas falas "de que não sei, eu não consigo". Ela alerta para a possibilidade de os alunos tomarem para si a visão da incapacidade de aprender matemática, presente no discurso do professor.

Quando a professora PF relata que "Assim como? Que eles fizeram por um caminho que eu não sei explicar" mostra que sua bagagem matemática ainda carece de experiências. Nacarato, Mengali e Passos (2009) esclarecem que o processo de formação inicial dos professores que ensinam matemática não oferece fundamentos matemáticos suficientes para atuação em sala de aula. Em pesquisas realizadas (MAIA *et al,* 2015; MAIA

et al, 2016) com esse grupo de professoras, foram identificadas lacunas conceituais, no que tange ao campo conceitual multiplicativo.

Percebeu-se, entretanto, que a carência de conhecimento de conteúdo não era unanimidade. Para algumas delas a lacuna estava vinculada ao como ensinar os conteúdos, isto é, àquilo a que Shulman (2005) denomina de conhecimento pedagógico do conteúdo, representado pela junção entre o conteúdo e a didática, o que proporciona aos professores compreensão sobre a organização, representações e adaptações das situações aos conteúdos a serem trabalhados pelos alunos, em sala de aula

> **PB:** A nossa dificuldade não é aprender, porque o conteúdo do ensino fundamental a gente sabe. Que a dificuldade que temos não é aprender. Eu acredito que todo mundo aqui domina, mas é buscar estratégias de ensinar.
> **PF:** É a gente mesmo estudando os problemas de matemática, vendo mais ou menos como são os nossos alunos, as ideias e estratégias. A gente tem certa ideia de quais são as estratégias que nós poderemos utilizar. Então assim, a gente já se prepara mais ou menos para algumas perguntas, mas mesmo assim somos surpreendidas.

A fala da professora PB chama atenção por destacar que a dificuldade dos professores não é de aprender, mas sim de ensinar o conteúdo. Novamente, destacamos que as dificuldades de ensinar o conteúdo podem ter conexões com o pouco domínio do conteúdo. De acordo com Ball; Thames e Phelps (2008) o professor para ensinar matemática deve ter conhecimentos sobre o conteúdo

Nacarato, Mengali e Passos (2009) reforçam que as deficiências conceituais não se restringem aos conteúdos, mas também aos conhecimentos didáticos e curriculares (CURI, 2004). As considerações de Curi (2004), segundo o qual os cursos de formação de professores atentam ao saber ensinar, deixando como segundo plano a ampliação e aprofundamento dos conceitos matemáticos, foram rechaçadas por essa professoras.

Uma maneira de suprir as carências formativas foi relatada pela professora PF, ao explicar que sua preparação é por meio do estudo prévio das situações. De fato, durante o planejamento das aulas é fundamental que o professor saiba o conteúdo que está ministrando e qual serão as situações trabalhadas. Ademais, considerar o nível dos alunos e as possíveis estratégias que serão utilizadas por eles.

Na discussão acerca das fontes de informações para a realização do planejamento, ficou evidenciado que as professoras buscam orientações oficiais, mas há também as que já fazem uso da rede mundial de computadores:

> **PI:** Eu estou com o livro do PAIC só de jogos para trabalhar verdadeiramente, eu estou utilizando lá para trabalhar com os meninos.

> **PA:** A gente lança desafios, de probleminhas mesmo, do que eles vão respondendo a gente sempre vê a base deles. Busca e a gente vai até no nosso livro de orientação das diretrizes que ensinam nas nossas formações.
> **PH:** Procuro muitas coisas no *Google.*

Observando as afirmações dessas professoras, é possível identificar que atualmente, em seus planejamentos, são consideradas como estratégia de busca de atividades os materiais didáticos originados no Programa Aprendizagem na Idade Certa (PAIC), livro didático e internet. Os meios diferenciados citados pelas professoras podem contribuir para aquilo a que Brousseau (1986) se refere como estratégias para fazer funcionar o conhecimento. O autor considera que os professores devem buscar situações apropriadas e diversificadas, daí porque a importância da variedade de fontes.

Segundo Freitas (2016) o envolvimento dos alunos na aula de matemática dependerá da estrutura das diferentes atividades sugeridas pelo professor através de situações didáticas. Brousseau (1986) considera o planejamento da aula como parte integrante da situação didática, pois é durante esse momento que o professor pensará – caracterizará sua intencionalidade – estruturando possibilidades de o aluno elaborar os conhecimentos.

Ainda como parte do planejamento da aula, a organização dos alunos é algo a ser considerado, pois poderá influenciar no desenvolvimento da situação adidática (BROUSSEAU, 1986). Diante disso, é importante ressaltar o que as professoras revelaram, em termos da organização de seus alunos, para as atividades que propunham:

> **PF:** É misturada.
> **PF:** Normalmente a gente passa muito desses trabalhos de forma produtiva em grupos, mas a gente também tem o nosso desafio individual e a sua estratégia é a sua e de mais ninguém só seu.
> **PA:** Na verdade, as nossas salas, vocês podem observar que não são grandes. No terceiro ano, a gente vem trabalhando em duplas produtivas[4]. Grupos são ótimos para trabalhar. No grupo sempre tem uma maneira diferente de se trabalhar por conta do espaço que a gente tem necessidade até de passar pelas cadeiras. Então a gente de repente chega tem uma ideia e monta cadeira de forma que esteja perto de cada aluno.
> **PD:** Quando a gente vai planejar a gente sempre procura o que a matemática nos pede. Então existem certas atividades que precisa saber o que aluno pensa individualmente. Tem outras que a gente acha que em duplas possa dar bem e já tem umas que a gente quer que a resposta seja em grupos. Então depende muito do objetivo para nós.
> **PA:** às vezes até trabalhando em duplas tem umas atividades que eu peço para que eles: façam sem deixar o colega ver. Mesmo eles estando juntinhos aí eu aviso: gente primeiro momento vamos fazer sem deixar um amigo ver, cada um bota o seu. E eles fazem estratégias para o colega não ver. [...] Às vezes até a gente observa que um diz: Tia, tu não está deixando eu vê. Tu que é para ser ajudado e ele fica

[4] Dupla produtiva ou agrupamento produtivo é uma forma de organização dos alunos para o trabalho em duplas ou grupos. Geralmente, os alunos em níveis de escrita e leitura próximos são colocados próximos para que haja a possibilidade de trocas de informações e aceitação das ideias dos colegas.

> questionando que só ele que faz, então a gente sempre vê essa questão e troca a dupla e depois vê o que está acontecendo.

Observamos, a partir dessas manifestações, que existe a preocupação em organizar as turmas de acordo com o espaço da sala de aula. Segundo as professoras, pelo fato de as salas de aula da escola não serem grandes é utilizado o agrupamento produtivo como meio de dispor os alunos no ambiente. Essa afirmação deixa entrever que a atividade do grupo pode não estar sendo reconhecida pelas professoras na sua efetividade pedagógica, mas sim como uma saída para a dificuldade de estrutura física da escola.

A professora PF explica que a organização das salas é misturada, no entanto, acrescenta que valoriza a atividade individual e a em grupo, a depender das características da proposta. Independentemente da dupla produtiva, existe a possibilidade que o aluno trabalhe sozinho. Brousseau (1986) determina que a situação didática tenha como tipologia ações e decisões; mensagens e trocas de opiniões. Essas tipologias só são possíveis na fase adidática, momento no qual é necessário que os alunos estejam em interação.

O fator espaço ganha destaque também na fala da professora PA que afirma gostar do trabalho em grupo pelo aproveitamento do espaço. Além disso, destaca a proximidade dos alunos para a realização de atividades. A fala da professora PD corrobora com o pensamento da professora PF, quando afirma que é a atividade que comanda como a turma estará organizada.

Chama a atenção o fato de as professoras em questão preocuparem-se na avaliação da aprendizagem dos estudantes. Retornando ao trecho que a professora PF fala sobre a necessidade de serem lançadas atividades individuais há indícios de preocupação na captação do que o aluno sabe. O trabalho em grupo preocupa as professoras por apresentar dificuldades para distinguir o que é do aluno e o que é do grupo. Essa também é a preocupação da professora PD, quando explica que é preciso serem aplicadas atividades individuais para a captação da aprendizagem dos alunos. Além disso, a professora PA em sua fala chega a solicitar aos alunos que durante a atividade eles não deixem o colega ver o que está sendo produzido.

Sobre as avaliações grupais, Cohen e Lotan (2017) afirmam que o professor deverá fazer o acompanhamento do grupo, observando também as participações individuais dos alunos. As autoras recomendam que o professor deve escolher um aluno para avaliar seu desempenho, colhendo informações sobre sua influência no grupo e a qualidade das discussões na qual participa.

Nas falas a seguir, as professoras destacam a importância dos grupos para o desenvolvimento conceitual e para a autonomia dos alunos. As professoras relatam a preocupação com o fato de alguns alunos copiarem as respostas do colega. Além disso, explicitam que há a necessidade de o professor observar a relação entre conhecimento suficiente e a maturidade de ensinar.

> **PD:** Mas tem essa proximidade, de que um necessita do outro, que não tem um que domina totalmente o assunto. Mas ele vai precisar da opinião do outro, ele vai ter dúvidas. Se você colocar um que sabe muita coisa ele vai ficar dizendo que o outro não sabe de nada. E acaba com o que não tem conhecimento, cópia do outro.
> **PF:** Tem que ver quem é o aluno que sabe mais. Colocar o que sabe de nada e o que sabe muita coisa. Aquilo ali vai surtir muito efeito. Porque eles não entendem a nossa linguagem, mas entendem a do colega porque vai ter colega que sabe muito e também vai saber explicar. A gente diz não dê a resposta tem que explicar. Eles fazem o que? Fecham o caderno e viram para frente. Ele vai aguardar que o outro termine. Mas os que sabem explicar e eu ficamos estimulando "vamos lá, o que tenho que fazer aqui" e realmente eles explicam.
> **PC:** Às vezes a gente confunde o conhecimento com maturidade, às vezes a gente pega alguém para ensinar aquele que sabe muito, mas ele não tem maturidade para ensinar. Quando tem uns que já têm o conhecimento suficiente, que tem maturidade, tanto para ensinar como para repassar o conteúdo.

Nessas falas, as professoras destacam que a maturidade do aluno deve ser considerada no processo grupal. Cohen e Lotan (2017) explicam que quando o professor delega autoridade aos membros dos grupos. Tal atribuição esta alinhada ao pensamento de Brousseau (1986) ao chamar atenção à fase de devolução – processo no qual o aluno toma pra si a responsabilidade de sua aprendizagem. Quando os alunos não sabem os papeis que devem desempenhar em seus grupos, neste momento, surgem as preocupações das professoras sobre as cópias, como relatou a professora PD.

No segundo encontro, foi possível perceber a importância que as professoras conferem ao trabalho individual e ao trabalho em grupo. Na ocasião as professoras foram orientadas a representar, por meio de um desenho, atividades que fossem desenvolvidas individualmente e coletivamente em sala de aula. Durante as apresentações dos desenhos (ver anexo C), percebeu-se que o grupo de professoras teve dificuldades de pensar atividades individuais, limitando-se aos simulados e ao uso de materiais concretos.

Acerca da proposição de trabalhos individuais ou grupais, as professoras consideraram que seu uso está relacionado à natureza da atividade proposta em sala de aula. As professoras manifestaram sentir dificuldade em pensar em propostas de aulas que exijam dos alunos a individualidade. O trabalho individual ainda é entendido como forma de acompanhar o desenvolvimento do aluno ou forma de ele elaborar síntese do que vem sendo

trabalhado. Já os trabalhos coletivos são utilizados com mais frequência, principalmente com as crianças menores e parecem fazer parte da exploração inicial dos conceitos.

> **PE:** Então, pensar nessa atividade individual para gente, tivemos um pouco de dificuldade. Por que as atividades que a gente pensou, a gente pensou em atividades coletivas, eu disse: poxa, então, quais atividades individuais eles poderiam fazer? Os simulados? Por que os simulados eles fazem individualmente. É o que a gente achava, individualmente eles fazem simulados por que eles têm autonomia de fazer só.
> **PB:** A gente acha estranho, por que não é comum a gente fazer atividade individual, a não ser que seja como a PE falou, a questão de um simulado, uma prova coisas assim. Mas atividades mesmo, em sala de aula, pra mim eu acho muito ruim fazer esse tipo de atividade, até a questão espacial da sala fica complicada, por que a gente tem que se desdobrar muito mais.
> **PF:** A gente tem usado mais atividades individuais. Eu creio que é mais por que a gente está com as turmas maiores. De 4° e 5° ano, eles têm certa maturidade, lógico que a gente passa muito trabalho em dupla, mas como a gente começou a trabalhar com Matemática a gente decidiu fazer momentos individuais pelo menos uma vez na aula.
> **PA:** No terceiro ano, a gente partia para o individual pra saber quem realmente tem segurança, quem tava compreendendo pra gente poder avaliar se a criança realmente compreendia como é que fazia aquele problema, se ela estava lendo, interpretando e respondendo. Quando eu trabalhava eu tinha necessidade, eu e a minha companheira, de trabalhar dessa forma também pra gente poder avaliar nosso trabalho, ver como eles estavam compreendendo ver se eles realmente eram capazes de fazer sozinhos.
> **PD:** Assim, nessa situação, eu compro uma briga por que eu defendo a necessidade do individual. Eu acho que é nesse momento que a criança vai organizar aquilo que ela está recebendo. É o meu pensamento. Por que assim, com a minha experiência o que eu acho mais com o trabalho individual é o meu me encontrar. Até pra eu saber que tamanho é a minha dúvida eu preciso estar sozinha.

A fala desse grupo de professoras corrobora com as impressões sobre trabalho de grupo discutido no primeiro encontro. Novamente é possível perceber que a dificuldade em se pensar em trabalho de grupo e individual está ligada ao processo de avaliação dos alunos. As atividades individuais apresentadas pelas professoras mostram pouca variabilidade de situações, limitando-se aos simulados. Para a professora PA, as atividades individuais são um mecanismo que permite ao professor acompanhar como o aluno está pensando.

Chama a atenção o fato de as professoras, mesmo compreendendo a importância do trabalho em grupo, não relatarem os pontos positivos desta técnica. Elas afirmaram utilizar o trabalho em grupo, porém, não explicitaram as potencialidades deste para o desenvolvimento dos alunos.

Para Brousseau (1986) o trabalho em grupo é fundamental para o desenvolvimento da Situação Adidática, pois é nela em que os alunos explicitam e constroem seus conhecimentos. É no trabalho em grupo que o aluno inicia o percurso nos três momentos da Situação Adidática, a saber: análise, formulação e validação. Brousseau (1986) esclarece

que o trabalho individual não deve ser desconsiderado, ele faz parte do processo de construção do conhecimento. No entanto, ao trabalhar individualmente, o aluno perde parte do processo de aprendizagem, porque não cria argumentos para defender seu conhecimento e não valida o que ele próprio constrói.

A atividade em grupo não anula o pensamento individual, pelo contrário, exigirá dos alunos a explicitação de suas estratégias. De acordo com Brousseau (1986) sobre a necessidade de observar a prática pedagógica do professor, há uma dificuldade a ser superada pelos professores sobre a necessidade de encontrar um equilíbrio sobre a quantidade de informações que os alunos devem receber.

As considerações acerca da maturidade dos alunos foram novamente trazidas à discussão nesse segundo encontro. O pensamento dos alunos é considerado para a realização das atividades individuais e grupais. Observando a fala da professora PF, os grupos são organizados considerando o nível de maturidade da turma. No entanto, quando o grupo é considerado não maduro suficiente, as atividades grupais prevalecem. Sobre isso, Brousseau (1986) sugere que o significado do saber matemático é influenciado pela forma como é apresentado em sala de aula.

A pesquisa realizada por Santos, Bellemain e Lima (2016) revelou que alunos do 6° ano, em atividade de jogo, nas primeiras rodadas apropriam-se de regras e jogaram sem estratégias, com o passar das rodadas os alunos passaram a adotar estratégias sofisticadas. Com isso as autoras ressaltam a importância da interação durante a atividade.

A maturidade da qual a professora fala tem relação com a maturidade cognitiva, o que de fato precisa ser considerado pelos professores, pois uma atividade que dificulta por demasiado a sua resolução acabará por desmotivar os alunos.

Sobre as atividades grupais as professoras relataram que tiveram maior facilidade de propor, pois, segundo as mesmas, é costume se trabalhar com grupos na escola. As professoras, nesse momento da formação, relatam que as atividades grupais desenvolvidas quando os alunos estão em grupo, exige que eles criem situações diversificadas.

> **PE:** Pronto, é mais fácil a gente falar em atividades em grupo do que individuais como eu coloquei na primeira situação, vai depender muito da situação didática que o professor quer propor na sala.
> **PD:** No quarto ano eu tenho a Problemateca. A problemateca eu reúno em grupos também onde eles vão criar situações. Então eles criam situações. Eu tenho uma pasta ali que é cheia de situações problema que é criada por eles. Então eles criam, vocês podem usar a comparação, você pode usar alguma situação de divisão o que você quiser fazer. E isso é em grupo. Um ajudando o outro. É tanto que eu faço as duplas produtivas. Quando é de dupla, eu boto um menino que domina melhor que o outro pra um ajudar o outro.

Na fala das professoras acima, podemos perceber que o trabalho em grupo quando utilizado em sala, dependerá da atividade que será utilizada em sala de aula. Sobre isso, a importância do planejamento da professora mostra-se como fundamental para o desenvolvimento da atividade em sala de aula. Além disso, a professora PD, para trabalhar em grupo, faz uso do que ela chama de Problemateca. De acordo com a professora PD, a problemateca é o momento em que os alunos deverão criar situações problemas variados (adição, subtração, divisão, multiplicação etc.), onde eles trocam essas situações entre si.

Percebemos que na proposta da professora PD existe uma atividade mista (individual/coletiva). Isso porque há o momento de o aluno construir a situação problema, quando ele cria sem interferência dos outros membros. A coletividade surge no momento de trocas e resolução das situações problemas entre os membros.

Quando perguntadas sobre como conduziam suas aulas quando a atividade era grupal, a professora PC explica que é costume partir de uma situação problema escrita na lousa. Nesse sentido, Brousseau (1986) alerta para o fato de que o professor deve efetuar não a simples comunicação de um problema, mas transferir a responsabilidade da aprendizagem ao aluno. Após a proposição da atividade na lousa, as professoras dão o comando de organização em duplas ou grupos de quatro alunos, sendo estipulado tempo de quinze minutos para a conclusão da atividade. Ao final, a professora coleta as respostas dos alunos.

> **PC:** todas as minhas aulas eu começo com um desafio, com uma situação problema. Então eu escrevo na lousa e eles têm quinze minutos pra fazer individualmente. Depois a gente faz as duplas, ou grupos e trabalha isso, a situação problema também no grupo para eles compararem as respostas.
> **PC:** Eles mesmos chegam à conclusão. Eles fazem correção coletiva, eu faço a correção coletiva na lousa, eu faço o cálculo e eles sempre me dizendo *"ai você faz isso com isso, ou então você divide esse com esse, então você multiplica" "e qual número você multiplica, quantas vezes? Esse número de cima ou de baixo?"* então eles têm noção disso desde o começo.

Sobre isso, percebemos que a professora é o centro da situação, pois é ela, PC, que realiza a correção coletiva. Chama à atenção na sua fala "eu faço a correção" e "eu faço o cálculo", ou seja, a professora fica no centro das atividades em sala de aula, procedendo as correções enquanto os grupos aguardam pela finalização da atividade. Dessa forma, a responsabilidade de aprendizagem é retirada do aluno e mantida com o professor (BROUSSEAU, 1986).

Também destacamos que a professora sugere o uso de cálculos para resolver as situações-problema proposta. Não fica claro na fala da professora PC o que acontece quando os alunos não conseguem encontrar o cálculo a ser realizado. Além disso, podemos atribuir ao

cálculo variadas representações, tais como desenho, algoritmo ou língua materna. A palavra cálculo está se referindo ao algoritmo. Segundo Machado (2012) a relevância que é dada as expressões numéricas está relacionada à busca pela exatidão dos resultados.

Ainda acerca das estratégias, PF ressalta a participação de seus alunos, na apresentação. É possível observar que a professora destaca a importância da socialização das estratégias no momento da retomada, compreendendo-o enquanto espaço de acompanhamento da elaboração pelos alunos.

> **PF:** Quando eles vão apresentar os resultados. O resultado depois do cálculo depois dessa sugestão de qual operação vai se trabalhar. Aqui na escola não sei se é por aqui as meninas já fazem curso de matemática antes quando eu cheguei elas já tinham essa estratégia. Já tinham as ações de pedir que os alunos apresentassem as suas estratégias que é pra gente ver até como foi que eles pensaram no cálculo. Às vezes eles pensam tudo correto, mas na hora da soma, da subtração, eles fazem o resultado errado, mas o processo foi correto. Então ele se equivocou em alguma coisa, a gente observa isso. E quando eles estão em grupos eles mesmo vão se corrigindo, vão se manifestando ou vão dizendo *"não, não foi exatamente desse jeito não, a gente pensou assim, não tia, pera ai, deixa eu acrescentar"* e eles vão falando como foi que eles desenvolveram essas estratégias e como deu certo no grupo deles, nesse caso.

Embora PF mencione o cálculo numérico, ela demonstra, diferentemente da professora PC, procurar extrair dos alunos, durante a socialização em sala, as diferentes estratégias que foram utilizadas.

Outro aspecto a ser considerado é sobre a atuação dos alunos nos grupos. A professora PF relata que quando os alunos estão em grupo, eles se corrigem, apontando os equívocos durante o processo de resolução. Os ganhos desse envolvimento são registrados por Brousseau (1986), quando analisa a situação adidática.

Ao participar do processo de construção do conhecimento, o aluno procura organizar melhor suas hipóteses. Em pesquisa realizada por Reis e Allevato (2015) com alunos do Ensino Médio, a situação adidática proporcionou aos alunos o envolvimento na atividade, indo além, oportunizando aos alunos elaborarem hipóteses sobre o conteúdo, elevando qualitativamente as discussões em sala de aula.

Nesse sentido a professora PF explica que no momento da socialização das estratégias, os alunos comparam como os demais grupos conseguiram resolver o mesmo problema. Ainda aponta como um ganho da socialização das estratégias o fato de os alunos complementarem as estratégias dos demais colegas.

> **PF:** Viu? Então depois que eles apresentam as suas estratégias a gente vai comparar com o restante, e aí, quem fez parecido? Tem gente que diz assim *"tia deu o mesmo resultado mais eu fiz diferente"* ou *"Tia, eu fiz a mesma estratégia mas o meu*

> *cálculo deu outro, meu resultado deu outro"* então eles vão apresentar essas diferenças e a gente aproveita para conversar com eles sobre isso , sobre essas diferenças ou semelhanças

Assim como na pesquisa de Reis e Allevato (2015), a professora PF também valoriza as discussões entre os alunos, questionando e comparando as estratégias dos diferentes grupos existentes em sala de aula. Trata-se de processo próximo àquele denominado por Brousseau como institucionalização, quando são captados os conhecimentos produzidos em sala de aula, buscando a sua aproximação do conceito com o qual se está trabalhando.

No terceiro encontro, analisou-se o desempenho das professoras, diante de uma situação proposta que contempla o campo multiplicativo. Além disso, observamos as contribuições do grupo para o desenvolvimento e entendimento da atividade. As professoras foram organizadas em dois grupos com três professoras. As formadoras apresentaram a situação problema (Quadro 3), estipulando o tempo de 60 minutos para as professoras resolverem. Ao final da resolução, foi aberto espaço para a socialização e discussão das estratégias utilizadas e as dificuldades encontradas durante a resolução.

Quadro 3 – Desafio Pássaros e coelhos

Desafio: Pássaros e Coelhos Uma gaiola contém pássaros e coelhos. Sabendo que há dezesseis cabeças e trinta e oito pés, quantos pássaros há na gaiola?

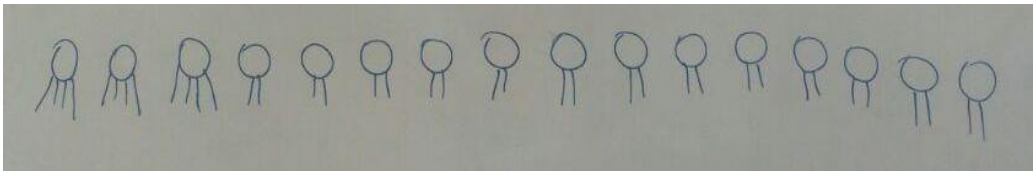
Fonte: autor desconhecido.

Percebeu-se que o grupo composto pelas professoras PC, PD e PP aceitou o desafio de resolver a situação, confirmando a ocorrência da Devolução de que trata Brousseau (1986). Elas adotaram como caminho o uso da representação desenho. As professoras começaram fazendo a distribuição dos pés dos animais. Ao passo que iam fazendo a distribuição, as professoras contavam quantos animais haviam sido formados, conforme se vê no diálogo abaixo:

> **PC:** Peraí, trinta e oito pés, dezesseis, quatorze, com mais…
> **PD:** Porque tu tá botando trinta e oito?
> **PC:** Eu vou desenhar, fazer igual o menino, o quê que tem?
> **PD:** Por que tá botando trinta e oito?
> **PC:** Porque num é trinta e oito pés. Vou fazer igual a menino, eu tenho, eu tenho dezesseis passarinho,
> **PP:** Ah tá. Um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete, oito, nove.
> **PD:** Passarinhos?

> **PC:** É, passarinho, dezesseis vezes dois eu tenho trinta e dois, eu tenho trinta e dois passarinhos com mais, com mais quatro dá trinta e seis, diabéisso, alguém tem dois pé?

Figura 1: registro da estratégia do grupo



Fonte: banco de dados da formação.

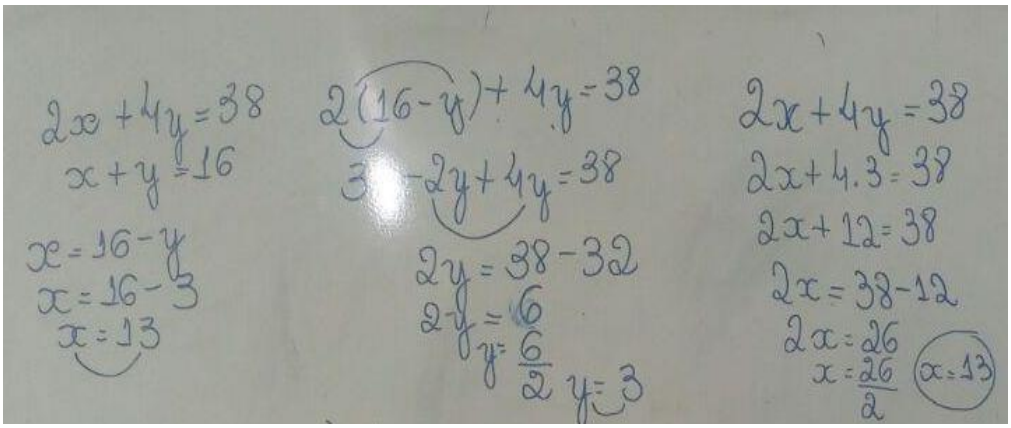
Neste dialogo podemos observar a formulação (BROUSSEAU 1986), isto é, tentativa de solução do desafio aceito. Percebemos que o grupo, no momento da resolução da situação, utiliza as mesmas estratégias adotadas pelos alunos, realizando a distribuição dos pés. No entanto, o grupo ainda não considerou o número de cabeças apresentando no enunciado do desafio. A fase adidática proporciona aos integrantes compreenderem a situação, considerando regularidades e informações que lhe são apresentadas (BROUSSEAU, 1986). O grupo agiu sobre a situação, porém, as estratégias não foram suficientes para a uma primeira resolução eficiente do problema.

O segundo grupo, composto pelas professoras PA, PE e PI, formulou a solução do problema de forma algébrica, através do uso de sistema de equação. Não se tratou, entretanto, de solução negociada e discutida, mas sim de estratégia da professora PA, que explicou a formulação para as colegas que a acataram sem discussão.

> **PA:** Vai botar, presta atenção, em uma gaiola tem, pássaros e coelhos.
> **TODOS:** Certo.
> **PA:** Aqui oh, pássaro é o X e coelho vai pro Y, dá trinta e oito pés.
> **PE:** Dezesseis.
> **PA:** Não, trinta e oito pés. Trinta e oito pés. Certo, trinta e oito pés. Eu sei que dois Y mais quatro Y é igual a trinta e oito. Então você vai fazer. Íamos ver que Y é igual, não são dezesseis cabeças? Dezesseis cabeças. X mais Y é igual a dezesseis, X é igual a dezesseis menos Y, substituir aqui, menos, duas vezes um dezesseis menos Y, mais quatro vezes Y é igual a trinta e oito, tá entendendo?
> **PI:** Tô.
> **PE:** Trinta e dois menos, né?
> **PA:** Trinta e dois Y. Menos trinta e dois Y, mais.
> **PI:** Dezesseis pássaros.
> **PA:** É igual a trinta e um, aí dois Y é igual a trinta e oito, menos trinta e dois Y, Y é igual a?
> **PI:** Seis.
> **PA:** Y é igual a seis. X tem três coelhos, aí vamos pra cá, X mais três é igual a dezesseis, X é igual e dezesseis menos três, X é igual a dezesseis menos três. Treze. Treze passarinhos e três coelhos.

Na figura 2, abaixo pode ver a resolução do problema pelo grupo:

Figura 2: registro da estratégia do grupo da professora PA



Fonte: banco de dados da formação.

Ao apresentar essa estratégia ao grupo, PA precisou explicar como foi realizada cada etapa considerada para montar o sistema de equação. As professoras consideraram que os alunos da escola não fariam esse tipo de registro, pois o conteúdo sistema de equações não está previsto nos AIEF.

Observou-se que o grupo teve a predominância da formulação proposta pela professora PA. Quando um dos membros do grupo tem certo predomínio conceitual, seus argumentos são considerados como verdadeiros e não são questionados pelo restante do grupo. Cohen e Lotan (2017) ressaltam a existência de diferentes status no grupo. O status intelectual de um membro pode inviabilizar as discussões, prevalecendo a ideia de um membro considerado mais apto.

A fase de ação (BROUSSEAU, 1986) foi o momento em que as professoras analisaram o desafio, buscando, em um primeiro momento, as melhores estratégias de resolução. No entanto, no primeiro grupo, as professoras começaram a resolução sem organizar e considerando apenas uma das informações apresentadas no enunciado. Destaca-se o fato de o primeiro grupo ter utilizado a representação desenho como possível demonstração de resolução. Já o segundo grupo teve a vantagem de ter em sua composição uma professora que conhecia o sistema de equação e que já havia respondido situações semelhantes.

Segundo Brousseau (1986) a busca por antecipações faz parte da situação de ação. Essas antecipações constituem busca pelo melhor caminho a ser seguido. No entanto, quando estas antecipações começam de maneira desorganizada, o grupo pode seguir por caminho equivocado de resolução ou pode decidir reformular suas estratégias.

No momento em que se buscou institucionalizar os conhecimentos produzidos, as professoras do primeiro grupo relataram o uso da representação desenho. É interessante destacar que a professora PD afirma que o uso do desenho é justificado pela ausência de domínio do procedimento com números. Já a professora PA, do segundo grupo, preferiu fazer uso do sistema de equações.

> **PD:** Não, eu escrevi pra ver se eu organizava, porque foi meu método de estudo a vida inteira, mas eu aprendi a me organizar escrevendo. Até hoje, se eu for estudar pra contar uma história, se eu for estudar pra dar uma aula diferente, primeiro eu rascunho tudo, pra depois ir me organizando.
> **PD:** Acho que pra gente é mais difícil do que pra criança, porque a gente não aceita muito só o desenho, a gente queria os cálculos, mas eu não vou mentir, eu jamais chegaria nesse caminho aí, porque eu tenho um verdadeiro pavor a isso aí [o sistema de equação usado pelo outro grupo].
> **PC:** Eu fiz desenhar.
> **PP:** A gente começou a formular hipótese, no ponto de como poderia ser, como poderia resolver. Aqui na nossa equipe, no caso, a gente começou a fazer os desenhos, depois os desenhos já não validava a nossa resposta. A gente começou a procurar outra solução e depois a gente começou "não, vai ser mesmo o desenho, vamos começar pelos desenhos".
> **PP:** Fizemos as dezesseis cabeças. Aí depois nós distribuímos duas patinhas em cada um deles. Aí fomos colocando.
> **PA**: Então, eu fiz por um sistema. A gente montou um sistema, que são dezesseis cabeças, não vamos começar pelas patas, são pés, são trinta e oito pés. Então, eu sei que passarinho ele tem dois pés, então eu disse que, dois X mais quatro Y são igual a trinta e oito, certo? O que é isso? O passarinho tem pés, dois X, é… coelhos têm quatro pés, quatro Y, ok? Mas eu sei que X mais Y, é igual a dezesseis, que são dezesseis cabeças, ok? Então, eu vou achar o X, X é igual a dezesseis, ta que mais passa pra lá Y, ok? Aí vamos lá, vou substituir aqui oh, dois X, né? O que é X? Dezesseis menos Y, mais quatro Y.
> **PA:** A gente já procurou calcular, a gente já foi calculando.

Analisando as práticas, de acordo com Brousseau (1986), após uma primeira análise da situação, ainda sem ter muita clareza do rumo a seguir (fase de ação), as professoras tenderam a realizar formulações, buscando saída mais estruturada, com a comunicação da ideia entre os participantes (a formulação). O primeiro grupo, considerou a escrita, depois a distribuição de pés, em desenhos e cálculos que pudessem resolver o desafio. Percebe-se que houve debate no grupo

O segundo grupo fez uso do registro algébrico, buscando o algoritmo. Reforça assim a ideia de que a escola costuma dar ênfase aos registros numéricos quando se trata de Matemática. Sobre isso, Machado (2011) destaca a importância do uso das expressões numéricas no ensino da matemática. O uso numérico prevalece como o caminho viável, deixando-se de lado o uso de outros registros.

Embora se tratasse de resolução mais elaborada, uma vez que apresentou o sistema de equações, a professora PA prevaleceu sobre as demais. Não se pode falar de vivência da fase de ação e formulação, pois PA decidiu sozinha usar como estratégia o

sistema de equações algébricas. Como o grupo não a questionou sobre a estratégia, ela partiu para explicar como seria montado o esquema do sistema, passando a explicar para as demais professoras como funcionaria a resolução.

A professora PA explicou cada procedimento utilizado. Diferente do primeiro grupo, que fez uso do desenho, no segundo grupo prevaleceu à expressão algébrica, que consideramos ser o método mais sofisticado em comparação ao utilizado no primeiro grupo. A situação de validação, portanto, ficou caracterizada quando o grupo aceitou os argumentos apresentados pela professora.

Destacamos que não encontramos em nossos estudos bibliográficos pesquisas que tenham observado a relação do desempenho dos alunos com suas participações nos grupos. Porém, próximo a isso, encontramos a pesquisa de Oliveira e Mastroianni (2015) e Reis e Allevato (2015) indícios de que os grupos podem vir a substanciar as discussões grupais.

Para o quarto encontro, captamos os sentimentos das professoras durante a resolução do desafio "Pássaros e coelhos". Também analisamos os planejamentos elaborados pelos grupos A e B, observando tanto as situações problema formuladas pelas professoras quanto as considerações das mesmas sobre as estratégias de resolução utilizadas no encontro.

A professora PA reconhece que, por ter o domínio do uso do sistema de equações, sua ideia prevaleceu. Dessa forma, destaca-se o que afirmam Cohen e Lotan (2017) acerca da prevalência de um membro do grupo, quando esse tem maior domínio conceitual.

> **PA:** Quando eu tava fazendo, eu tive que falar mais baixo, porque eu me empolguei. É até uma questão do que acontece na sala de aula, o aluno que "sabe um pouquinho mais". A gente tem aquele, não que eu saiba, mas assim, eu tive mais facilidade em fazer porque eu já conhecia como fazer o sistema. Mesmo ele sabendo bastante, a gente tem que ter esse cuidado, porque, nós professores às vezes, a gente peca com o aluno que sabe muito, porque ele sabe muito, ele faz ligeiro, ele dá a resposta, e às vezes a gente dá ali uma freada e a gente tem que ter cuidado com essa questão. Porque eu fiquei super encabulada quando não estavam conseguindo e eu tinha conseguido, mas eu fiquei me sentindo mal, porque eu tinha conseguido antes de todo mundo, vocês tão entendendo essa questão?

Por outro lado, a professora PD exibiu sentimento distinto, considerando afirma ter ficado desesperada durante a resolução do problema. Tal desespero é originado da vontade de a professora acertar a resposta, no entanto, por não saber quais procedimentos deveria ser realizado, o sentimento de desespero é explicitado em sua fala:

> **PD:** Desesperada. É sério, eu tentava, quando eu tentava colocar um desafio no caderno que eles não viam, vai dando um desespero, e a gente vê pelos meninos. Porque a gente tem o desejo de acertar. Assim, no meu caso o desespero maior é porque eu sei que já vi em algum canto, que é o caso dos meninos também, a gente cobra deles aquilo que a gente já sabe.

É possível extrair destes relatos que nos momentos que vão desde a ação à socialização/institucionalização dos conhecimentos, as professoras estavam inseguras com o que havia sido construído. Fica claro que a insegurança das professoras tem origem em momentos vivenciados no passado que exigiram delas atividades as quais não se sentiam confortáveis em realizar.

A professora PA explica que é preciso tomar cuidado com os alunos que são tidos como os mais inteligentes. A professora se colocou no lugar do aluno, dizendo que se sentiu constrangida por ter terminado primeiro que as demais colegas.

Enquanto isso, a professora PD relata que estava desesperada com a atividade dos Pássaros e Coelhos. Pois, segundo ela, ao procurar formas de resolver o problema e não tendo certeza se estavam corretas, o sentimento de desespero pela busca do acerto tomou conta da professora.

Ressaltamos que durante as atividades em grupo, os fatores emocionais precisam ser considerados, pois são fundamentais para o sucesso ou fracasso do aluno. O desespero da professora PD está atrelado à exigência de a questão ter resposta correta, no que ela se identifica com seus alunos que também têm o receio de cometer erros durante a resolução dos problemas. Pelo silêncio mantido pelas duas professoras que compunham o grupo com PA (aquele que usou a álgebra) elas se satisfizeram em apenas entregar a resposta correta, mas nada evidencia que elas tenham efetivamente elaborado conhecimentos

Segundo Freitas (2016) o aluno deve ser estimulado a superar os desafios com os quais possa vir a se deparar. Haverá o momento em que eles terão que seguir seus caminhos e se responsabilizar pelas consequências que venham a surgir. Ou seja, devemos possibilitar ao aluno autonomia para errar e desenvolver conhecimentos que superem o erro.

Com relação ao plano de aula para o trabalho com o campo multiplicativo, elaborado por duplas de professoras cursistas, (ver apêndice B) ressalta-se que todos contemplaram o campo proposto. Todos os planos de aula previram o trabalho em grupo para os alunos, sem, no entanto, trazerem elementos acerca dos momentos em que seria realizada a devolução e como seria feita a institucionalização do conteúdo. Brousseau (1986) ressalta a importância dessas fases pois, na primeira, o professor delega autoridade aos membros do grupo, enquanto na última ele retoma com os alunos os conhecimentos que form elaborados.

No quadro abaixo encontram-se as atividades e os objetivos previstos pelos grupos: A (professoras PA e PB), B (professora PE e PC) e C (professoras PI e PF):

Quadro 4 – Atividades sugeridas pelos grupos

GRUPO	ATIVIDADE	OBJETIVO
A	Entregaria uma folha de oficio para cada criança e a professora pediria que dobrassem seguindo os comandos (ao meio; quatro partes). Ao atingir o numero de oito partes, a professora entregaria 40 grãos de feijão por criança e pediria que fossem distribuídos, em partes iguais, em cada uma das oito partes da folha. As crianças deveriam, ao final, realizar o registro da quantidade de sementes colocadas em cada parte da folha.	Experimentar situações didáticas em que seja necessária a realização da multiplicação; Perceber a multiplicação como um campo de possibilidades.
B	Maria queria fazer 5 bolos e 4 tortas para uma festa. Sabendo que para cada bolo ela usará 4 ovos e para cada torta ela usará 3 ovos, quantos ovos ela precisará ao todo?	Lançar o desafio – situação que possui vários cálculos.
C	Quais os múltiplos de 6 até 24?; Quanto é 60 vezes 2? Qual o dobro de 18+5?; Em cada carro há 4 pneus. Quantos pneus são necessários para montar 8 carros?	Trabalhar desafios multiplicativos em uma competição entre equipes.

Fonte: planejamento das professoras.

A atividade sugerida pelo grupo A explora o conceito de proporção simples, um para muitos, com o uso sa divisão por partição[5] (GITIRANA *et al*, 2014). Segundo as professoras do grupo A, o objetivo da aula seria experimentar situações didáticas em que fosse necessária a multiplicação e perceber a multiplicação como possibilidade. Destacamos que os objetivos traçados pelo grupo estão voltados para o que vai ser realizado na aula, sem explicitar os conhecimentos a serem elaborados pelos estudantes. Segundo a TSD, os objetivos devem ser postos pelos professores para serem atingidos pelos alunos.

O grupo A não apresentou no plano de aula como seriam discutidas as estratégias utilizadas pelas crianças. A única informação presente no plano é que as crianças fariam os registros de suas estratégias. Foi antecipada pelas professoras componentes do grupo duas possíveis estratégias que as crianças poderiam utilizar: o algoritmo da multiplicação (8 x 5 = 40) e soma de parcelas repetidas (5+5+5+5+5+5+5+5 = 40).

Em seu plano de aula, o grupo B propôs como objetivo propor desafios matemáticos que exigem vários cálculos. Tal objetivo também estava voltado para a prática do professor. A atividade sugerida exige dos alunos os conceitos de multiplicação, quando é

[5] Divisão por partição conhece-se a quantidade total de elementos de um grupo que deverá ser distribuído em partes iguais.

feito uso da relação de um para muitos[6] (GITIRANA *et al*, 2014). Além disso, é explorado a relação de Proporção Simples[7] (GITIRANA *et al*, 2014) para encontrar o numero de ovos utilizados tanto para o bolo quanto para a torta. Ao final, para saber a quantidade de ovos, os alunos deveriam realizar uma adição – composição de quantidades (GITIRANA *et al*, 2001). O grupo B registrou como única estratégia a ser usada pelos seus alunos para resolver a situação seria o algoritmo da multiplicação (bolos: 5 x 4 = 20 e torta: 3 x 4 = 12; total de ovos: 20 + 12 = 32).

Por fim, o grupo C teve como objetivo trabalhar desafios multiplicativos em formato de competição. Mais uma vez o objetivo é confundido com a metodologia a ser usada pelo professor. Neste grupo também foi possível constatar a ênfase ao uso do algoritmo como forma de resolução dos problemas, por parte dos alunos.

Observando as situações propostas pelos três grupos foi possível perceber que as professoras têm domínio sobre o campo multiplicativo, tendo sido propostas situações consideradas protótipo – Proporção Simples – mas também conceitos como múltiplos e dobro. Também fica claro que as professoras buscam dos seus alunos o uso dos algoritmos. Embora algumas professoras tenham usado desenhos na resolução da situação a elas proposta, não houve a previsão de tal representação para a resolução de seus alunos.

As professoras analisaram os planejamentos realizados, fazendo considerações, principalmente acerca das dificuldades e facilidades de seus alunos ao resolverem as situações e os procedimentos que poderiam utilizar:

> **PA:** Bom, as crianças do terceiro ano, elas têm muita dificuldade de pensar, apesar deles saberem a divisão, e apesar deles saberem a multiplicação. Eles ainda não conseguem lidar muito com esse resto, com o que fica da divisão. Quando a gente começa a trabalhar, eles tão muito no exato ainda, e a gente queria nortear eles pro resto, que algumas divisões, elas não vão ser exatas. Então, a aula foi pensada pra isso, pra eles compreenderem que a divisão é o inverso da multiplicação. Se eu multiplicar o dividendo, pelo divisor, eu vou ter o resultado e ela vai ser uma multiplicação que é uma operação inversa, e pra trabalhar a mesma questão da divisão, porque eles têm dificuldade ainda nessa questão, mas eles pegaram direitinho e foi bem tranquilo.
> **PB:** Adição, conhecer um pouco de adição, quando eles foram repartir, porque talvez eles nem conheçam a expressão divisão, mas repartir ele sabe, a vida é repartir. Eles repartem tudo em casa, pacote de biscoito, eles repartem, tudo eles repartem, então assim, quando eles estavam trabalhando, eles falaram. Que você está envolvido, "mas o que você resolveu o que você fez?", "ah tia, eu fiz a adição", então é importante que a criança saiba fazer uma adição pra chegar a esse resultado, compreenda esse agrupamento que ele agrupou, foi contagem, saber que é oito

[6] Algumas situações do campo multiplicativo exigem a relação de um para muitos quando uma quantidade está relacionando-se com duas ou mais quantidades. Exemplo: um carro tem quatro pneus. Quantos pneus têm três carros?

[7] Proporção Simples é uma relação quaternária – entre quatro quantidades - em que duas grandezas se relacionam proporcionalmente de duas a duas.

> partes, depois relacionar essa contagem com o resultado de cada grão, de que o aluno faz essa relação multiplicando.
> **PA:** Tava repartindo, né? E na verdade ele tava.

Segundo Shulman (1986) o conhecimento do conteúdo em ferramenta pedagógica possibilita aos professores considerar as experiências dos alunos. Ao analisar as falas das professoras PA e PB, percebe-se a aproximação entre a TSD e a preocupação em considerar as dificuldades que os alunos podem vir a ter durante a resolução das situações propostas em sala de aula. Para a TSD, é importante que o professor durante o planejamento de suas aulas, considere o nível de sua atividade proposta para os alunos.

A professora PA considera que os alunos do terceiro ano do AIEF têm dificuldades na divisão, especificamente quando as divisões não são exatas. Percebe-se que a professora PA enfatiza o algoritmo da divisão como procedimento a ser adotado pelos seus alunos. Afirma que multiplicação e divisão são operações inversas, dando ênfase, novamente, ao uso do algoritmo. O aluno compreendendo que multiplicando o divisor pelo quociente encontrará o dividendo.

Na fala de PA percebemos o momento em que é dito “quando a gente começa a trabalhar, eles tão muito no exato ainda, e a gente queria nortear eles pro resto, que algumas divisões, elas não vão ser exatas” é explicado pela professora PA que durante a aula, sua ação pedagógica é de orientar o aluno a considerar o resto como possibilidade da divisão. No entanto, segundo Brousseau (1986) na Situação Adidática é o aluno que deve observar a necessidade de superar os obstáculos, utilizando as informações que lhe foram repassadas.

A professora PB demonstra entender que os alunos necessitam de determinado conhecimento prévio para resolver a situação elaborada. Novamente, consideramos esta percepção da professora PB como próxima ao conhecimento do conteúdo e dos alunos. Ao considerar que durante a resolução da situação problema os alunos devem considerar a adição como parte da resolução e entender como chegaram à adição. Além disso, demonstra a preocupação em elaborar situações problemas que exija do aluno outros conceitos matemáticos.

No quinto encontro, último do ano de 2017, foi dada continuidade à discussão sobre os planejamentos realizados na aula anterior. Professoras que haviam faltado o encontro anterior e, portanto, não haviam realizado o planejamento, manifestaram-se a respeito dos trabalhos das colegas.

Para a realização dos planejamentos, as professoras consideraram como importantes, os seguintes fatores: o nível dos alunos; a previsão das estratégias adotadas por

eles no decorrer da resolução das situações, uma vez que elas tanto permitem compreender como o aluno está pensando, quanto orientam as ações do professor; a vivência do professor em sala de aula.

Esses elementos são considerados por Shulman (2005), quando afirma que os professores para realizar a aproximação do aluno ao conteúdo precisa ter domínio de procedimentos e compreensões que lhes permitam trabalhar com o conceito escolhido. O planejamento, portanto, é o primeiro passo que deve ser adotado para organizar situações, mas que também prevejam as ações do professor e dos alunos entre si e com o conteúdo.

> **PA:** Um dos fatores também que ajudam nesse planejamento é exatamente conhecer a turma. Conhecer a turma é o que favorece muito a construção de um plano de aula. A primeira coisa quando a gente pensa numa atividade é a gente já conhecer o aluno então a gente já sabe quais os conhecimentos de mundo que ele traz.
> **PI:** Eles perguntam: "Tia pode ser desenho, tia pode ser com pauzinho". Eles sabem das estratégias diferentes. Os meus perguntam muito "Tia pode fazer com desenho, tia pode fazer com pauzinho, tia pode fazer com números?" então assim, essa estratégia é muito interessante porque eles já trazem realmente.
> **PE:** As estratégias, elas direcionam muito o trabalho na sala porque muitas vezes mostram para o professor qual o caminho que ele deve seguir através das estratégias que eles tão usando. A gente viu muito isso quando a gente fez (as estruturas multiplicativas[8]. Eu acho) que foi através da resolução dos problemas dos meninos vieram fazer o diagnóstico que eles mostravam pra gente e a gente via qual era o caminho que o aluno tava seguindo através dos desenhos que eles apresentavam. Então muita das vezes direciona muito o trabalho do professor.
> **PK:** Aqui as estratégias foram previstas para os alunos que viram a exposição da atividade. As estratégias que a gente previu aqui, eles teriam essa noção de dobro, duas vezes mais. Eles poderiam utilizar a adição de parcelas iguais, que ainda não consolidou a questão do dobro. A própria multiplicação ou também na forma de desenho.
> **PE:** A vivência do professor facilita na hora do planejamento até pra quem não está diretamente em sala de aula, mas já passou algum tempo. Essa vivência contribui.

Analisando a fala das professoras, constatou-se que há uma preocupação, durante o planejamento, de considerar os conhecimentos que a turma possui. Esses conhecimentos considerados pelas professoras em questão são explicitados por meio das estratégias adotadas pelos alunos durante a resolução dos problemas.

Segundo a professora PA, conhecer a turma é fundamental para o desenvolvimento do trabalho pedagógico em sala de aula. Sobre isso, Shulmam (1986) explica que um professor com experiência teve tempo de amadurecer metodologias que favoreçam a aprendizagem dos alunos sobre determinados conteúdos, o que fica claro na fala da professora PE.

---

[8] Estrutura Multiplicativa, Campo Conceitual Multiplicativo ou Campo Multiplicativo abrange diversos conceitos e relações, dentre os quais podemos citar multiplicação, divisão, proporcionalidade, fração, funções, dobro, metade, razão, taxa, combinação, área dentre outras.

É possível perceber que as professoras consideram as estratégias dos alunos como um fator orientador das atividades em sala de aula. Os conhecimentos mobilizados pelas professoras para realizarem o diagnóstico dos alunos foi o conhecimento do conteúdo e dos alunos (SHULMAN, 2005). Esse conhecimento surge na fala das professoras PI, PE e PK. Ao planejarem as atividades de sala, as professoras consideram as estratégias que os alunos poderão vir a utilizar na resolução. Inclusive as estratégias dos alunos estão estreitamente ligadas à compreensão dos conceitos. Observando a fala da professora PK é possível inferir que é através da apresentação das estratégias dos alunos que será feito o diagnóstico do que foi compreendido ou não.

Para que o professor consiga acompanhar o desempenho do aluno e sua estratégia, é necessário que haja, por parte do professor, o conhecimento do conteúdo que está sendo apresentado em sala (BALL, THAMES E PHELPS, 2008). Na fala da professora PE e PK aparecem elementos teóricos do campo multiplicativo trabalhado em outros momentos formativos. Esses elementos são mobilizados para analisar as estratégias que os alunos utilizam.

Com relação às atividades propostas no planejamento, as professoras ressaltam a necessidade de elas acompanharem o nível da turma. São considerados pelas professoras os conhecimentos prévios dos alunos sobre as noções básicas. Ao diagnosticar a turma, as professoras buscam, durante o planejamento das aulas, criar situações que atendam aos diferentes níveis dos alunos.

> **PA:** Normalmente as atividades, quando eu vou planejar elas têm algum nível. Porque eu tenho alunos que já dominam o conteúdo, alunos que tão no nível médio, que eles não são os melhores, mas eles têm um conhecimento bom. Eles tentam resolver. E eu tenho os alunos que não têm, não trazem aquela bagagem. Então, encima da atividade eu tenho níveis diferentes. Eu não trabalho com uma atividade só.
> **PE:** Eles teriam que ter noções básicas de adição e multiplicação pra questão que a gente propôs. Na verdade, ela era bem simples. Por que no dia como a gente comentou, a gente ficou num impasse. Qual o nível? Inclusive o nível que a gente colocou nem a turma dela teriam condições mesmo de resolver e pra minha já seria bem mais fácil.

Segundo a professora PA, pelo fato de haver turmas heterogêneas, ou seja, turmas com variados níveis de alunos, as situações que são propostas em sala de aula precisam ser adequadas a tais níveis. Sobre isso, a heterogeneidade pode ser um fator a ser considerado importante para o desenvolvimento das aulas, pois se os níveis dos alunos estiverem distantes causará dificuldades no planejamento das aulas, como relata a professora PE.

Ball, Thames e Phelps (2008) consideram que uma das esferas do conhecimento com que o professor trabalha durante o planejamento é o conhecimento horizontal do conteúdo. É preciso considerar como os conteúdos são abordados ao longo dos anos, possibilitando ao professor pensar problemas que não estejam longe da realidade dos alunos, como também sejam desafiadores, e ampliem aquilo que já conhecem.

> **PF:** Acho que é a necessidade de cada criança. Eu tava conversando com a professora PC pra gente montar (planejar) as atividades. A gente levou em consideração isso. E a necessidade que aquelas crianças também. Assim, a atividade com os níveis diferenciados, mas que fossem atendidas também no seu processo, para que elas também participassem da interação. Tentando resolver dentro das suas possibilidades, sabendo que aqui nós pensamos mais nas crianças, nos problemas que apresentam mais de um cálculo, que são as dificuldades maiores dentro do 4° ano.
> **PI:** Não foi pensado nos obstáculos na hora do planejamento, mas a partir do momento em que surgiram foram criadas intervenções para direcionar a resolução.

Segundo Brousseau (1976) o obstáculo é constitutivo do conhecimento, sendo este encontrado na formulação do conceito. Para Igliori (2016) o obstáculo pode ser utilizado para analisar a gênese de um conhecimento como parte integrante da prática pedagógica. Podemos perceber na fala da professora PI que não foi previsto o obstáculo durante o planejamento.

No entanto, é importante explicar que os obstáculos didáticos também estão relacionados à prática do professor, evidenciando as relações entre o saber e o professor. Nesse contexto, podemos citar as situações de divisão cujos resultados são inteiros. No entanto, haverá situações que as divisões terão como resultado números não inteiros.

Ao analisar as situações propostas, as professoras se referem a elas como desafios matemáticos. Para as professoras, os desafios são bem aceitos pelos alunos, visto que eles exigem engajamento na busca de respostas, elaboram hipóteses e confirmação de suas próprias ideias. Nas falas das professoras, a seguir, é possível perceber a diferença entre a atividade desafio e outro tipo de atividades que elas vivenciam com os estudantes.

> **PC:** é porque assim, a outra categoria seria a aula expositiva do conteúdo, é eu explicando, eu dando os conceitos, então é mais sacal.
> **PG:** Assim porque no nosso caso foi um desafio. E o desafio ele geralmente pela turma ele é bem acolhido, a gente acredita. Tanto pelo fato deles serem apresentados e o fato de ser um desafio que gera aquela coisa que eu vou conseguir primeiro.
> **PA:** As atividades de desafios ela já vem encima de um conteúdo que já foi trabalhado. Então assim, eles já têm certo domínio sobre aquele conteúdo e quando é lançado o desafio eles se interessam muito. A questão da divisão, antes eu lancei um desafio, onde eles teriam que dividir só que eles não sabem que estão dividindo. Eles resolvem a situação e eles não sabiam que estavam dividindo. E depois eu disse, "gente isso daqui é uma divisão" e eu fui explicar pra eles como era que aconteceu. Mas eles já trazem essa bagagem de repartir que repartem em casa, eles são

> acostumados a fazer isso, a repartir carrinhos, a repartir brinquedos e eles não têm a ideia de que estão dividindo.
> **PE:** Eu acho também quando a gente coloca a palavra desafio eles realmente se sentem nisso. Eu quero resolver. Eu vou procurar a melhor maneira de encontra à solução. Então eles se envolvem nisso mesmo, eles querem participar, eles querem estar nessa descoberta de uma solução para aquele desafio lançado.
> **PE:** Quando eu pensei o desafio, a gente lançou pra que eles fizessem sem a nossa intervenção. Então a gente geralmente planeja e vai pra lousa e explica. E eles já esperam que a gente venha pra sala de aula com essa intenção. Quando a gente chega lá e só coloca e hoje vocês vão tentar e eu vou esperar como é que vocês vão agir, pra depois a gente ver quais os caminhos que foram feitos.
> **PE:** Quando se coloca a palavra desafio eles acham que quem tá dando a resposta são eles. A professora não interferiu. É como se ele tivesse sendo ali o sujeito que esta ensinando os outros como acontece. É todo um envolvimento, mas quando ele se sente o protagonista de que o professor deixou espaço que ele é que vai apresentar pros outros.

Segundo as falas das professoras, é possível inferir que o trabalho com os desafios é realizado em contraponto a aulas expositivas, como explica a professora PC. Mesmo percebendo o envolvimento dos estudantes com o que elas denominam desafio, as professoras permanecem acreditando que ele só poderá ser utilizado em alguns momentos e "encima de um conteúdo que já foi trabalhado". Para Brousseau (1986) todas as atividades deveriam estimular os alunos a procurarem as respostas, levantando hipóteses, checando-as com seus conhecimentos já elaborados, confirmando-as ou não. Brousseau explica que não necessariamente o professor deve trabalhar com o que o aluno já viu do conteúdo. É importante apresentar situações que estejam no nível dos alunos, mas que ainda não tenha sido vista pelos mesmos.

Exemplo disso seria começar a aula de multiplicação solicitando a resolução de uma situação de Proporção Simples, realizar a devolução, deixar o protagonismo para os alunos, isto é, deixá-los viver a situação adidática e, ao fim, na institucionalização, aproximar os conhecimentos dos grupos ao conceito de multiplicação e proporção, dependendo do que seja apresentado ao final da situação adidática.

Uma vez que a formação seria suspensa devido às férias das professoras, foi realizada a avaliação do trabalho realizado até aquela data. As professoras destacaram que o quinto encontro foi o mais esclarecedor de todos, pois elas não conseguiam compreender a relação entre o que estava sendo discutido com o que de fato acontece em suas salas de aula.

Analisando as pesquisas de Reis e Allevato (2015) e Oliveira e Mastroiani (2015) é possível observar que o processo de devolução tem sido uma questão complexa durante a observação de aulas que tomam como base a TSD. Isso porque a devolução não é apenas comunicar o problema, como indica a fala das professoras PA e PE, mas necessita da utilização de estratégia que efetivamente desafiem os estudantes.

De acordo com Brousseau (1996) a devolução de um problema precisa atender a duas questões. A primeira de que não basta comunicar o problema para o aluno esperando que esse se converta em seu problema. Porém, também não basta que o aluno aceite a responsabilidade para que o problema seja tomado como atividade principal. Para Brousseau (1996), Reis e Allevato (2015) e Oliveira e Mastroiani (2015) o professor deve buscar ambos os resultados, tanto a comunicação do problema, como o engajamento do aluno.

Analisando a fala da professora PG, constata-se que os alunos quando compreendem o que foi comunicado tendem a se engajar na atividade. Cabe ressaltar que esse engajamento não deve se caracterizar pela competição de terminar primeiro, como explica a professora PG, mas pelo uso do tempo para elaborar diferentes soluções, testá-las, aceita-las ou refutá-las.

Ainda é possível, segundo a professora PA que os desafios trabalhem os conceitos de maneira que o aluno não os perceba. Ademais, os desafios são baseados em conceitos que já tenham sido apresentados no decorrer do ano letivo. Ao que parece, para as professoras, o uso dos desafios em sala de aula só tem funcionalidade para os conteúdos já vistos durante as aulas. Ou seja, não percebe-se mudanças significativas entre o que já esta sendo feito em sala de aula, explicações dos conceitos, com os desafios propostos pelas professoras. Para Brousseau (1986) um bom problema deve se constituir como desafio para os alunos. E isso só é possível em problemas que exijam dos alunos a articulação entre seus conhecimentos sobre o conteúdo com novos conhecimentos desenvolvidos na Situação Adidática.

A professora PA relata que durante uma aula sobre divisão seus alunos resolvem os problemas sem saber que estão realizando a operação de divisão. Segundo Brousseau (1986) os objetivos da aula devem estar claros ao professor, mas não necessariamente aos alunos. A estes, fica claro que no momento em que o professor entrega uma situação problema, existe um conceito a ser aprendido. O argumento da professora PA é fundamentado no seu conhecimento da turma, acreditando que os alunos trazem consigo uma bagagem de conhecimentos.

Já na fala da professora PE nota-se que ao lançar desafios consegue perceber que os alunos ficam mais motivados a participar da aula. Além disso, a professora PE explica que o desafio possibilita ao aluno participação ativa no processo de construção do conhecimento. Segundo a TSD, as aulas deveriam possibilitar aos alunos o uso de situações desafios. No entanto, as professoras admitem que algumas aulas possam não propor aquilo que denominam desafio.

Porém, ainda na fala da professora PE, quando ela diz “Então a gente geralmente planeja e vai pra lousa e explica. E eles já esperam que a gente venha pra sala de aula com essa intenção”. O professor tem o papel de ser o explicador e apresentador dos conteúdos que serão explorados no decorrer da aula. Enquanto os alunos serão os expectadores daquilo que está sendo explicado em sala de aula. Segundo Brousseau (1986) o aluno deve ser o protagonista, sendo o responsável por elaborar hipóteses e argumentos de sua aprendizagem.

Brousseau (2006) argumenta que uma sociedade transmite conhecimentos de origens culturais. A estrutura educacional está em um contexto em que há pouca participação dos alunos na construção dos conhecimentos. Os papeis sofrem distorções, cujos envolvidos sentem-se mais confortáveis em permanecer em crenças baseadas no maior saber dos professores, o que justifica sua maior participação no processo de ensino e aprendizagem.

As formadoras discutiram a dificuldade em realizar o momento de institucionalização, realizando o apanhado das estratégias dos grupos aproximando-as do saber universal. Segundo Oliveira e Mastroianni (2015) as situações adidáticas, geralmente, fazem surgir um amplo leque de conhecimentos, exigindo muito esforço na condução por parte do professor. Nesse encontro, as professoras relataram que não conseguiam compreender algumas discussões apresentadas durante o encontro. Por exemplo, a discussão sobre as estratégias dos alunos.

Na avaliação do processo formativo, as professoras evidenciaram a necessidade de maior aplicação das atividades planejadas com seus alunos:

> **PB:** O que eu gostaria mais, eu gostaria mais de fazer atividades com os meus alunos, entendeu? Pra que eu pudesse ter a oportunidade, aqui nesse momento, que eu acho que foi o divisor de águas. Então assim, ter a proposta como, eu sei que tivemos as atividades com os alunos, e refletir encima deles.

Segundo PB, as atividades que foram realizadas nos encontros centravam-se em questões ligadas a situações hipotéticas, que não chegaram até a sala de aula. Isso indica que essa professora estava sentindo a ausência de um direcionamento melhor das atividades sugeridas na formação. Porém, também destacamos que assim como seus alunos, as professoras desejam esse direcionamento por conta da cultura diretiva apresentada ao longo de nossas vidas.

> **PB:** eu acho que vocês fecharam com chave de ouro. A partir desse, não sei se um gráfico como é que chama, mas assim, sabe se eu tivesse visto antes. Eu tive a compreensão de tudo que eu precisava ter eu tive a compreensão nesse momento.
> **PA:** Hoje, foi que deu, assim, pelo menos pra mim, ele deu sentido as outras aulas. Porque tinha coisa que eu tava, puxa vida o que elas queriam nesse momento, sabe? Eu ficava me questionando, resolvendo um monte de problema, mas o que elas queriam com isso? PB, cá, falamos um monte de coisa errada? Porque ela ficava perguntando, perguntando.

Esta fala de PA e PB, corroborada pelo grupo, evidencia a necessidade de interferências diretivas. Apesar de as formadoras organizarem todos os encontros para o trabalho em grupo, destinar tempo para as professoras discutirem o que era solicitado, ainda assim, percebemos que há uma dificuldade, por parte das professoras, em trabalhar em grupo, sem aguardar o direcionamento das formadoras.

No sexto encontro formativo, primeiro do ano de 2018, a formadoras propuseram duas situações-problema do campo multiplicativo (quadro 5). Além disso, observaram-se as estratégias utilizadas durante a socialização das atividades. Também foi possível captar das professoras suas compreensões sobre o desempenho dos seus alunos em situações do campo multiplicativo. Por fim, observamos se as professoras conseguiam realizar aproximações entre o que estava sendo proposto no processo formativo com os pressupostos teóricos da TSD.

Salienta-se que a partir dos feedbacks, realizados no último encontro de 2017, foi feito ajuste no que tange a institucionalização do conhecimento das professoras. Para tanto, as formadoras, durante os planejamentos da formação, previram dois momentos de institucionalização: o primeiro voltado para o conteúdo, onde seriam feitas as discussões sobre as estratégias adotadas pelas professoras ao resolver situações do campo multiplicativo; o segundo, acerca da aproximação da prática das professoras com a TSD.

Para realizar a devolução, tanto do conteúdo quanto da TSD, as formadoras planejaram situações-problema do campo multiplicativo. As professoras teriam que resolvê-las em grupos e, ao final, seria feita a socialização das respostas. Para este encontro foi levada para as professoras duas situações-problema

A seguir as duas situações apresentadas para as professoras, que foram orientadas para, no primeiro momento, resolver a primeira situação individualmente. No segundo momento, o de discussão sobre as resoluções da situação, as professoras deveriam se organizar em duplas ou trios.

Quadro 5: Situações-problemas apresentadas para as professoras

<table>
<tr>
<td>1° Situação) Você deseja passar alguns dias de suas férias no Hotel Mar & Sol. A tabela abaixo mostra os preços da promoção. Se você quiser passar 7 dias no referido hotel, o que vai pagar depende de como pretende dividir o período de 7 dias. Qual a maneira mais econômica de passar esses 7 dias? Explique sua resposta.
<table>
<tr><th colspan="2">ESTADA HOTEL MAR & SOL</th></tr>
<tr><th>DIAS</th><th>PREÇO</th></tr>
<tr><td>1</td><td>80</td></tr>
<tr><td>2</td><td>140</td></tr>
<tr><td>3</td><td>220</td></tr>
</table>
</td>
<td>2° Situação) Roberto é dono de uma marcenaria. Para confeccionar determinado modelo de armário, ele gasta com matéria-prima e outros materiais R$ 800,00. Para produzir uma encomenda de 80 desses armários, ele e seus empregados demoram 20 dias. Responda:
a) Por quanto ele deve vender cada armário da encomenda se quiser lucrar R$ 20.000,00 pelos dias que trabalhar?
b) Qual seria o prejuízo de Roberto se ele cobrasse R$ 50.000,00 pela encomenda de 80 armários?</td>
</tr>
</table>

Fonte: banco de dados da formação.

Ao discutir a expectativa em relação ao desempenho de seus alunos nas atividades, professoras afirmaram que seus alunos não conseguiriam resolver a primeira situação. Alegaram que as principais dificuldades seriam em compreender o que seria o pacote de férias "mais em conta" e armar a conta necessária para realizar os cálculos.

> **PA:** Não, nesse ano (referindo-se a turma de 2018) eu acredito que não. No ano passado ainda eu acredito que sim porque eu já avaliei.
> **PK:** Do 5° ano alguns ainda não sabem responder, alguns fariam e outros não fariam. No 4° ano não. No 4° ano eu estou com ela (PK) e acredito que eles não fariam.
> **PC:** Para eles seria difícil chegar ao mais em conta [mais econômico]. Eles teriam dificuldades. Agora eles poderiam escolher assim, somando 80+80+80 de um por um entendeu? Ao invés da multiplicação. Até porque eu passo uma situação problema dizendo: Fulano comprou 5 bananas por tantos reais ele fez uma conta de 5x 0.70 centavos. Eu passo para eles dizendo uma banana é 0,70 centavos. Ele soma 70+70+70+70+70, eles não têm essa noção de multiplicar ainda. Só se eu dizer pessoal, dando uma alerta que eles podem fazer de outra maneira que pode multiplicar.
> **PC:** Aí eu teria que fazer: Olha presta atenção que dois dias ele pagaria muito mais ou será que ele pagaria menos entendeu? Eu terei que fazer essas intervenções em alerta até ele chegar.
> **PD:** E até mesmo na criação de estratégias, eles já vão ter mais opções de estratégias. Mesmo sendo um problema totalmente diferente, com o exercício com a gente trabalhando vão ter mais capacidades de criar outras estratégias outros problemas sem precisar de tanta intervenção.

A professora PA explica que os alunos do 3° ano não conseguiriam responder a situação proposta. Enquanto a professora PK explica que na turma do 5° ano haveria um equilíbrio de desempenho e o 4° ano não conseguiria realizar a resolução.

A professora PC argumenta que um dos motivos para o desempenho vir a ser baixo nessa situação é o fato de eles ainda não terem a noção de multiplicação. Explica que o pensamento aditivo ainda seria utilizado em sua turma, pois afirma que a estratégia de soma de parcelas repetidas seria utilizada pelos seus alunos.

Ainda na fala da professora PC é possível observar que na situação proposta sua interferência seria necessária para o sucesso dos alunos. A interferência da professora durante a resolução dos alunos mostra que esta professora tem dificuldades em ceder espaço para os alunos construírem suas hipóteses durante a situação adidática (BROSSEAU, 1986).

O avanço dos alunos nas atividades é decorrência do processo de discussão das hipóteses e validação de suas estratégias. Esse processo só acontecerá durante a fase de Situação Adidática, momento em que os alunos tentarão encontrar argumentos para suas estratégias.

Quando passamos a analisar as estratégias utilizadas pelas professoras para resolver a primeira situação, foi possível verificar que elas não tiveram dificuldades em compreender que as diárias deveriam considerar sete dias. A estratégia utilizada pelas professoras foi a de realizar composições entre os valores dos respectivos dias. Para a primeira situação, as professoras apresentaram as seguintes estratégias a seguir:

> **PA:** Eu calculei pagando duas diárias mais uma diária de três diárias. Três diárias de dois e uma de um dia, depois eu calculei mais duas diárias de 3 dias mais uma de 1 dia e depois eu fiz 2 diárias de 2 dias mais uma 1 diária de 3 dias. Conclui que uma diária de 3 dias mais duas de dois dias sairia bem mais em conta.
> **PE:** Eu fiz assim, um dia R$ 85 sairia por R$70, eu ia fazer o cálculo em cima de dois dias, no terceiro dia saia por R$73 e uns quebrados. E o total deu R$500
> **PB:** Eu não pensei nessa possibilidade de duas de dois dias e uma de três dias, por isso que eu estava aqui “valha” eu não sei, pensei assim não.

Ao observar a explicação da professora PA, foi possível observar que o caminho utilizado foi o de realizar a tentativa de combinações de diárias possíveis. A primeira combinação foi de duas diárias e uma diária de três dias (80 + 80 + 220), porém a professora não percebeu que a soma dos dias foi seis, contrariando o pedido da questão que era sete dias.

Em sua segunda explicação, a professora PA explica que fez a combinação de três diárias de dois dias e uma diária de um dia (220 + 220 + 220 + 80 = 740). A outra possibilidade cogitada pela professora foi de duas diárias de três dias mais uma de um dia (220 + 220 + 80 = 520). Por fim, a possibilidade que viabilizava a o valor mais baixo foi de duas diárias de dois dias mais uma diária de três dias (140+140+220=500), sendo esta a combinação de menor valor a ser escolhido.

A professora PE confundiu os valores apresentados como possibilidades para a resolução da situação. Isso fez com que não conseguisse avançar na resolução do problema. Já a professora PB relata que não havia pensado na possibilidade apresentada pela professora PA, o que a fez questionar se o caminho que estava seguindo era o correto.

Ao passarmos a discutir a segunda situação, percebemos que as professoras tiveram dificuldades em perceber o uso da regra de três como uma possível estratégia de resolução.

> **PB:** É uma regra de três
> **PA:** Tenha paciência vocês vão resolver. É uma regra de três composta.
> **PF:** Não, mas se ele quiser lucrar 20.000 em cima dos armários vendidos.
> **PA:** Primeiro eu tenho que saber quanto ele gastou.
> **PB:** É porque o preço do lucro é por trabalho e não é pelos dias trabalhados.
> **PF:** No valor da mão de obra as crianças não iriam conseguir fazer.
> **PA:** Essa situação em sala de aula, eles tentariam, mas não iriam conseguir: primeiro porque os valores são altos, né? A questão de 20000, 800, 80 isso seria um fator que eles não iriam conseguir. A questão dos dias todas essas informações também atrapalharia.
> **PD:** Eu achei assim, que ia ser fácil, foi difícil de novo. Para mim, o motivo da minha experiência ao invés de ser desafiador foi frustrante. Porque eu não consegui aceitar o enunciado na minha concepção e quando eu me coloco na cabeça de um menino de quinto ano não falando dos meus alunos, eu acredito que para eles seria mais complicado ainda teve um vinte que ele se deteria a ele e foi desnecessário, né?

Na segunda situação, as professoras explicam que os fatores dificultadores para os alunos seriam os valores numéricos (64.000; 20.000; 1.050; 800; 80) e o segundo fator é a informação de 20 dias, pois não é necessária para a resolução, porém, os alunos tentariam utilizar o número de dias para resolver a questão.

Segundo Brousseau (1986) as situações apresentadas em sala de aula devem explorar as relações matemáticas, não se atentando apenas aos números. Percebe-se, portanto, que no momento em que as professores desejam dificultar a situação, aumentam o valor numérico, mas a relação continua a mesma.

A seguir, passamos a discutir as estratégias adotadas pelas professoras para a resolução da segunda situação.

> **PF:** Eu pensei nos dias, mas não iam bater.
> **PA:** A outra coisa que facilitou o cálculo em vi que 20 dias eram informação irrelevante para os cálculos. E colocam em prejuízo em lucro eu não pensei nisso.
> **PD:** Eu não fiz relação nenhuma com o dia, eu calculei logo 80 armários vezes R$ 800 que deu R$ 64.000 e eu somei com o lucro que ele queria ter que era os R$ 20.000 que era os R$ 84.000. Para eu saber quanto custava o armário eu dividi 84000 por 80 que deu R$ 1.050.
> **PE:** Cada armário custava R$ 800 para fazer 80 armários ele iria gastar 64.000 como ele queria obter um lucro de 20000 só fiz somar. E aí para saber, já que eu tenho o total para saber quanto sairia cada peça que ele tinha vendido daria R$ 800 só que tinha a mão de obra para saber o valor 84.000 dividido por 80. E aí vai 1.050, certo?
> **PB:** Pois então pronto R$ 84.000 acabou a história.
> **PA:** E o prejuízo como não especificado, na verdade prejuízo dele é R$ 14.000.

Observando as falas das professoras PF e PA, percebe-se que a dificuldade na questão foi referente aos dias apresentados no problema. Para a resolução do problema, o número de dias não influenciaria nos cálculos procedentes. Inclusive, a professora PA explica que os vinte dias é informação irrelevante para a solução.

A professora PD procurou realizar o cálculo começando por uma multiplicação entre o número de armários e o valor de uma unidade do armário (80 armários vezes R$ 800 = R$ 64.000) para encontrar o valor gasto na produção. Para encontrar o lucro obtido pelo fabricante, a professora PD explica que precisou realizar uma operação de adição do valor obtido na venda dos 800 armários com os R$ 20.000 reais que deveria obter de lucro. Para tanto, ainda foi necessário realizar a operação de divisão entre o valor da venda mais o lucro pelo número de armários (R$ 84.000 dividido por 80 armários = R$ 1050) para encontrar o valor unitário que corresponderia à venda para tal lucro.

Quanto ao prejuízo, as professoras ficaram confusas, pois segundo a professora PA, a questão não especifica esse valor. O que a professora não percebeu foi que para encontrar o prejuízo de R$ 50.000 na fabricação dos armários, seria necessário fazer uso dos R$ 64.000 arrecadados na venda e diminuir os R$ 50.000 caso fosse esse o valor da venda dos 80 armários (R$ 64.000 menos R$ 50.000 = R$ 14.000).

Identificando as dificuldades referentes às situações trabalhadas na formação, ficou como atividade a ser realizada a aplicação dessas situações em sua sala de aula. Além disso, foi solicitado às professoras, se possível, realizar o registro para serem discutidos no próximo encontro.

Neste encontro, portanto, ficou evidente o papel do grupo para o desenvolvimento das estratégias de resolução de uma situação. Algumas professoras tiveram dificuldades iniciais nas duas situações apresentadas no encontro. No entanto, com as discussões realizadas, em um primeiro momento nas duplas e em seguida no momento de institucionalização, demonstraram avanço na compreensão das professoras para resolver as situações.

Para Brousseau (1988) a escolha das condições de ensino é fundamental para dar sentido aos conhecimentos. Tais conhecimentos são os raciocínios e demonstrações utilizados pelas professoras durante a Situação Adidática e o momento de Institucionalização motivaram as professoras a atribuírem significados ao que foi aprendido.

Para o sétimo encontro, as professoras, com suporte dos textos “Teoria das Situações Didáticas”, de Freitas (2012) e “Momentos pedagógicos e as situações didáticas”,

de Pais (2011), explicitaram suas percepções sobre elementos teóricos da TSD. Elas definiram o que seria para elas situação didática; situação adidática e suas respectivas fases e a institucionalização.

Em linhas gerais, o professor tem como objetivo inicial propor situações que impulsionem os alunos a elaborar seus conhecimentos. Dentro desse processo, o aluno precisa tomar para si a responsabilidade de sua aprendizagem, procurando criar argumentos, questionamentos sobre o que está sendo produzido. Além disso, é responsabilidade do professor tomar notas do que os alunos produzem, descrevendo o que aconteceu na Situação.

Brousseau (1986) evidencia a importância do planejamento como parte fundamental de uma Situação Didática. Nas falas a seguir, as professoras apresentam suas percepções sobre o que é uma Situação Didática. Nesta fase, o professor tem papel ativo, na elaboração da aula e na fase de devolução das situações problemas.

> **PF:** depende do que o professor vai usar daquele meio específico e o sistema educativo que é o próprio de cada professor. Com a finalidade de possibilitar os alunos um saber constituído em vias de constituição.
> **PB:** Toda situação que caracteriza o professor com intenção de estimular a aprendizagem com o conteúdo. Toda situação que há essa relação é uma situação didática.
> **PA:** A situação didática acontece quando o professor tem como interesse de fazer com o que o aluno aprenda preparando aula. A intenção de que o aluno adquira o conhecimento acontece aí.
> **PF:** Fora que ele planeja como vai fazer para que o aluno chegue a aquele conteúdo.

A professora PF explica que em uma situação didática o professor tem o papel principal do ensino. É na situação didática que o professor dará ao aluno a autonomia para que ele aja sobre a situação. Também fica evidente que a professor PF compreende que em uma situação didática o aluno também pode realizar antecipações sobre o conteúdo, ou seja, o aluno buscará suas melhores estratégias com a finalidade de resolver o problema.

A professora PA compartilha da ideia de que uma situação didática deve aproximar o aluno do conhecimento matemático explorado em sala de aula. Por fim, a professora PF reafirma a importância do planejamento de uma situação de aprendizagem para o desenvolvimento da autonomia do aluno durante a elaboração de suas respostas. Segundo Brousseau (1996) é nesse contexto que o aluno entra em desequilíbrio, manifestando novos argumentos, estratégias ou respostas diante do problema.

No momento em que o professor cede ao aluno a responsabilidade de sua aprendizagem, Brousseau (1986) chama esse momento de devolução. É a partir da devolução da responsabilidade pela resolução do problema que o aluno passa a tomar para a si a função

de construtor do seu conhecimento. Sobre isso, as professoras no momento de discussão sobre o que é a devolução, tiveram um estranhamento com este conceito.

A seguir, as professoras afirmam achar estranho o conceito de devolução apresentado por Brousseau (1986). Para as professoras, a palavra devolução está ligada ao ato de devolver algo. Neste sentido, seriam os alunos que devolveriam algo para as professoras. No entanto, para a TSD, a devolução funciona pelas próprias virtudes do aluno e da situação, sem que o professor dirija o aluno ao conteúdo. Essa ideia, segundo Brousseau (1988) causa estranhamento aos professores, como também aos alunos.

> **PB:** A ideia de devolver é no final do processo. É só a palavra que dá ideia de devolver. Proposta que é uma das primeiras fases não é a devolutiva. Se é inicial é porque não condiz com devolver. Que devolver é uma coisa de depois, é essa palavra em si, é só essa implicância mesmo com isso.
> **PG:** tem coisas que estão fora do alcance do professor que o próprio aluno é que vai elaborar aquele pensamento, ele vai ver se ele concorda realmente com aquilo ou não, porque o professor não enfiar isso cabeça adentro.
> **PA:** Então deixa só eu ver se entendi...quando eu chego na sala e explico o conteúdo, que eu to com a aula expositiva, isso não é devolução. O que seria a devolução? Seria assim, depois que eu explicar o conteúdo.
> **PB:** o caminho vai ser inverso

Segundo PB, a fase de devolução está ligada ao ato de o aluno devolver alguma coisa para o professor. Isso demonstra que, ainda, a ideia de inversão de papeis em sala de aula é um conceito difícil de ser compreendido pelas professoras. O fato é que quem realiza a devolução é o professor, ele está cedendo/devolvendo a oportunidade ao aluno sobre suas ações, como alertam as formadoras. Para as professoras participantes, parece ser o contrário, é o aluno que deve devolver algo ao professor.

Em sua tentativa de compreender a devolução, PA tenta localizar este momento como acontecendo por meio da explicação do conteúdo. As professoras acreditam na necessidade de os alunos, antes de resolverem alguma situação, passarem por explicações prévias sobre o conteúdo. Isso para PA, é feito para realizar a devolução.

Ressaltamos que a devolução do problema é uma fase posterior ao planejamento do professor. No planejamento da situação, devem ser consideradas as dificuldades e potencialidades dos conceitos envolvidos.

O professor cria a oportunidade para o aluno trabalhar de maneira independente da apresentação prévia do conteúdo, como bem é percebido pela PB ao relatar sobre a inversão de sala de aula. A TSD preconiza que é necessário trabalhar com a inversão de sala de aula, compreendendo esta como uma forma de inverter não só os papeis dos atores, mas também a maneira como é apresentado o conteúdo em sala de aula.

Na discussão sobre a concepção de Situação Adidática, as professoras evidenciaram perceber a importância dessa etapa da TSD para o desenvolvimento da autonomia dos alunos. Além disso, destacam que esta fase é fundamental para a aprendizagem do aluno. Por fim, destacam que na Situação Adidática os alunos agem sem interferência direta do professor.

> **PF:** O professor vai sabendo que ele espera com aquele meio, com os instrumentos que ele vai usar/passar para o aluno, apesar de que ele vai já entrar na didática, tem coisas que estão fora do alcance do professor que o próprio aluno é que vai elaborar aquele pensamento, ele vai ver se ele concorda realmente com aquilo ou não, porque o professor não enviar isso cabeça adentro, e aí entra essa parte da situação adidática o que foge do desse controle intencional direto professor, mas que também completa toda a situação didática para o aluno realmente aprender.
> **PA:** A situação adidática é quando não tem interferência do professor, quando ele deixa o aluno sozinho, procure o conhecimento, ele lança o problema, ele faz a devolução que eu ainda não consegui aceitar de certa forma a palavra. Acho que é a palavra em si. O professor faz a devolução ele dá um tempo, ele dá um espaço para que o aluno sozinho assimile, para que ele descubra como resolver aquele problema, ele mesmo busque o conhecimento.
> **PL:** Essencialmente pelo fato representar vários momentos no processo de aprendizagem, nos quais o aluno trabalha de forma independente. Não sofra nenhum tipo de controle direto. Relativamente com o conteúdo matemático junto sobre esse papel do professor na transferência do aluno. Na responsabilidade em busca da situação problema. O professor não interfere de forma alguma no conteúdo.
> **PL:** Sendo assim, a sua situação adidática ela se torna uma coisa mais eficiente para aprendizagem.
> **PB:** O professor quando planeja a situações didáticas, ele não dá conta como aluno vai trabalhar com outros em função direta dele. Porque podem sair coisas que ele não tinha pensado. Ele previu um conjunto de coisas, mas podem aparecer outras coisas, outras respostas, outros jeitos, outras estratégias.
> **PM:** A situação adidática, assim, mesmo que o professor não ensine, mesmo que eles medie, fique lá estimulando, para que o aluno reflita sobre o problema, mesmo que ele não ensine como se faz, ainda é uma situação didática, porque ele está interferindo.

A Situação Adidática (BROUSSEAU, 1986) tem papel fundamental para realizar as modificações das estruturas cognitivas dos alunos, pois nessa fase o aluno cria suas estratégias, agindo, formulando hipóteses e a validando o seu pensamento, em interlocução com seu grupo. Segundo Freitas (1999) a Situação Adidática é a fase mais importante do processo de aprendizagem, pois o sucesso dos alunos é fruto de seus próprios esforços e capacidade de síntese de um conhecimento.

Brousseau (1986) explica que a Situação Adidática tem como principal protagonista o aluno. Tem como característica o trabalho autônomo do aluno no processo de aprendizagem, não sofrendo interferências diretas do professor, como explica a professora PA. Além disso, como explica a professora PF, haverá momentos em que o professor não terá o controle, por exemplo, das hipóteses levantadas pelos alunos.

De fato, como explica Brousseau (1986) na Situação Adidática o professor não tem como prever as estratégias que os alunos utilizarão para resolver o problema. De acordo com isso, a professora PB argumenta que ao planejar a situação didática podem acontecer imprevistos, sejam elas respostas, estratégias ou argumentos. O professor deve realizar a mediação do conhecimento que os alunos produzem durante a situação adidática. Trata-se de fazer, como a PM explica, o aluno refletir sobre o problema, atentando para não interferir na estratégia adotada como também não oferecer dicas de como resolver o problema.

Na discussão sobre as fases componentes da Situação Adidática, a saber: ação, formulação e validação (BROUSSEAU, 1986), as professoras afirmaram considerá-las importantes para a aprendizagem dos alunos, pois é na ação, formulação e validação das hipóteses que os alunos constroem seus conhecimentos, a partir das primeiras aproximações com os conceitos a serem trabalhados em sala de aula. As professoras afirmam que a fase de ação é o momento em que o aluno age aleatoriamente, buscando resolver o problema da forma como entendeu. Em seguida, na fase de formulação, os alunos buscam formular hipóteses a serem comunicadas entre os pares, ou seja, buscando a melhor forma de explicar sua estratégia para o colega de grupo. Por fim, a validação é entendida pelas professoras como o momento de checar o que foi feito pelo grupo e procurar pontos convergentes entre as estratégias adotadas pelos colegas.

> **PA:** Quando o aluno ele tenta encontrar a situação do problema, mas de uma forma aleatória, a gente lança o problema e ele vai tentar resolver, ele ainda nem pensou o que ele está fazendo em si. Ele só tem ali a mesma situação.
> **PF:** Que ele vai pelo que ele acha que tem, que acha que já sabe, pelo que ele acha que entendeu.
> **PF:** Ele quer mostrar que aquele jeito que ele fez está certo, que ele pode até nem ter preparado o discurso, mas para ele está valendo.
> **PA:** A outra questão é de questionar algo que está errado. Ele já estava ali validando, nesse momento quando alguém fala que está errado, que ele já sabe aquela dizem que está errado e porque.
> **PF:** Essa validação também é legal quando eles fazem de forma diferente chegar ao mesmo resultado, mas por que tu foi por aqui e deu certo? Se deu igual dele é porque deu certo. Mas eu fiz de outro jeito. Alguma coisa tem. Normalmente essa troca é mais entre eles, deixa eu comparar aqui o teu. Deixa eu ver se o meu tá certo tá. Se o teu está como é que tá?

Para as professoras PA e PF, o que caracteriza a situação de ação é a tentativa do aluno responder o problema com aquilo que ele imagina saber. Neste caso, o aluno age sem prever outras possibilidades de resolução. Para Brousseau (1986) é a na ação que o aluno busca encontrar a solução a determinado problema.

No que tange à formulação, a professora PF explica que é nessa fase que o aluno, ao testar as possibilidades de estratégias durante a situação de ação, tentará mostrar o que foi

construído, buscando apresentar suas hipóteses aos demais colegas de grupo. O aluno explicita modelos de soluções criados com uma linguagem elaborada para viabilizar a sua explicação (BROUSSEAU, 1986).

Por fim, para as professoras PA e PF, a situação de validação é o momento em que o aluno argumenta a validade de pensamento ou estratégia do colega. É o mecanismo que o aluno utilizará com a finalidade de aceitar ou não as proposições apresentadas no grupo (BROUSSEAU, 1986).

Para os encontros seguintes 8, 9 e 10 o objetivo foi articular a TSD com a prática docente. Assim, discutiu-se o planejamento das aulas realizado pelas professoras, nas quais seriam trabalhadas situações do campo multiplicativo; realizavam-se sugestões de alterações, o que podia conduzir à sua reelaboração; analisavam-se a vivência dos planos nas salas de aula das professoras participantes. Cabe explicar que o nono encontro não foi gravado devido a problemas técnicos com o equipamento de filmagem, Logo, o nono encontro não será analisado neste trabalho por não haver registros a serem apresentados ao leitor.

No oitavo encontro poucas professoras compareceram, pois a rede municipal de Fortaleza encontrava-se em greve e muitas aderiram integralmente às reivindicações da categoria, paralisando das atividades dentro da escola.

As formadoras discutiram com as professoras, sobre o desempenho de alguns alunos do 4° e 5° da escola na resolução da situação-problema do sexto encontro (situação 1: Estada hotel mar & sol). Além disso, as professoras, em duplas, planejaram uma aula, com elementos da TSD, para o trabalho com o campo conceitual multiplicativo.

A seguir, passamos a relatar a avaliação das professoras referente ao desempenho dos seus alunos. É importante destacar que as professoras consideram que os alunos necessitariam de mais tempo e mais atividades semelhantes. Além disso, houve a percepção da professora PA sobre os dados apresentados que não contribuíam para o desenvolvimento de uma resposta.

> **PC:** O meu ponto de vista que eu achei satisfatório professora. Assim, esse problema foi passado na primeira etapa no 5° ano, entendeu? Então, se esse problema fosse passado, tipo em agosto, eles teriam muito mais possibilidade de fazer. Por que eles são acostumados desde o 4° ano a serem desafiados a fazerem problemas diferentes do que eles são acostumados a fazer.
> **PA:** Foi. Esses 20 dias não contribuiu em nada.

Observando as impressões das professoras PC e PA referente às situações-problemas levadas para a sala de aula, percebemos que as dificuldades que as professoras tiveram durante as discussões no processo formativo também foram percebidas nas crianças.

A primeira dificuldade foi relatada pela professora PA referindo-se à situação-problema de venda dos armários, sobre a informação referente aos 20 dias. Segundo a professora PA, os alunos tentavam usar os 20 dias para realizar os cálculos, sendo considerado pela professora como uma informação que não contribuiu para a resolução da questão.

Já a professora PC considera que o desempenho dos seus alunos foi satisfatório. Apesar do baixo índice de acertos nas duas situações, a professora PC considerou o fato de haver a participação e tentativa de resolução dos alunos como importante para o processo de aprendizagem. Além disso, explica que o índice de acertos poderia ser melhor no segundo semestre, pois os alunos teriam resolvido situações semelhantes que poderiam servir de conhecimento básico para o desenvolvimento de estratégias.

Partindo da discussão sobre a experiência vivenciada com os alunos, foi solicitado às professoras o planejamento de uma aula, cujo conteúdo deveria ser o campo conceitual multiplicativo, sempre considerando os princípios da TSD: tempos pedagógicos, protagonismo do professor e do aluno e institucionalização.

Sobre o protagonismo dos alunos, a professora PA afirma que há uma falta de argumentos por parte dos alunos. Isso significa que as interações nos grupos ficariam prejudicadas, levando os alunos a realizarem perguntas à professora. É notório que ela ainda tem dificuldades de sair do protagonismo e ceder espaço para o desenvolvimento dos alunos, isto é, de efetivamente realizar a devolução, como mostra a fala a seguir: **PA:** E geralmente eles não têm argumentos. ”A tia, foi assim que você fez, eu pensei”. Às vezes o colega não sabe fazer a pergunta que a tia sabe fazer.

A fala da professora PA, no inicio da atividade, demonstra a impressão que o grupo de professoras apresenta sobre o planejamento de aulas que saia da rotina desenvolvida normalmente. Observando a fala da professora PA é possível inferir que existe a prática da interferência do professor no processo de elaboração dos argumentos. A ausência de argumentos pode ser em decorrência da falta de espaço que os alunos têm para discutirem entre si suas estratégias.

Para BROUSSEAU (1986) a Situação Adidática é o momento de protagonismo do aluno, espera-se que nesta fase os alunos discutam suas estratégias, criando e refutando argumentos. Nas pesquisas de Reis e Allevato (2015) ao observarem encontros de uma professora de uma escola de ensino técnico, constataram que o trabalho com base na TSD exige que os alunos se envolvam nas discussões e que o professor torne-se o mediador do conhecimento gerado durante as discussões.

Nas falas a seguir, a dupla A, composta pelas professoras PE e PC, relatam as suas impressões acerca de como suas aulas funcionariam. É possível perceber na fala da professora que a preocupação foi criar a situação problema que seria apresentada, não atentando para a descrição de como a aula aconteceria.

> **PE:** a gente pensou foi realmente chegar à sala já. Quando a gente pensou em ate de levar o probleminha já digitado, dá pra eles lerem. Ver o que eles entendiam, onde é que a gente poderia utilizar. Só que realmente a gente se deteve na historia de construir a situação problema. Mas ai depois que eu levei o problema a gente pensou, porque aqui ficou tudo discutido do que a gente vai fazer todos esses passos, vamos propor ao aluno, vamos dar o horário, assim o momento pra eles tentarem fazer e depois eles mostrarem, porque ai ficou a explicação individual pra gente, a PC quer fazer com eles pra poder filmar, a questão deles explicarem. A questão tava na nossa cabeça. Ai foi à questão da discussão, no coletivo, a professora PC disse eu quero que eles digam pra mim como foi que eles pensaram. Então a primeiro colocamos a explicação individual.

A professora PE relata que o primeiro pensamento da dupla foi levar as situações impressas e distribuir para os alunos. Em seguida, discutir as situações, procurando entender o que estava sendo solicitado nos problemas. Novamente, segundo Brousseau (1986) ao realizar a devolução de uma situação problema, o aluno é que ficará responsável por essa discussão. Cabe ao professor acompanhar os grupos, registrando informações que serão utilizadas durante a institucionalização.

A dupla A, em seu planejamento, revela a previsão de tempo para explicação individual, acerca da produção do aluno, diretamente ao professor. Segundo Brousseau (1986) o professor não deve intervir no momento em que o aluno é o protagonista, pois poderá influenciar o desenvolvimento das estratégias do grupo. Analisando a fala a seguir da professora PE, podemos entender que a apresentação das estratégias seria realizada individualmente, aluno por aluno para a professora PC.

> **PC:** Na explicação individual da estratégia utilizada. Ele iria vir, porque eu não vou até ele, mas eu quero que ele venha ate mim. Quem terminou, é muito voluntario, tem menino que não vai de jeito nenhum. Ai eu, quem quer vir? Eu! Venha aqui, diga como você pensou? O que é esse número aqui? Ele vai me dizer é roda, é carro, é moto, ne? Ele vai ter que me dizer a estratégia.
> **PE:** E ate isso que a gente pensou, a professora PC disse como muitos vão responder por desenho, se por um acaso eles fizerem um desenho de um carro, um desenho de uma moto, eles vão colocar 4, 12 e vão, em um primeiro momento, a gente tinha colocado 128 rodas e queria saber se eles poderiam fazer.
> **PC:** Quantas rodas
> **PE:** isso, quando a gente percebeu que eles poderiam fazer só carro ou ter mais moto, ou ter só 8 motos e multiplicar o restante, o que foi que a gente pensou, isso aqui deve ta com várias respostas. Ate a professora comentou vai ter várias respostas, não tem nenhum problema. Sim, na hora de todos vão conseguir ou nenhum vai conseguir, ou então um vai conseguir porque vai trazer 20, 30 carros ou o contrário. Iriam existir várias respostas.

> **PC:** Durante esse momento a professora anota as suas observações. Eu vou esta passando pra que eu possa perceber se a discussão ta levando a um caminho ou não. E como e que esta levando esse caminho, minha intenção é essa. Sem interferência nenhuma. Porque meu desejo é, na hora da interferência, que é a hora que a gente vai colocar a resolutiva pra todo mundo saber que caminho tomar. É a institucionalização. Que o nosso primeiro pensamento é de "eu vou chamar cada um pra responder".

Ao analisarem as situações propostas no primeiro plano de aula, a professora PC explica que os alunos iriam até ela e explicariam as estratégias. Brousseau (1986) explica que o professor pode favorecer a descrição das estratégias e permitir pequenos debates. No entanto, alerta que cada aluno precisa, em seus grupos, ter clareza dos argumentos que serão utilizados para apresentar suas estratégias. Além disso, os alunos precisam encontrar formas de explicar a seus pares, os caminhos utilizados.

Ao observarmos as falas das professoras PE e PC, fica claro que elas preveem a escolha dos alunos pela representação com desenhos dos carros e das rodas. O papel do professor é buscar esclarecimentos sobre o que está sendo construído, mas tomando o devido cuidado de não interferir no processo.

A professa PC explica que durante a situação adidática, momento de protagonismo dos alunos, a ela procura fazer anotações. Chama a atenção a preocupação da professora em passar pelos grupos para observar se as discussões estão levando a um caminho ou não. É preciso esclarecer que esse comportamento da professora PC pode gerar nos alunos a dependência da presença do professor para validar suas estratégias. Na situação adidática é preciso que o professor deixe sua posição de protagonismo e ceda-a para os alunos (BROUSSEAU, 1986).

A professora PC explica que sua interferência será no momento em que os alunos apresentam suas estratégias para a turma e a professora mostra o caminho que deve ser seguido. Este momento é atribuído pela professora PC como sendo a institucionalização. Para Brousseau (1986) os professores sentem a necessidade de criar um espaço na situação didática para rever os conhecimentos construídos pelos alunos. É uma maneira dos professores de realizar aproximações entre o conhecimento construído pelos alunos com os saberes culturais presentes no programa da disciplina. Além disso, na institucionalização, o professor precisa atribuir o status cultural ao que foi produzido pelos alunos, criando possibilidades de eles perceberem quais estratégias podem vir a ser reutilizados.

A dupla B, composta pelas professoras PA e PB, procura alinhar seu plano de aula com os elementos da TSD. Fica evidente a preocupação em descrever o momento de

devolução, organização em grupo dos alunos, a Situação Adidática com o professor anotando elementos a serem utilizados no momento de institucionalização.

> **PB:** Nós colocamos assim, oportunizar as responsabilidades. Primeiro pedir que eles lessem e discutissem entre si como eles iam resolver aquele problema. Vão fazer em grupos. Eles vão discutir primeiro, antes de resolver. Porque não vamos dizer quais são as possibilidades de resolver. Vocês vão discutir primeiro como é que vocês vão resolver. Ai a gente vai dar um tempo, vocês vão pegar a discussão e registrar, como vocês fizeram e registrar, e nesse momento em que eles vão registrar e ficar conversando, discutindo o problema. O tempo todo assim, discutindo as respostas. Enquanto eles discutiam a gente ficar passando anotando como esta sendo a discussão, mas esse momento é do aluno, a gente não pode querer tomar, pegar e ficar segurando, a gente tem que confiar.
> **PA:** Então seria interessante em algum momento ele não colocar o numero de motos e deixar em abertos para ver as possibilidades pra que tivesse na sala respostas diferentes.

A professora PB evidencia, no planejamento da dupla, o momento de protagonismo do aluno. A percepção da professora PB é de que seu papel é entregar o problema aos alunos e pedir que eles discutam entre si como resolver. Freitas (2016) explica que em uma situação didática, mesmo que não haja explicitação por parte do professor da intencionalidade, o aluno reconhece que há um aprendizado na questão apresentada.

A organização da sala em grupos, apresentada na fala da professora PB, está prevista na TSD, onde se preconiza que os alunos devem engajar-se em atividades grupais a fim de resolver problemas. De acordo com Brousseau (1986), a Situação Adidática tem como principio fazer com que os alunos construam argumentos sobre aquilo que está sendo construído no grupo.

> **PB:** A ação, a formulação. E a ação do aluno, formulação da resposta, a validação, eles mesmo, não é assim não, mas tem três galinhas, mas o pinto também tem duas patas. Eu acho que essa conversa deles é a ação que tá acontecendo ai.

Neste trecho, a professora PB tenta explicar como o aluno se comportaria na situação adidática (ação; formulação e validação). Porém, não fica claro na fala da professora PB o que cada fase pode ser associada a determinado comportamento do aluno. No entanto, a professora tem a preocupação em seu planejamento de prever o momento do protagonismo dos alunos, em sua prática pedagógica, mesmo com dificuldades para distinguir os três momentos da situação adidática.

No último encontro, o décimo, foram discutidas as últimas vivências dos planos das professoras. Nesse encontro, algumas professoras relataram as principais dificuldades encontradas durante as vivências.

> **PB:** Eu fiz. Me policiei, mas nem sempre eu consegui. Eu passava nos grupos e perguntava e perguntava o que é isso daqui. Eu interferi nesse sentido de pergunta, nesse eu errei, mas eu não consigo controlar, porque às vezes eles perdiam muito tempo na mesma coisa.
> **PA:** É porque é o momento adidático. E eu tava me policiando, porque era o momento adidático. E eu tava me segurando ali, porque era o momento deles.

Segundo a professora PB, sua dificuldade foi controlar suas interferências durante a execução da atividade pelos alunos. Ela explica que mesmo tentando não interferir nos grupos, havia momento em que realizava perguntas sobre o que estava sendo feito pelos grupos. Diante disso, a professora PB acredita ter cometido um equívoco, pois não deveria intervir no momento adidático.

Já a professora PA argumenta que não realizou interferência nos grupos porque era o momento adidático, no qual os alunos é que detêm o protagonismo (BROUSSEAU, 1986). Como a professora PB, a professora PA também explica que teve que se contralar para não realizar interferências nos grupos.

De acordo com Brousseau (1986) durante o processo de ensino e aprendizagem é fundamental que os alunos tenham condições de eles mesmos realizarem suas aproximações, hipóteses e argumentos. O professor não interfere no processo de elaboração do conhecimento, mas cria condições, por meio de situações de aprendizagem, que possibilitam aos alunos desenvolverem seus procedimentos de resolução.

Segundo Oliveira e Mastroianni (2015) o professor deve trabalhar problemas que permitam aos alunos os jogos de interações entre o que foi apresentado pelo professor. Além disso, no caso das professoras PA e PB, a forma de propor os problemas em sala de aula, neste caso a devolução (BROSSEAU, 1986), sendo esta a transferência da responsabilidade de aprendizagem para o aluno, tem como objetivo desenvolver a autonomia do aluno.

Por fim, chama a atenção na fala das professoras “tive que me policiar”, pois indica que quando a proposta de trabalho pedagógico em sala de aula inverte os papéis, isto é, o professor deixa de ser protagonista no processo de aprendizado, as professoras ficam inseguras quanto ao rendimento dos alunos. Fica claro nesta pesquisa que a interferência do professor em sala de aula passa pela preocupação das professoras em relação ao aluno cometer erros durante a resolução. O professor neste caso trabalha como um corretor do que está em processo de construção. A preocupação no policiamento também nos encaminha para uma segunda percepção que é sobre as estratégias que os alunos utilizam durante a realização das atividades. As professoras costumam se preocupar se o caminho que está sendo utilizado pelos alunos é aquele esperado, no caso da matemática, muitas vezes, o uso do algoritmo.

> **PA:** A proposta era eles tinham 5 tops coloridos vermelho, rosa, verde, preto e cinza e eles tinham 4 *legings* cores diferente e eu queria de quantas maneiras diferentes eu podia ir pra academia sem repetir a roupa. Eu não poderia repetir a mesma roupa, eu tinha que ir com roupas diferentes. Aí formei aquelas equipes que foram 4 crianças em cada equipe e eles foram tentando uma das crianças pegou um top ai ela os tops ela fez bolinhas porque sempre a preocupação deles e o desenho, como desenhar. E os *legings* eram coloridos, então foi um tormento porque tinha que fazer os mesmos *legings* com os mesmos detalhes. O *legings* já e complicado, ainda mais com os detalhes porque eles se preocupam muito com essa questão, ele ainda não tem maturidade.
> **PA:** estavam desenhando e não deu tempo em desenhar. Eles se preocupam muito com essa questão do desenho de fazer tal e qual o desenho, então, um grupo só que chegou à conclusão.
> **PC:** Eu teria feito a intervenção solicitando isso (as contas). Não pedindo isso, mas dizendo será que com os números você não chegaria mais rápido?

Na fala da professora PA, existe a preocupação com os seus alunos resolverem os problemas utilizando os desenhos como caminho. Segundo a professora PA, seus alunos do 3° ano do AIEF perdem tempo tentando usar os desenhos. Salientamos que os alunos do 3° ano dessa professora, estavam resolvendo um problema de combinatória, que segundo a professora PA era a primeira vez que os mesmos trabalhavam com essa situação. Segundo Gitirana *et al* (2014), os problemas de combinatória exigem dos alunos o esquema de contagem que os auxiliem na percepção de que essa contagem está associada à multiplicação. Em suas pesquisas, Gitirana *et al* (2014) encontraram, para os alunos do 3° ano do AIEF, diante de problemas de combinatória, baixo rendimento.

Quando questionada se haveria outra maneira de fazer os alunos encontrarem outras formas de registro que não fosse o desenho, a professora PC explica que pediria para os alunos usarem as contas. Contas não só na percepção da professora PC, mas de boa parte do professorado, é uma referencia ao uso numérico (algoritmo). Segundo Machado (2011) a busca pelo uso de expressões numéricas é uma forma de garantir a exatidão dos resultados. No entanto, como alerta o autor, é preciso observar a legitimidade e restrições para tal visão.

> **PA:** Na verdade, eu me frustrei com a atividade, com a resolução. Eu trouxe achando que ia ser a aula, com material concreto, tava ali. Peguei tudo do meu guarda roupa e, no entanto uma equipe só conseguiu, os outros estavam preocupados em fazer desenhos, tomou um tempo maior do que esperado. Na verdade, assim, me frustrou, sabe? Eu não retomei porque eu não fiquei bem na situação, mas deveria ter sido retomado. Ainda está em tempo de ser retomado.
> **PA:** Não, pra turma não, pra mim. Eu tava indo de mesa em mesa. E eu queria, eu não queria que ela já passasse o resultado dela pros outros. Porque eu ainda estava aguardando que os outros me dessem resultados**.** Depois é que eu socializei com as crianças. Eu socializei com eles, mas os alunos não socializaram entre si, sabe. A institucionalização é o que foi mais difícil pra mim, foi o que eu não fiz da maneira que devia. É o que eu não consigo institucionalizar.

Segundo a professora PA, sua frustração esta relacionada à resolução dos seus alunos, que mesmo sendo levado para a sala de aula o material concreto (tops e *legings*), ainda assim os alunos não conseguiram resolver a situação. Além disso, ao observar seus alunos preocupados em responder por meio dos desenhos, demandando tempo de sua aula, isso causou frustração na professora.

Podemos inferir que a frustração está atrelada ao fato de a professora ter cedido o espaço para os alunos realizarem a atividade com autonomia. Autonomia esta que também quer dizer independência de escolher a melhor estratégia de resolução. Não podendo interferir na forma como os alunos estão resolvendo, a professora PA sentiu-se frustrada. Sua frustração a levou, como fica evidente em sua fala, a não dar continuidade na atividade, ou seja, a aula não teve o momento da institucionalização.

Sobre isso, a professora PA explica que foi de mesa em mesa observar como os grupos estavam resolvendo o problema, relatando que em determinado grupo, foi solicitado que a criança que já havia terminado não deveria passar o que foi feito para as demais. Segundo Brosseau (1996) o trabalho do professor consiste em propor situações de aprendizagem, não deixando o desejo do professor em ensinar sobressair-se ao conhecimento formulado pelo grupo.

A professora PA ainda relata que a socialização das estratégias foi feita para ela, ou seja, os demais grupos não compartilharam entre si o que cada um construiu. Segundo Oliveira e Mastroianni (2015) pelo fato de a situação adidática gerar amplo conhecimento, faz-se necessário, por parte do professor, realizar o processo de institucionalização. Segundo a professora PA esta é sua dificuldade, pois ao não garantir que os alunos, em seus grupos, discutissem com autonomia o problema, ainda interferiu nas relações entre os alunos, não os deixando trocarem informações sobre como resolver os problemas. Diante disso, a fase de institucionalização torna-se frágil, deixando lacunas conceituais nos alunos. Para Brousseau (1986) a institucionalização é o momento de realizar o levantamento do que foi produzido pelos alunos e aproximá-los ao estatuto de saber.

Na próxima sessão será realizada a discussão referente ao acompanhamento da professora do 4° ano durante um mês, observando planejamentos e aulas, além de realizar sessões reflexivas cuja finalidade foi possibilitar a resignificação da prática de ensino da professora.

7 RESIGNIFICAÇÃO DA PRÁTICA DOCENTE DA PROFESSORA A PARTIR DE ELEMENTOS DA TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS

Neste capítulo, encontra-se analisado o processo de planejamento-ação-reflexão acerca da prática da professora do 4° ano, que participou do processo formativo e dispôs-se a prolongar esse processo, partilhando com o pesquisador a reflexão acerca de sua sala de aula. Nesta etapa, temos como principal objetivo evidenciar a presença de elementos teóricos da TSD, na prática da professora, e sua contribuição para a resignificação de sua prática. Isso foi buscado a partir da análise do planejamento, da observação das aulas e sessões reflexivas. Os acompanhamentos seguiram o cronograma abaixo.

Quadro 6 – Ciclos de acompanhamento adotados

CICLOS	DATAS		
	PLANEJAMENTO	**OBSERVAÇÃO**	**SESSÃO REFLEXIVA**
1° CICLO	17/09	20/09	24/09
2° CICLO	25/09	27/09	01/10
3° CICLO	02/10	04/10	08/10

Fonte: elaboração própria.

Cada ciclo refere-se à organização realizada para o acompanhamento da professora durante seus planejamentos, aula e sessões reflexivas. Salientamos que tal organização foi previamente combinada com a professora. Esclarecemos que o intervalo entre a realização da aula e as sessões reflexivas decorreu da necessidade de tratamento das filmagens das aulas, usadas como base para as discussões.

7.1 PRIMEIRO PLANEJAMENTO

O primeiro encontro de planejamento foi realizado no dia 17/09, período da tarde, entre o pesquisador e a professora. Nesse encontro, foi discutida a metodologia que seria utilizada, a saber: acompanhamento do planejamento, observação da aula e sessão reflexiva. Além disso, foi estabelecido o tempo de 90 minutos para a observação das aulas e 50 minutos para as sessões reflexivas.

Ficou acertado com a professora do 4° ano que as aulas deveriam contemplar o Campo Conceitual Multiplicativo (aproveitando que a professora já havia passado por um processo formativo na TCC, durante o período de 2015/2016) e que a metodologia de sala de

aula deveria ser a TSD (foco da formação ofertada à professora durante o período de 2017/2018).

No planejamento da 1° aula, solicitamos à professora a elaboração de uma aula com a carga horária de 90 minutos (horário oficial do município de Fortaleza) podendo ultrapassar este tempo. A distribuição das atividades é a que consta na tabela a seguir:

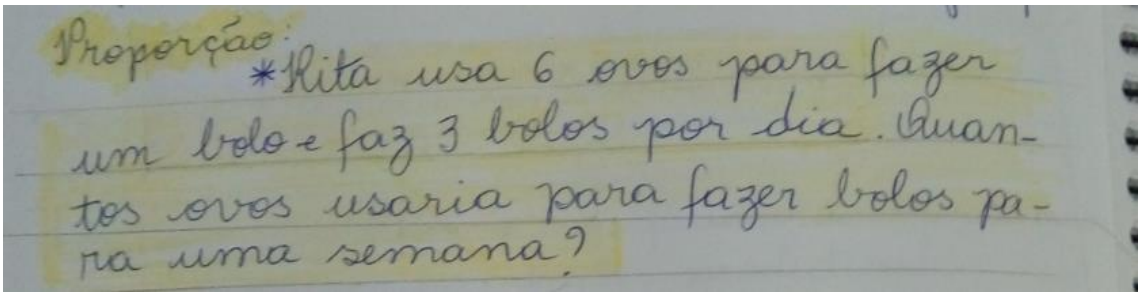
Tabela 1 – Distribuição do tempo pedagógico

ATIVIDADE	TEMPO
Agenda	5 minutos
Situação problema	10 minutos
Resolução e discussão	20 minutos
Correção	20 minutos
Encaminhamentos	5 minutos

Fonte: planejamento da professora.

É planejado o início da aula com a escrita da agenda e tempo e tempo de 5 minutos para copiarem os conteúdos e tarefas de casa. Em seguida, é apresentada uma situação problema, onde é realizada uma breve explicação do que os alunos deverão realizar. Feito isso, parte-se para a resolução e discussão da situação problema, para o que são destinados 20 minutos. À correção também são destinados 20 minutos, encerrando-se com encaminhamentos. A atividade proposta para o primeiro encontro encontra-se na figura abaixo:

Figura 3 – Situação elaborada no primeiro planejamento



Fonte: plano de aula da professora.

Esta situação contempla o Campo Conceitual Multiplicativo, tendo como eixo a Proporção Simples, com a correspondência um para muitos. Neste problema, os grupos devem considerar duas etapas. A primeira relacionar 1 bolo com 6 ovos, 3 bolos quantos ovos? A segunda é relacionar 1 dia 18 ovos, 7 dias quantos ovos? Este tipo de situação

problema é considerado por Gitirana *et al* (2014) como protótipo do Campo Conceitual Multiplicativo.

Em pesquisa realizada por Maia *et al* (2016) com o mesmo grupo de professoras, foi possível observar que prevalece no repertorio das professoras as situações do tipo de Proporção Simples, com correspondência de um para muitos. A professora, portanto, começa o planejamento da situação partindo de uma Proporção Simples. No entanto, o problema criado pela professora exigia do aluno dois procedimentos, sendo o primeiro encontrar a quantidade de ovos para três bolos e em seguida encontrar a quantidade de ovos gastos em uma semana, exigindo cuidado dos alunos ao relacionarem as grandezas.

Para planejar uma aula, Brousseau (1986) afirma que o professor deve adequar as situações ao nível dos alunos. É uma forma de garantir que a situação nem esteja acima do conhecimento do aluno, dificultando a resolução, como também não tornando fácil sua resolução. Neste sentido, ao elaborar a situação de Proporção Simples, a professora parte do conhecimento básico dos alunos sobre o assunto.

Foi esclarecido pela professora que durante a elaboração da situação-problema, ela utilizava, o que ela chamou de "mecanismos para potencializar a aprendizagem" dos estudantes. Ela explica: "por exemplo, quando eu planejava uma situação para os meninos, eu gostava de trocar o número pela sua escrita por extenso – 6 pela sua escrita extensa seis – como forma deles não ficarem só atrás de encontrar os números".

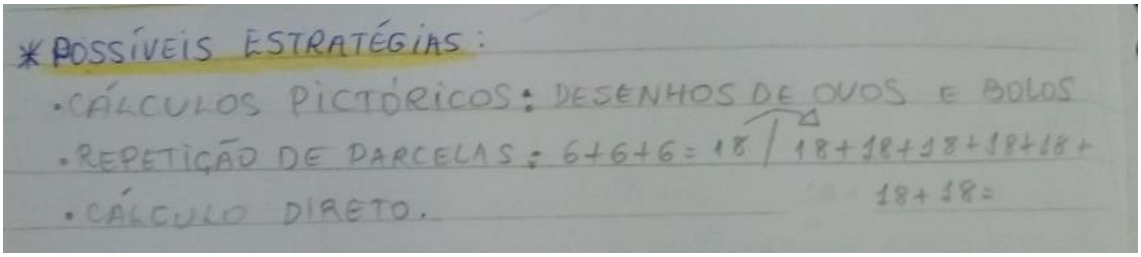
A preocupação da professora se deve ao fato de que as crianças procuram, em um primeiro momento, dar atenção aos números e deixam, ou às vezes ignoram as relações que estão sendo expostas nas situações. No entanto, a professora ainda explica que depois volta a usar o algarismo novamente com os estudantes, aqui é explicado que quando ela vai ao quadro explicar a resolução do problema, é usada a técnica de coleta de informações do problema. Ou seja, durante a correção, os dados da situação vão sendo retirados e organizados no quadro.

Para a adoção da metodologia de trabalho em grupo, a professora explica que primeiro coloca a situação no quadro e pede que os alunos copiem em seu caderno. Em seguida, pede que eles resolvam sozinhos a situação, para depois, nos grupos, seja feita uma discussão sobre o problema. Terminada as discussões, os grupos elegem um representante para expor as estratégias na lousa para os demais colegas. Por fim, a professora realiza a correção da situação no quadro e os alunos copiam a resolução.

Sobre as apresentações das estratégias dos alunos, durante o planejamento a professora fez a previsão de três possíveis estratégias que poderiam ser adotadas pelos seus

alunos, a saber: Desenho; Soma de parcelas repetidas e Algoritmo da multiplicação (chamado pela professora como cálculo direto).

Figura 4 – Possíveis estratégias consideradas pela professora no plano de aula

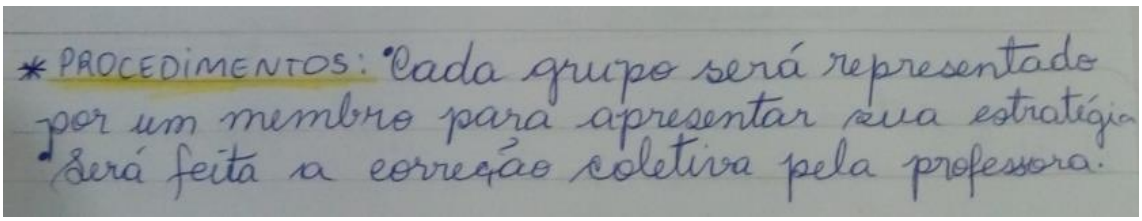


Fonte: Plano de aula da professora.

Na primeira categoria – cálculos pictográficos – o aluno desenha o próprio objeto ou uma figura semelhante ao objeto. Soma de Parcelas Repetidas é uma estratégia adotada pelas crianças quando percebem que é possível encontrar o resultado de uma multiplicação por meio de somas sucessivas do multiplicando pela quantidade de vezes do multiplicador (4x5=20 ou 5+5+5+5=20). Por fim, Algoritmo é entendido como manipulação de símbolos com conjunto de regras, obedecendo a uma sequência.

A seguir, a discussão passa a ser sobre os procedimentos que a professora considerou para a sua primeira aula. Percebe-se que não há descrição sobre as etapas que deverão ser seguidas, mas sim uma explicação superficial sobre as apresentações dos grupos e correção feita pela professora.

Figura 5 – Procedimentos considerados pela professora no plano de aula



Fonte: Plano de aula da professora.

No que tange aos procedimentos, a professora descreve que cada grupo apresentará suas estratégias, explicando como o grupo conseguiu resolver a situação. Por fim, é feito pela professora a correção coletiva do que foi apresentado pelos grupos. Sobre isso, ao que parece, a professora está destinando um momento de sua aula para o que Brousseau (1986) chama de institucionalização do conteúdo.

7.2 VIVÊNCIA DA PRIMEIRA AULA PLANEJADA

A primeira observação de sala de aula ocorreu na data 20 de setembro de 2018, no horário de 7 horas às 8 horas e 30 minutos. A professora implementou o planejamento realizado no dia 17 de setembro de 2019. Nesta primeira aula, como o combinado durante o planejamento, a situação problema trabalhada foi do eixo de Proporção Simples, de correspondência um para muitos.

Ao chegar à sala de aula, a professora escreveu a agenda, colocando os conteúdos e atividades de casa. Os alunos excederam o tempo planejado, pois copiaram a agenda em 10 minutos, e não em 5, conforme planejado. Ao final, a professora organizou os alunos em grupos e explicou que seria realizada uma atividade, explicando que haveria um tempo de 20 minutos, em que eles precisariam se organizar para responder a situação. Assim, escreveu a situação problema na lousa e pediu aos grupos que a copiassem em seus cadernos, atividade que consumiu 15 minutos. Ao finalizar, deveriam começar a resolver o problema.

No momento em que a professora solicitou que os grupos começassem a resolver a situação, prontamente deram início à resolução. Houve nesse momento à comunicação do problema aos alunos. Ao iniciarem a resolução, o problema deve se converterem responsabilidade do aluno. Segundo Brousseau (1988) para que a devolução aconteça, não basta à comunicação, mas o problema deve ser aceito pelo aluno.

Passando a analisar a fase de devolução, observando os alunos, percebe-se que eles estão habituados a realizar atividades semelhantes. Além disso, notou-se que em um primeiro momento os grupos, por estarem tentando compreender a atividade, foram respondendo de forma livre a situação. Porém, logo os grupos começaram a perceber que a forma como estavam fazendo estava equivocada, gerando respostas erradas.

Assim, percebemos que ainda na devolução os alunos tendem a agir de forma desorganizada, buscando compreender melhor o problema, a fim de aceitá-lo como o seu problema. Brousseau (1988) considerou que a fase de Devolução é o momento em que a professora passa a tarefa aos alunos. No momento em que os alunos passam a resolver o problema proposto, é iniciada a Situação Adidática.

No momento de vivência da Situação Adidática, a professora observou como cada grupo estava trabalhando. Esse comportamento da professora não é recomendado por Brousseau (1986), pois o trabalho do grupo é de responsabilidade exclusiva de seus integrantes. No momento em que o professor, mesmo sem a intenção, sinaliza aos grupos que

está supervisionando a produção das respostas, ele determina a direção da ação e, além disso, cria a dependência dos alunos em relação a ela.

A seguir, será descrito a ação da professora durante a Situação Adidática. Cabe ressaltar que nessa fase o professor deve deixar o papel principal, passando para o aluno o papel de protagonista de sua aprendizagem.

Figura 6 – Intervenção da professora no grupo A

Fonte: Elaboração própria.

No primeiro grupo, a professora perguntou como eles estavam pensando a situação. Uma aluna deu sua resposta e a professora questionou se era realmente aquilo. Este tipo de intervenção, nos moldes da TSD, prejudica a Situação Adidática, pois a pergunta feita pela professora conduziu a aluna a observar sua estratégia, gerando na aluna a duvida se o que estava sendo feito estava correto. Ainda no primeiro grupo, a professora pede que os demais membros vissem se o que eles estavam pensando era correto. Novamente, a Situação Adidática é o momento em que os alunos precisam comunicar-se entre si, procurando, eles próprios, estratégias e hipóteses, cabendo a eles comprovarem ou refutarem seus argumentos.

No segundo grupo idêntica situação de intervenção foi presenciada. A professora faz novamente a pergunta sobre como o grupo estava pensando. Um aluno explica como ele esta pensando e a professora pergunta se eles já leram o problema, neste momento ele retorna à leitura do problema. Aqui, a professora ao perceber que o aluno estava em um caminho equivocado, solicitou-lhe que fosse realizada nova leitura da situação.

No momento em que o aluno voltou a ler a situação, outro estudante do grupo não concordando com o que seu colega havia dito, realiza a explicação. Nesse instante, a professora indaga ao aluno “você não concorda com ele?”. Aqui, esperava-se que a professora

estimulasse os dois colegas a discutirem suas estratégias, no entanto, não houve ação da professora sobre isso. Assim, percebe-se que nesse grupo a professora desperdiçou a oportunidade de fazer com que os alunos discutissem suas hipóteses.

No terceiro grupo a professora volta ao mesmo procedimento de observar como o grupo estava trabalhando. Novamente encaminha o grupo para a leitura do problema, pedindo para observar o que estava sendo solicitado na situação. Nesse grupo, os alunos não responderam à pergunta da professora, pois ainda estavam discutindo como realizariam o problema, qual melhor estratégia o grupo deveria seguir.

No último grupo a professora percebeu que ainda não haviam começado a elaborar suas estratégias. Alerta-os de que eles precisariam iniciar a atividade, pois havia tempo a ser cumprido.

A professora repete a visitação aos grupos, começando novamente no primeiro grupo. Nesse momento, os estudantes já haviam avançado na resolução da atividade. Um estudante apresentou para a professora como estava resolvendo o problema. Durante a visita ao grupo, uma aluna pergunta à professora se o que eles estavam pensando estava correto. A professora responde que eles devem dizer se está certo ou não, já que a estratégia era deles. No segundo grupo a professora novamente pergunta se eles já haviam encontrado algo em comum, mas ainda estavam resolvendo. No terceiro grupo a professora alerta novamente sobre a leitura do problema, esclarecendo que a resposta deveria ser dada em ovos. No quarto grupo os estudantes deram inicio a sua resolução.

A professora fez uma terceira, e última, volta pela sala. Nesse momento a professora foi em direção ao grupo dois, pois chamou a sua atenção a estratégia do grupo. O grupo dois, como previsto no planejamento da professora, usou a representação desenho para checar suas estratégias numéricas. O grupo fez o desenho dos bolos e foi realizando a contagem dos ovos.

Diferentemente do planejado, os alunos utilizaram 40 minutos (e não os 20 previstos) para resolver o problema e organizar a apresentação do grupo. Até aquele momento, já haviam-se passado 65 minutos de aula. Percebe-se assim, a dificuldade da professora na avaliação e controle do tempo para a realização da atividade. Segundo Cohen e Lotan (2017), é importante que no trabalho em grupo o controle do tempo seja observado, e um dos membros do grupo seja responsável pelo controle do tempo destinado à atividade.

Passamos agora a descrever o momento das socializações das estratégias dos grupos. Durante o planejamento, a professora previu um tempo de 20 minutos de socialização das estratégias. Os grupos enviaram um membro para apresentar a estratégia na lousa.

Novamente, nessa etapa, o tempo gasto não foi o mesmo previsto durante o planejamento, tendo sido gastos 30 minutos ao todo.

No momento das socializações, as estratégias apresentadas na lousa evidenciaram que as previsões da professora não foram confirmadas. Chamou a atenção que, durante a Situação Adidática, os grupos utilizaram os desenhos para responder a situação, porém, na apresentação fizeram uso apenas do algoritmo. Passamos agora a apresentar as estratégias utilizadas pelos grupos.

O grupo A apresentou na lousa o algoritmo da multiplicação (6 x 7 = 42). O grupo B também fez o uso do algoritmo da multiplicação. Porém, acrescentou mais duas multiplicações na apresentação (6 x 7 = 42; 6 x 3 = 18; 3 x 7 = 21). O aluno fez os cálculos, porém não deu uma resposta à professora, deixando em aberto à resposta. Neste momento a professora pediu ao estudante que desse a resposta, pois havia três contas na lousa, mas não havia uma resposta. O resultado que o estudante escolheu foi o 6x7=42. Fica claro que o aluno optou por seguir o mesmo caminho do grupo A, apenas copiando o que havia sido feito. A professora, diante disso, perguntou se ele concordava com a resposta dada pela colega do primeiro grupo, o aluno então assinala que sim.

O grupo C ao se apresentar também fez uso do algoritmo da multiplicação (6 x 7 = 42; 6 x 3 = 18). A aluna, diferente dos dois primeiros grupos, explicou que eles fizeram dois cálculos e que eles acharam 42 ovos por semana. Porém, a aluna não explicou o motivo de ter realizado o cálculo 6 x 3 = 18.

O grupo D também utilizou o algoritmo da multiplicação (6 x 3 = 18; 3 x 7 = 21). Chama a atenção o fato que ocorreu durante o momento em que a aluna estava escrevendo na lousa, pois havia cometido um equívoco, trocando o sinal de vezes pelo sinal de mais, sendo corrigida pelo grupo. Assim como os três primeiros grupos, a aluna fez os cálculos, porém, não apresentou uma solução para o problema. A professora pede a solução a aluna. A resposta dada pela aluna foi 42 ovos.

Diante de tal resposta o grupo B questionou a aluna do grupo D com a seguinte pergunta: "*mas eu tenho uma dúvida. Onde você achou o 42?*", "*como deu 42 ovos nos teus cálculos?*" Nesse momento, um aluno do grupo A foi auxiliar a colega do grupo D no quadro apresentando o algoritmo 6 x 7 = 42 e 18 x 7 = 126. A estudante prosseguiu a resolução realizando a divisão de 126 por 3 dando 42. A professora fica surpresa com a quantidade de cálculos e pede para a estudante explicitar a resposta, ao que a estudante responde 42 ovos.

Os grupos conseguiram realizar os cálculos. Salienta-se que os cálculos realizados por todos os grupos estavam corretos. No entanto, nenhum grupo chegou a uma resposta que solucionasse o problema.

Segundo Reis e Allevato (2015) a resolução dos problemas matemáticos, mesmo com respostas superficiais ou incompletas, contribuem substancialmente com a aprendizagem dos alunos. Encontramos proximidades entre os resultados aqui obtidos com aqueles da pesquisa de Reis e Allevato (2015), no tocante à interação dos alunos em seus grupos. A Situação Adidática fez com que as ideias e hipóteses dos alunos fossem explicitadas e discutidas. Os alunos de nossa pesquisa, ainda que de forma superficial, procuraram demonstrar aos demais colegas a estratégia usada para responder a situação.

Sobre as interações ocorridas nessa primeira aula, destaca-se o envolvimento dos grupos na resolução da atividade. Na Situação Adidática ocorrida, pode-se perceber que os grupos, ao receberem os problemas elaborados pela professora, buscam utilizar o algoritmo da multiplicação para resolver o problema. Na socialização, os alunos apresentaram muitos cálculos que não respondia o problema. Percebeu-se também que a dificuldade em conseguir formalizar uma resposta para o problema deve-se ao fato do problema proposto exigir duas etapas, a saber: a quantidade de ovos gastos por dia e depois saber quantos ovos gastos por semana. No momento destinado à institucionalização, a professora comentou as estratégias dos alunos, explicando cada uma das estratégias adotadas pelos grupos.

Sobre o conhecimento do conteúdo em questão, percebe-se que a professora ao fazer o apanhado das estratégias dos alunos demonstrou ter domínio do conceito de multiplicação. No entanto, a situação de Proporção Simples foi apresentada aos alunos por meio dos algoritmos de multiplicação. Esclarecemos que na Proporção Simples existe o conceito de proporcionalidade a ser explorado. A professora não realizou a aproximação da ideia de proporcionalidade com o que foi produzido pelos alunos.

A professora percebeu que todos os alunos lhe deram como resposta para a situação a quantidade de 42 ovos. Os alunos estavam resolvendo o problema relacionando a quantidade de 6 ovos pelos 7 dias. Nota-se que eles entenderam que precisavam relacionar as grandezas, no entanto, por se tratar de duas Proporções Simples, os alunos não perceberam que deveriam, em primeiro lugar, relacionar os dias com os bolos, e com o resultado de tal relação, realizar, novamente, uma nova Proporção Simples, só que relacionando bolos com ovos.

Diante disso, a professora questionou os grupos sobre o que os levaram a considerar como resposta os 42 ovos. Perguntando sobre os números utilizados e como eles

estavam relacionados à situação problema, a professora solicitou aos alunos que olhassem para o problema e vissem se estava faltando alguma informação. Um aluno do grupo B explicou que era para ser considerado o cálculo 18 x 7 = 126. A professora pergunta ao grupo B, responsável pelo cálculo, o que significava cada um dos números (18; 7; 126). O aluno explica que relacionou os 3 bolos com os 6 ovos, encontrando 18 ovos em um dia, em seguida considerou os 7 dias, multiplicando 18 ovos por 7 dias, encontrando o total de 126 ovos.

Ao questionar o aluno do grupo B sobre as demais contas realizadas pelos colegas, o aluno do grupo B diz que os cálculos estavam corretos, mas que a resposta do problema não. A professora então pergunta a ele, qual seria a resposta correta, e ele responde que são 126 ovos.

Ao final das apresentações e discussão das estratégias dos grupos, a professora apaga as estratégias dos estudantes e pede que eles não as apaguem do caderno. Em seguida, a professora resolveu o problema realizando a técnica de coleta de dados do problema. Os estudantes acompanharam a professora na correção, sendo orientados a copiarem o que a professora estava fazendo no quadro.

Sobre o momento destinado no planejamento para a correção coletiva, percebe-se que houve dois momentos a serem considerados. O primeiro é referente à ação da professora durante as socializações das estratégias. Segundo Brousseau (1988) os professores sentem a necessidade de ter em suas aulas momento de constatar o que seus alunos conhecem ou não sobre os assuntos.

Consideramos que a professora, durante as socializações procurou observar as estratégias adotadas pelos grupos. O segundo momento foi o aproximação entre o que foi produzido pelos alunos e o conteúdo matemático, neste caso a multiplicação. Segundo Brousseau (1988) o sentido também deve ser institucionalizado. Percebe-se que a professora tem dificuldades em dar sentido ao que os alunos constroem. Houve tentativa por parte da professora em organizar o que foi produzido, mas partindo do que ela chamou de coleta de dados de uma situação.

A coleta de dados foi realizada pela professora e organizados da seguinte forma: ovos (6); bolos (3) e dias (7). Estruturou-se o primeiro algoritmo 6 x 3 = 18. Depois perguntou aos alunos sobre quanto seria preciso de ovos para a semana, o que deu origem ao outro algoritmo 18 ovos x 7 dias = 126 ovos. De acordo com Brousseau (1988), o conteúdo pode ser ensinado, mas a compreensão é responsabilidade do aluno.

7.3 PRIMEIRA SESSÃO REFLEXIVA

Na primeira sessão reflexiva, ocorrida no dia 24 de setembro de 2018, assistimos a trechos do vídeo relativo à primeira aula. A edição foi realizada pelo pesquisador que buscou explicitar momentos de protagonismo da professora e protagonismo dos alunos. Além disso, conversamos sobre as percepções da professora acerca da situação de ensino, desde o momento de planejamento até a vivência da situação de aprendizagem.

Após assistirmos ao vídeo, a professora comentou as estratégias adotadas pelos alunos.

> **Professora:** Eu me surpreendi por que geralmente aquele primeiro grupo eles sempre usam o pictórico, eles sempre usam desenho.
> **Professora:** Que é o ALUNO R (grupo A). Ele leva muito a sério, mas ele nunca fica satisfeito em fazer logo o cálculo, ele vai primeiro para o desenho. Depois ele transforma em cálculo, em números. Mas ele sempre faz, é tanto que ele diz assim ó "*Já sabe né tia, eu faço dois cálculos*" um com desenho e outro é com números e eu esperei isso e ele realmente não fez, ele foi, discutiu, discutiu, discordou com um, discordou com outro, até que ele conseguiu fazer o cálculo direto com números. Mesmo ele não tendo chegado ao resultado certo, correto. Correto assim, por que ele pensou certo.
> **Professora:** Por que tem aqueles mesmos que esperam pelo outro, agora eu achei eles muito engajados.

A professora demonstrou surpresa com as estratégias adotadas pelos grupos, destacando o exemplo do grupo A. Segundo a professora todos os alunos costumam usar o desenho como tentativa de obter os resultados. Em seguida usa como exemplo o aluno R do grupo A, que costuma usar tanto desenho quanto os cálculos. Segundo a professora, o aluno R usa os desenhos para encontrar a solução e em seguida tenta transformá-la em cálculo (algoritmo). No entanto, dessa vez, o aluno R e o seu grupo partiram para o uso direto do algoritmo. Sobre os demais grupos, a professora comentou o engajamento dos membros na atividade. A mudança de estratégia do Grupo A, não utilizando o desenho, pode ter sido oriunda das discussões entre os membros do grupo. Espera-se que os alunos quando entram na Situação Adidática tenham a possibilidade de agir, falar, refletir e fazer evolur suas estratégias ao longo do tempo (BROUSSEAU, 1986).

Ainda sobre as estratégias adotas, espera-se que os alunos construam novos conhecimentos a partir das situações criadas pelo professor (BROUSSEAU, 1986). Ao lançar a atividade para os grupos, a professora previu que os alunos a resolveriam em pouco tempo. A professora criou vias para que os grupos fossem os agentes na construção do conhecimento, a partir da atividade proposta em sala.

Segundo Brousseau (1986) os alunos ao longo das atividades em sala de aula percorrem o caminho de aprendizagem, seguindo as fases de ação, formulação e validação, todas interligadas, próprias da construção de novos conhecimentos. O uso de estratégias inesperadas pela professora é, segundo Brousseau (1986), resultado da imprecisão do que os alunos podem produzir. Como o agente principal é o aluno, o professor não tem controle do que será produzido.

A TSD prevê que durante a Situação Adidática o aluno trabalhe independente do professor. É o aluno que deve superar as dificuldades conceituais, procurando conduzir seus raciocínios em direção à aprendizagem (OLIVEIRA, MASTROIANNI, 2015).

Durante o processo de reflexão, foi solicitado à professora que destacasse os pontos que ela considerou relevantes em sua aula. O primeiro ponto destacado foi o fato dos grupos não terem gasto tempo com desenhos. O uso do calculo direto foi tido como um ponto positivo de sua aula. Outro aspecto considerado na aula pela professora foi o do engajamento dos grupos. Segundo a professora, poucos foram os momentos em que os alunos pediram a sua intervenção.

> **Professora:** O que eu achei mais interessante foi exatamente eles não perderem tempo com desenho. Eles não perderam esse tempo pra depois transformar em cálculo, eles foram direto para os cálculos. Já sabiam que se tinha um número por dia e eu tava pedindo por semana, então eles já sabiam que era multiplicação, não precisaram "*tia, é de que?*" como sempre tem essa pergunta. Eles já sabiam por onde começar. Eu achei bem legal, ninguém ficou em dúvida no começo, todo mundo já foi logo começando a calcular e eu achei legal.
> **Professora:** É por que a gente já acostuma a fazer. Eu já costumo fazer esse tipo de problema desde o primeiro dia de aula. Desde que eu fiz o curso de estruturas multiplicativas com a UFC eu aprendo assim.
> **Professora:** São aqueles meninos que não chegam, não alcançam. E eu já fiz de tudo. Eu tiro da sala de aula, eu faço separado, explico, passo atividade diferenciada e eles continuam bem fracos, mas assim, eu acho que ainda vão dar um salto, entendeu? Ainda tem dois meses e eu acho que eles ainda dão um salto.

A professora considera como ponto positivo da aula o fato dos alunos não terem usado o desenho como um dos procedimentos principais de resolução. Sobre isso, percebe-se a ênfase dada ao uso da representação numérica nas aulas de matemática. Quando o aluno usa outros registros que não sejam o numérico, a professora tende a achar que sua aula não atingiu os objetivos esperados. Machado (2011) considera que o uso de registros numéricos em sala de aula é uma busca pela exatidão nas respostas dos alunos. No momento em que o aluno usa o algoritmo, o professor entende que houve sucesso. Porém, observando a aula da professora, foi possível perceber que mesmo utilizando os registros numéricos, nenhum aluno conseguiu oferecer resposta correta para a atividade.

Quando perguntada sobre as possíveis contribuições da atividade para o desenvolvimento das estratégias dos alunos, a professora afirmou que as contribuições da formação para o ensino das Estruturas Multiplicativas foi fundamental. Além disso, a professora busca aplicar os ensinamentos do curso em sua prática de sala de aula desde o primeiro dia de aula.

Por fim, a professora foi questionada sobre as respostas erradas obtidas pelos grupos. A professora atribui a isso o fato de os alunos ainda não terem dado um salto qualitativo em seu pensamento. Consideramos que para essa primeira aula, apesar de os grupos não terem dado resposta correta para a atividade, ainda assim, percebeu-se evolução no modo de pensar dos alunos. Atribuímos essa mudança qualitativa às discussões dos alunos durante a Situação Adidática (BROUSSEAU, 1986).

A percepção da professora acerca de trabalho de grupo a conduz a afirmar que a situação problema criada deveria fazer com que os alunos pensassem junto como resolveriam o problema. Ela afirma também que considerou os níveis dos alunos, para a composição dos grupos. Também ficou explicito a apreensão da professora no que tange a ação dos grupos na Situação Adidática.

> **Professora:** Uma situação-problema que eles pensassem juntos como seria. Quando eu fiquei passeando no meio deles eu queria que eles me dissessem como é que estava sendo pensado, em grupo, nada individual, e deu certo.
> **Professora:** Por que o grupo não é assim por afinidade, não é, sou eu que escolho. E eu digo assim "*Você vai ajudar a esse grupo a ficar no seu nível*". Por que você sabe que essa menina e aquele menino tem dificuldade, então ficam juntos que é pra um ajudar ao outro. Às vezes eles sabem, mas não sabem fazer um cálculo, aí você ajuda. Então os grupos funcionam muito bem.
> **Professora:** Eu fico com maior medo de me meter muito. É tanto que eu chego perto, aí digo "*olha, presta atenção aqui*". Eu deixo eles bem à vontade.
> **Professora:** De influenciar nas respostas. Eu tenho medo que eles, assim "*Ah, é mesmo. A tia disse que isso aqui tá errado*" então eu não quero apontar o erro. Na hora que eu vejo que tem algum pensamento diferente eu digo assim ó "*Lê de novo!*" "*Presta atenção!*" eu não digo que tá errado, mas aí eles já entendem.
> **Professora:** É por que eu deixo eles à vontade. Eu deixo eles discutirem. Deixo eles chegarem a uma conclusão. Depois é que eu entro e digo "*o que você acha?*" "*você acha que ele tem razão?*" "*Por quê?*" Agora eles aprenderam, por que antigamente saía briga, saía porrada. Hoje não. Já sabem que alguém tem que tá certo e alguém têm que tá errado. Ou nem precisa estar errado, mas tá pensando diferente, mesmo que chegue ao mesmo resultado.

Para a TSD, o trabalho de grupo é condição necessária para o desenvolvimento da Situação Adidática. Para Brousseau (1986) é no trabalho de grupo que os alunos têm a possibilidade de lidar com pensamentos próximos ou divergentes do seu. Também é possível que a linguagem utilizada pelos membros do grupo torne a discussão viável, pois os alunos podem conseguir compreender melhor seus pares do que a linguagem do professor.

Na Situação Adidática proposta por Brousseau (1986) não há controle pedagógico. É no trabalho de grupo que os alunos passarão pelos três momentos que compõem a Situação Adidática: ação, validação e formulação. Segundo Oliveira e Mastroianni (2015) a Situação Adidática é repleta de deduções dos próprios alunos, mas para que essas deduções sejam consistentes ou validadas é necessário que o aluno tenha pares com quem dialogar.

Um problema a ser vencido quando da aplicação da TSD é a permissão do protagonismo do estudante durante a Situação Adidática, além da falta de controle sobre as ações dos alunos. A professora relata ter medo de interferir nas estratégias dos alunos. Essa preocupação é valida, pois na Situação Adidática o professor precisa deixar o aluno ser o protagonista da aprendizagem. O que parece ser difícil para os professores é a questão de ceder espaço para o aluno e a aula fugir do controle, ocorrendo casos de indisciplina ou de não conclusão das tarefas.

No entanto, no momento em que os alunos compreendem que na tarefa existe desafio, isto é no momento em que ocorre a devolução, engajam-se e realizam tal tarefa. A Situação Adidática depende fortemente da devolução realizada pelo professor. É na devolução que o protagonismo do professor deve se concentrar para que na Situação Adidática os alunos tornem-se responsáveis pelas suas aprendizagens e passem pelas fases de ação, validação e formulação (BROUSSEUA, 1986).

A professora revelou ainda preocupação com o fato de os alunos darem as respostas para os colegas. Os estudos de Cohen e Lotan (2017) também já revelam essa preocupação por parte dos professores pesquisados. Para que isso não ocorra, os professores devem oferecer tarefas que exijam dos alunos a distribuição de funções a serem executadas dentro dos grupos. A falta de atribuição de papeis faz com que os grupos optem por caminhos que julgam ser o melhor.

Seria necessário que a professora percebesse que há nos grupos organizados alunos com diferentes status, inclusive aquele de melhor aluno. Feito isso, a principal ação seria a de atribuir papeis aos membros e que estes seguissem suas funções (COHEN; LOTAN, 2017). A atribuição de funções também favorece as fases de ação, formulação e validação, pois exigem maior número de discussões de estratégias e também, questões sociais, tais como o dialogo frente à discordância de pensamentos.

Percebemos que o medo que a professora tem de interferir no trabalho a leva a realizar constantes visitas aos grupos para observar o que estava sendo produzido, o que é compreendido como uma interferência. Em sua última fala a professora explica que busca

fazer com que os alunos interajam. No entanto, a interação precisa partir dos alunos. Uma vez feita pela professora como forma de instigar os grupos a discutirem é valida. Porém, no momento em que a professora passa a fazer constantemente essa prática de intervenção na Situação Adidática, o resultado poderá ser a anulação da argumentação dos alunos.

Ainda é possível observar que a professora estigmatiza os seus alunos em bons e ruins. Fica evidente quando a professora afirma que o aluno deve ajudar o colega a ficar no seu nível. Ao atribuir que existe um aluno mais avançado no grupo pode gerar nos demais a dependência em respostas prontas. Nem sempre um aluno avançado conseguirá explicar melhor o conteúdo, para tanto, o professor deve observar os papéis que serão desempenhados durante a Situação Adidática.

Com relação à socialização das estratégias e correção coletiva da atividade, a professora considerou importante a explicação para os alunos sobre a necessidade de a atividade ter uma resposta. Além disso, a professora afirma que deseja que os alunos consigam compreender o que a atividade solicita. Também é percebido pela professora que durante a resolução, os alunos realizam muitos cálculos, mas mesmo assim não conseguem lhe dar uma resposta definitiva. Sobre isso, a professora considera que seus alunos têm dificuldades com a linguagem matemática.

> **Professora:** Eu sempre explico pra eles que toda situação, se você tem um cálculo, você tem uma resposta. Já que eles fizeram vários cálculos eu queria que eles identificassem qual é a resposta da pergunta. Eles ficaram tão preocupados com o cálculo que, pronto, pra eles tava bem, como eles fazem na prova. Como eles fazem só o cálculo e circula a resposta lá, entendeu, então eles botam "teve tantos bolos por mês." Então assim, eu acho que, aí eu tenho que trabalhar mais essa parte de olharem pra pergunta final pra ver o que está pedindo, até pra não confundir: ovos, bolos, semanas, dias.
> **Professora:** É porque eles têm uma dificuldade com a linguagem matemática e com interpretação. Tenho que ficar "leia de novo" "preste atenção" "olha o quê que tá pedindo" "a resposta é em ovos ou em bolos?" "a resposta é em semanas ou em meses?" Então eu tenho que ficar o tempo todo fazendo essa mediação.
> **Professora:** Eles querem apresentar pra mim. Aí eu digo "não é pra mim, é pro grupo", mas saí e fiquei um pouquinho mais afastada até pra eles exercitarem mais, em voz alta, né, e eles ainda são bem tímidos em irem pra lousa.

A professora explica que seus alunos tendem a fazer muitos cálculos quando estão resolvendo as atividades. Afirma que deseja que seus alunos identifiquem qual é a resposta da pergunta. Sobre o uso de variados cálculos parece uma característica geral da turma da professora, pois todos os grupos durante a resolução fizeram muitos cálculos. Porém, a situação problema elaborada pela professora exigia dos alunos muitos cálculos, pois na mesma situação problema criada havia duas Proporções Simples a serem consideradas pelos alunos.

Sobre esse uso dos cálculos, foi possível observar nas pesquisas de Reis e Allevato (2015) e Oliveira e Mastroianni (2015) que os alunos em Situação Adidática tendem a realizar muitos procedimentos para provarem suas hipóteses. A Situação Adidática faz com que os alunos busquem explicitar, seja por linguagem oral ou escrita, aquilo que conhecem. Quando o aluno não consegue oralizar sua ideia, a tendência é que ele faça uso de outro registro que facilite sua explicação. A professora não percebe que o número de cálculos pode ser resultado das discussões do grupo.

Ademais, a professora afirma que seu desejo é que os alunos consigam dar uma resposta final. No entanto, há duas visões a serem consideradas sobre esse desejo da professora. A primeira é que o produto final que está sendo apresentado pelos grupos é uma resposta para a atividade. No entanto, não é aquela resposta esperada pela professora. O que nos leva à segunda, que é referente à interpretação do problema apresentado em sala. Neste caso, os alunos tiveram dificuldades em compreender o problema não somente por dificuldade interpretativa, mas porque a tarefa apresentada em sala exigia do aluno duas Proporções Simples, ambas interligadas, necessitando da resolução de uma para montar a outra.

Segundo Brousseau (1988) o professor deve procurar situações em que o conhecimento do aluno funcione da melhor forma possível. Ao lançar um numero grande de cálculos, significa que a situação exigiu do aluno certo conhecimento, o que o fez dar uma resposta inicial. Quando a resposta inicial é ineficaz, os alunos tendem a reformular o que foi feito. Assim, o aluno busca ajustar a ideia, procurando esclarecer entre os pares sua estratégia.

A professora chama a atenção para o fato dos seus alunos terem dificuldades na linguagem matemática e interpretação. Sobre isso, não se percebe na turma dificuldades referentes à linguagem matemática, isso porque todos os cálculos realizados pelos grupos estavam corretos. O que não foi apresentado pelos grupos foi a resposta para a atividade. Brousseau (1986) explica que durante a Situação Adidática o que mais é explorado pelos grupos é a comunicação. Para que isso ocorra é necessário o uso da linguagem matemática, seja ela explicitada oralmente ou escrita.

Os alunos não têm uma dificuldade na linguagem matemática. Mas parece que a dificuldade foi no momento da organização dos dados coletados durante as discussões. Esse pode ser um problema causado pela inexperiência dos grupos no que tange ao trabalho compartilhado das estratégias. Como forma de chamar a atenção dos alunos para as informações da atividade, a professora tenta mediar apontando para os grupos o que eles devem considerar. Brousseau (1986) esclarece que é preciso deixar o aluno ser o protagonista

de sua aprendizagem mesmo que ainda cometa erros. São os erros que mostram as potencialidades dos alunos e onde o professor deverá atuar na institucionalização.

Outro ponto a ser destacado é que durante as socializações das estratégias, os alunos buscam sempre fazer as explicações para a professora. Segundo Brousseau (1986) a proposta da TSD é a inversão da sala de aula, onde os protagonismos são compartilhados. Esse tipo de metodologia implica em alterar a organização pedagógica da aula. Ou seja, o professor terá seu momento e o aluno também terá o seu.

Nesse sentido, é exigida a ruptura da cultura de que o professor é o detentor do saber. Os alunos, na TSD, passam também a explicitar seus conhecimentos. Cabe ao professor captá-los e organizá-los, dando aos conhecimentos dos alunos o status de saber cultural. O reflexo da ruptura com a tradição do professor como detentor do saber, nessa turma, ainda apresenta traços de dependência dos alunos à professora, de quem eles esperam a validação de suas estratégias e resoluções. Sobre isso, Brousseau (1988) afirma que quem dará validade ao que foi construído não será o professor, mas sim o grupo. A responsabilidade do professor passa a ser realizar a discussão sobre o que foi apresentado, fazendo ajustes quando necessários, a fim de realizar a aproximação entre o saber produzido em sala pelos alunos e o saber cultural.

7.4 SEGUNDO PLANEJAMENTO

O segundo encontro de planejamento foi realizado no dia 25/09, período tarde, no qual ressaltamos as discussões realizadas na primeira sessão reflexiva. Nessa etapa a professora considerou importante construir situações problema que estimulassem as discussões nos grupos. Além disso, também foi reconsiderado o protagonismo da professora, buscando enfatizar sua ação nos momentos de devolução da atividade e de institucionalização. Para os alunos, buscou-se destacar a necessidade de garantir-lhes o protagonismo durante a Situação Adidática, evitando-se a interferência da professora.

Ficou acertado com a professora que seria dada continuidade ao trabalho com o Campo Conceitual Multiplicativo, relação de Proporção Simples. No entanto, para esta aula, a professora planejou duas atividades para serem resolvidas pelos alunos.

No segundo planejamento a professora reorganizou os tempos pedagógicos, pois considerou necessário utilizar mais tempo nas discussões dos grupos. Isso aconteceu porque a professora propôs duas atividades, o que iria demandar tempo para a discussão dos alunos e a

socialização das estratégias. Para a segunda aula, a carga horária considerada foi de 100 minutos, com a seguinte organização dos tempos pedagógicos:

Tabela 2 – Distribuição do tempo pedagógico

ATIVIDADE	TEMPO
Situação problema	5 minutos
Discussão	60 minutos
Socialização	20 minutos
Correção	15 minutos

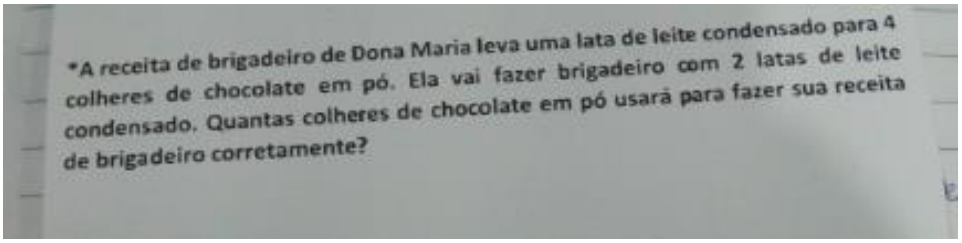
Fonte: Planejamento da professora.

Percebe-se que a professora previu aula de 100 minutos para a realização das atividades, em contraposição aos 60 minutos previstos na aula anteriormente analisada. Ela considerou de menor importância a explicitação e cópia da agenda, eliminando o tempo destinado a essa atividade. A discussão das duas atividades previstas contou com 60 minutos. Previu-se ainda tempo de 20 minutos para o que ela denominou de socialização, o que não havia no primeiro planejamento. A atividade de correção se manteve, mesmo tendo sido prevista a redução de 20 para 15 minutos. A atividade denominada "encaminhamentos" também não foi contemplada nesse segundo planejamento.

Percebe-se que a professora percebeu a importância de atribuir maior tempo para a discussão entre os alunos nos grupos. Como o trabalho de grupo exige tempo para as discussões, a professora aumentou a carga de tempo para que não houvesse prejuízo nos debates e busca de soluções por parte dos alunos.

A seguir, serão analisadas as duas atividades elaboradas pela professora para o segundo encontro. Ressalta-se que na primeira atividade elaborada pela professora é exigida uma Proporção Simples, com correspondência de um para muitos. Nessa, o aluno teria que relacionar proporcionalmente as latas de leite condensado com as colheres de chocolate. A primeira atividade foi construída pela professora para que ela pudesse trabalhar com os grupos a relação entre duas grandezas de duas a duas. Já a segunda atividade contempla a Proporção Simples, com correspondência de um para muitos. No entanto, a segunda atividade teve como objetivo promover a discussão dos grupos, ponto que a professora julgou na primeira sessão reflexiva ser necessário trabalhar com seus alunos.

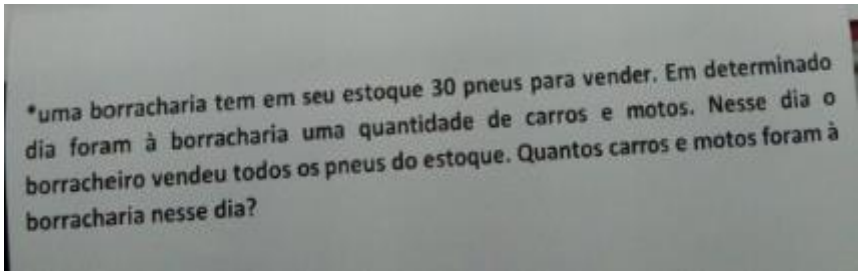
Figura 7 – Primeira atividade do segundo planejamento



Fonte: Segundo plano de aula da professora.

A primeira situação elaborada para a segunda aula tem como eixo a Proporção Simples, com correspondência um para muitos (GITIRANA ET AL, 2014). A situação tem como propósito explorar a relação entre as grandezas lata de leite condensado e colheres de chocolate em pó.

Figura 8 – Segunda atividade do segundo planejamento



Fonte: Segundo plano de aula da professora.

A segunda situação elaborada pela professora tem como eixo a Proporção Simples, com correspondência um para muitos (GITIRANA ET AL, 2014). A situação foi escolhida por ter a possibilidade de mais de uma resposta correta, pois as únicas informações dadas são os 30 pneus a serem vendidos e que um número de carros e motos foi à borracharia. Para encontrar as quantidades de pneus para carros e motos, os alunos deveriam realizar as correspondências de um para muitos. Muitas respostas poderiam ser dadas a esse problema, o que poderia propiciar muitas discussões entre os estudantes em seu trabalho na Situação Adidática.

De acordo com Mastroianni (2014) a Situação Adidática faz parte da estratégia pedagógica dos professores. Ou seja, durante o planejamento da aula, os professores devem considerar os conhecimentos que os alunos já possuem para que possam ser elaborados problemas que estejam, ao mesmo tempo, ao nível de compreensão dos alunos, mas que guardem características de desafio e elaboração.

Para Brousseau (1986) o bom funcionamento da Situação Adidática, depende da escolha de um bom problema pelo professor. Este precisa fazer com que o aluno fale, reflita e

evolua sem a interferência do professor. Sobre isso, a professora elaborou para esta segunda aula duas atividades que visam explorar o conceito de proporcionalidade, a partir da relação de Proporção Simples e na segunda atividade estimular a argumentação dos grupos, explorando a reflexão e desenvolvimento de estratégias de resolução dos alunos.

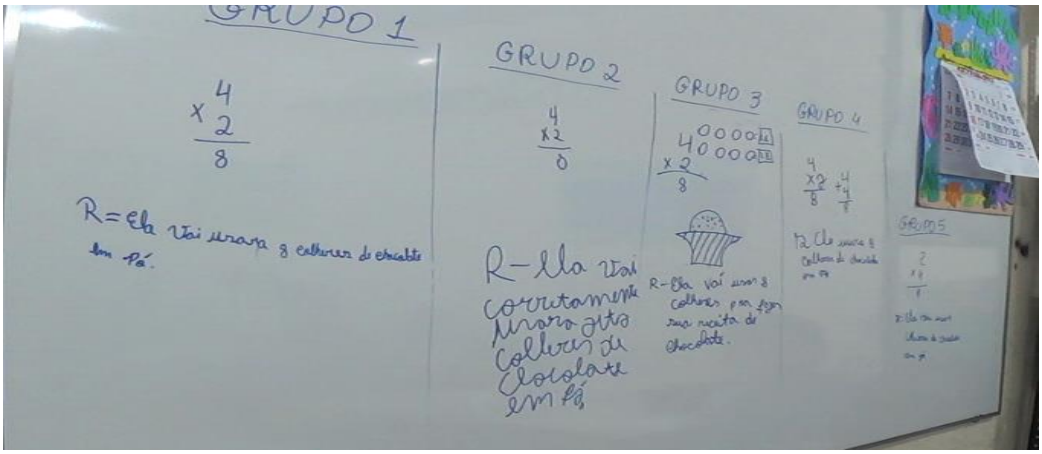
7.5 VIVÊNCIA DA SEGUNDA AULA PLANEJADA

A segunda observação de sala de aula ocorreu na data 27 de setembro de 2018, no horário de 7 horas às 9 horas. A professora implementou o planejamento realizado no dia 25 de setembro de 2018, trabalhando as duas atividades, ambas de Proporção Simples, com correspondência de um para muitos. Além disso, foi observado nessa aula se a segunda atividade contribuiu para o fortalecimento dos argumentos dos grupos.

A turma foi organizada pela professora em grupos A; grupo B; grupo C; grupo D e grupo E. Para cada grupo, a professora entregou as fichas com as duas atividades para os grupos e solicitou que realizassem a leitura. A professora explicou que primeiro os grupos deveriam resolver a primeira situação. Em seguida, seria feita a socialização das estratégias. Depois, os grupos voltariam para a ficha para resolver a segunda atividade, sendo feita uma última socialização das estratégias.

Na primeira atividade, os grupos não tiveram dificuldades em estabelecer a relação entre as latas de leite condensado com as colheres de chocolate. Todos os grupos estavam procurando resolver o problema utilizando os algoritmos da multiplicação (ver figura).

Figura 9 – Estratégias utilizadas na resolução da primeira atividade

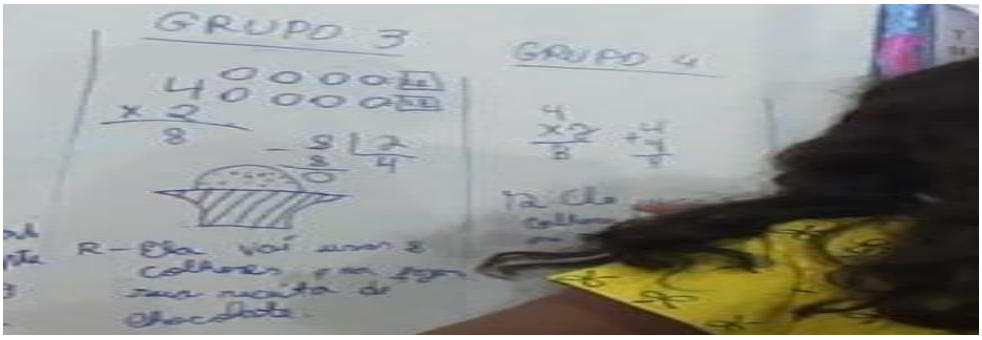


Fonte: Elaboração dos alunos.

A primeira atividade não proporcionou ampla discussão nos grupos. Tratava-se de situação protótipo, com o envolvimento de números pequenos, a qual todos os grupos resolveram pela aplicação da operação 4 x 2 = 8. Apenas um grupo usou em paralelo a representação pictográfica. A situação também não permitia a geração de respostas distintas, o que resultou em respostas padronizadas.

A professora promoveu discussões sobre as estratégias dos grupos. Foram feitas perguntas do tipo “o que significa esse número dentro do problema?”, “essa sua resposta responde o que do problema?”. Também se observou a tentativa da professora em realizar a aproximação entre o conhecimento produzido pelos grupos e o saber cultural. Nesse caso, um aluno comentou sobre o uso da divisão (ver figura).

Figura 10 – Estratégia do grupo 3



Fonte: Alunos do grupo 3.

A discussão acerca dessa atividade ocorreu entre um aluno do grupo C e a professora. Isso evidencia que as discussões na sala não acontecem na situação adidática, mas em vinculação direta com a professora. Um dos alunos perguntou à professora se haveria a possibilidade de resolver o problema utilizando a divisão, ao que a professora alertou que naquela situação não, pois a situação exigia uma multiplicação. Ela explicou que a multiplicação e a divisão são operações inversas. Também se comentou que pelo algoritmo poderia se encontrar a resposta para o problema.

Segundo Brousseau (1988) o professor durante a institucionalização deve fazer a recontextualização do saber. Ao responder as perguntas feitas pelo professor, o aluno não identifica que aquele conhecimento construído pode ganhar um caráter universal, um conhecimento reutilizável

Segundo Reis e Allevato (2015) o professor que proporciona aos grupos participarem da aula de forma autônoma favorecem a comunicação produtiva. Dessa forma, percebe-se que quando o professor oportuniza o espaço de discussão, os alunos tendem a participar ativamente do processo de aprendizagem.

Ademais, Brousseau (1988) explica que o conhecimento elaborado pelos alunos durante a Situação Adidática é individual e subjetivo. Nessa concepção, o conhecimento é de caráter experimental. Cabe ao professor, segundo Brousseau (1986), institucionalizar tais conhecimentos elevando-os ao estatuto de saber cultural, científico.

A vivência da segunda atividade evidenciou mais uma vez a falha na avaliação do tempo necessário para as discussões e realização da atividade. Com o objetivo de trabalhar a argumentação dos grupos, com diferentes possibilidades de solução, o tempo de 25 minutos previsto não foi suficiente. Somente um grupo conseguiu iniciar a apresentação, ficando os demais grupos para a aula seguinte.

No processo de discussão e resolução dessa atividade, durante a Situação Adidática, a professora novamente transitou entre os grupos. No entanto, sua intervenção limitou-se a observar o que estava sendo discutido pelos grupos. Não foi observada nessa aula a professora perguntando ou tirando dúvidas dos alunos. No momento que a professora parou de transitar, os grupos não sentiram necessidade de solicitar a sua presença.

De acordo com Brousseau (2008) durante a Situação Adidática o professor deve oferecer condições aos alunos de realizarem, por eles próprios, seus procedimentos e raciocínios. O professor não deve explicitar os caminhos ou mesmo alertar os alunos sobre as relações que devem ser feitas. Segundo Mastroianni (2014), a prática pedagógica não deve permanecer no nível da transmissão dos conteúdos, mas o professor deve preservar a proposição de situações adequadas ao nível de seus alunos e realizar a devolução, de modo que os alunos interajam.

Ainda Mastroianni (2014) afirma que a Situação Adidática, apesar de não ter interferência do professor, faz parte da estratégia pedagógica e tem como objetivo explicitar o que os alunos conhecem ou adquirir novos conceitos.

Sobre as interações ocorridas nesta segunda aula, destaca-se o envolvimento dos grupos na resolução das duas atividades. Percebeu-se que os grupos, ao tomarem conhecimento dos problemas, tentaram, inicialmente, resolvê-los sem a organização dos dados. No entanto, logo os grupos encontram regularidades no problema, procedendo a sua organização, levando os grupos ao pensamento multiplicativo como melhor caminho de resolução.

Brousseau (2008) afirma que os ajustes, durante a situação de ação, estão intimamente ligados ao pensamento que será utilizado para resolver o problema. No entanto, esclarece-se que os grupos podem realizar desenhos como representação de suas estratégias de resolução, mas logo o abandonam, partindo para o uso do algoritmo da multiplicação. Ou

seja, o desenho foi uma espécie de projeção realizada pelos grupos para demonstrar aquilo que estava sendo discutido nos grupos.

Atrelado aos ajustes realizados pelos grupos, no momento de optarem pelo algoritmo da multiplicação ao invés dos desenhos, foi resultado de formulações feitas durante as discussões dos grupos. Para Brousseau (2008) a formulação exige a capacidade de identificação dos dados, composição e reconstrução dos argumentos. Observando os grupos, principalmente na segunda atividade da professora, que teve como foco estimular as argumentações, as formulações foram evidenciadas por momentos de debates entre os pares. Sobre isso, Brousseau (2008) explica que a formulação deve envolver um sujeito que emite a informação e outro que receberá a informação. Em outras palavras, na formulação, a linguagem matemática é exigida mais intensamente.

Por fim, as validações ocorreram como consequência das formulações, pois no momento em que as estratégias iam sendo discutidos, os grupos as validavam. Na primeira atividade, essa validação ocorreu de forma rápida, pois todos os grupos entraram em acordo com o uso do algoritmo, mas também com a relação que estava sendo solicitada no problema. No entanto, na segunda atividade, as validações demoraram mais, pois apesar da relação de Proporção Simples ter sido encontrada, as informações dadas na segunda atividade geravam mais de uma resposta correta. Ou seja, os pares conseguiam encontrar a Proporção Simples, mas como havia mais de uma resposta correta, no momento em que debatiam e comparavam suas respostas, as discordâncias emergiram.

7.6 SEGUNDA SESSÃO REFLEXIVA

A segunda sessão reflexiva, ocorrida no dia 01 de outubro de 2018, assistimos às seleções do vídeo da segunda aula. Foram discutidas as mudanças de postura da professora durante a Situação Adidática; os pontos positivos e negativos que a professora considerou para a segunda aula e, por fim, conversou-se sobre o protagonismo da professora e dos alunos.

No trecho a seguir, a professora analisa sua participação durante suas aulas. Percebe-se que a professora consegue refletir sobre suas interferências nos grupos, afirmando que faz muitas interrupções durante a Situação Adidática (BROUSSEAU, 1986).

> **Professora:** Eu vendo vídeo depois, eu ficava meus Deus, como eu sou intrometida. Eu acabava fazendo uma pergunta e eu mesma respondia.

Na fala da professora pode-se notar que houve uma reflexão sobre sua ação pedagógica durante a segunda aula. A professora, nesse sentido, consegue realizar um diagnóstico sobre sua prática pedagógica (SCHÖN, 2000). Ademais, ela percebe que durante suas intervenções, ao fazer uma pergunta ao grupo ela própria respondia.

Segundo Brousseau (1988) o trabalho do professor é de propor uma situação de aprendizagem para que os alunos elaborem seus conhecimentos. Dessa forma, os conhecimentos elaborados pelos alunos não podem estar atrelados ao pensamento do professor, mas sim ser resultado das discussões dos alunos com seus pares.

Na fala seguinte, a professora explica que ao observar suas interferências na primeira aula, procura não realizar inferências no momento da Situação Adidática. Em sua fala, a professora afirma que mesmo indo aos grupos, em menor frequência, ela tentou deixar que os alunos argumentassem em seus grupos e construíssem suas próprias estratégias.

> **Professora:** Eu os deixei mais à vontade, eu me meti menos, eu fiquei sentada, eu fiz perguntas, quando eu chegava perto de cada grupo eu perguntava por que é assim? Se todos concordam com você, se alguém pensa diferente que você.
> **Professora:** Eu acho que eles ficaram mais seguros, por conta disso, eles não se preocuparam muito em dizer, tia isso está certo, está errado. Quando eu chegava perto dos grupos, eles já iam perguntando assim: Olha tia, eu pensei assim será que está certo? Aí eu disse que o pensamento estava certo, todo mundo concordou com você? Alguém pensou diferente? Então assim, eu acho que eles estão ficando mais seguros.

Segundo Brousseau (1986), quando o professor consegue realizar não uma simples comunicação do problema, mas uma devolução efetiva, ou seja, a transferência de responsabilidade, os alunos tomam para si o problema que deve ser resolvido. No momento em que os grupos começam a interagir sem a interferência externa do professor, percebe-se o aumento de segurança nas estratégias.

No momento em que a professora deixou os grupos resolverem os problemas propostos, eles também pararam de solicitar a presença da professora, evidenciando avanço em sua autonomia intelectual. O inicio da independência dos grupos é reflexo do exercício da avaliação feita pela professora sobre sua prática (SCHÖN, 2000). Além disso, pensar sobre sua ação permitiu à professora aperfeiçoar sua segunda aula, descobrindo falhas, lacunas e possibilitando modificar sua postura para as próximas aulas.

A professora destacou como pontos positivos em sua aula, a concentração dos grupos durante a realização da atividade. Essa concentração, segundo a professora, refletiu nos argumentos dos grupos. Além disso, a professora considerou que o primeiro problema foi mais fácil de ser resolvido pelos alunos. Por fim, considerou que os grupos não estavam

preocupados em acertar o problema, mas sim em explicar como estavam pensando suas estratégias. Já o ponto negativo destacado foi o fato de apenas os mesmos alunos se voluntariarem para apresentar a resolução e socializar as estratégias com a turma. A professora não conseguiu ainda apontar para um caminho de solução do impasse, conforme pode se perceber, nas afirmações da própria professora:

> **Professora:** O ponto positivo foi os meninos ficarem mais concentrados na aula. Ficaram mais seguros, tiveram mais argumentos dessa vez. Eu achei que a primeira situação problema foi mais fácil e eles iam direto para o mesmo cálculo e só o grupo 3 que não fez assim, só o desenho. Eu achei que o ápice do ponto positivo foi que eles não se preocuparam que estava certo ou errado. Tia o nosso grupo pensou assim.
> **Professora:** O ponto negativo ainda é aquela coisa de só as mesmas pessoas irem à lousa, eu não consigo mandar outras pessoas.

Sobre os argumentos dos grupos terem aumentado é reflexo do afastamento da professora durante as discussões dos grupos. Segundo Brousseau (1986) as interações entre os alunos e os problemas propostos impulsionam a discussão entre os pares. Essas informações são as estratégias, hipóteses e explicações que cada indivíduo tem ao agir sobre o problema.

A segurança dos alunos também é atribuída à vivência da Situação Adidática, pois, segundo Brousseau (1986), durante essa fase são feitas trocas de juízo e opiniões. A linguagem utilizada pelos grupos pode tornar a compreensão mais acessível, ou seja, a possibilidade de emitir uma opinião ao colega e discutir com ele influencia a segurança na resposta. No momento em que o aluno passa a discutir com o professor, essa segurança diminui, pois o aluno tende a acreditar que a opinião do professor é soberana. De acordo com Brousseau (1986) a aprendizagem efetivamente acontece durante a Situação Adidática, pois é nessa fase que os sentidos apreendidos pelos grupos.

A professora, em seu processo de reflexão sobre a ação, foi capaz de ressaltar mudanças realizadas da primeira para a segunda aula. Enquanto na primeira, ela caminhou constantemente entre os grupos, na segunda aula, ela aproximou-se apenas em dois momentos: o primeiro, observando se os grupos estavam efetivamente trabalhando na resolução do problema; no segundo momento, realizando perguntas sobre o que estava sendo construído pelo grupo. Também afirmou que na primeira aula ficou agitada, pois seu desejo era que os grupos acertassem os problemas. Enquanto na segunda aula a sua ansiedade diminuiu, pois, o desejo de acerto não era mais o foco, mas sim as explicações dos grupos durante a socialização.

> **Professora:** Na primeira aula eu andei bastante pelos grupos. E dessa vez eu só levantei duas vezes e fui para os grupos, a primeira vez eu observei e não falei nada, aí eles ficaram, trabalharam em grupo legal. Quando foi na segunda vez quando eu levantei que eu já fiz algumas intervenções que eu disse assim: Ei, o que é esse quatro? Esse oito? Esse dois? Aí eles, já sabiam do que se tratavam.
> **Professora:** Na primeira aula até eu fiquei mais agitada do que eles. Eu fiquei mais agitada do que na segunda aula. E nessa segunda aula eu me trabalhei, me tranquilizei. Por que assim, na primeira aula eu queria muito que eles acertassem, e na segunda que eles defendessem. Isso mudou em mim, eu realmente não me preocupava com isso não, eu queria a resposta correta. Apesar de eu querer, eu quero o seu pensamento, mas eu quero a resposta tal, se tiver errado eu corrijo depois. Eu usei pouquíssimo esse termo, eu fiz vários reajustes.
> **Professora:** Como foram só duas grandezas [na primeira situação] então eles tiveram mais facilidade de fazer. Então, eles estavam seguros, quando eu ia chegando perto, eles diziam olha tia: quatro colheres e duas latas de leite. Então eu acho que essa segunda aula o objetivo foi melhor alcançado que na primeira.

Ainda foi possível observar na professora a necessidade de realizar "rondas" pelos grupos. A observação realizada pela professora na segunda aula, apesar de ter diminuído a frequência, reflete a dificuldade que os professores sentem em deixar os alunos trabalharem por si.

Segundo Brousseau (1986) os professores sentem dificuldades em dividir o protagonismo das aulas com os alunos. Ademais, tais dificuldades estão ligadas ao processo cultural, pois, há a cultura de que os professores são detentores do saber e os alunos são dependentes do saber do professor.

De acordo com Brousseau (1986) por sentir a necessidade de revisar, acompanhar e verificar o que os alunos constroem, a professora realiza intervenções diretas, tais como realizar perguntas orientadoras, dicas sobre o que está sendo feito ou mesmo dizendo que o que foi feito está errado. Nesse caso, não se percebeu na prática da professora tal postura, pois como a mesma explica, sua preocupação passou a ser os argumentos dos seus alunos e não as respostas. Diante disso, a professora mostra a valorização da Situação Adidática como um todo e suas contribuições para o desenvolvimento dos argumentos dos grupos.

Diante da preocupação em diferenciar os protagonismos do professor e do aluno, passamos a analisar a percepção da professora sobre tais protagonismos. A professora percebeu que seu protagonismo está relacionado ao lançamento de desafios. O protagonismo dos alunos está ligado à independência na resolução dos problemas. No entanto, ainda parece haver, por parte da professora, um momento em que haverá um protagonismo compartilhado, momento em que tanto professor quanto alunos discutem suas ideias.

> **Professora:** O meu protagonismo é quando eu lanço e digo, eu leio o problema, ou então eu peço para eles lerem ou leitura coletiva ou de grupo em grupo.
> **Professora:** E o protagonismo deles é quando eu me sento e vejo eles a vontade para resolver o problema e dizer: Consegui! Aí é o protagonismo deles. Outra parte

> é quando eles se levantam e vão fazer o cálculo deles na lousa. Eu também entendo como protagonismo, agora eu faço assim, eu faço muita parceria com eles.
> **Professora:** Eu não falo mais assim: Eu que estou mandando agora, eu é que estou dizendo, não. Eu digo: O que você acha? Você acha que eu estou certa? Aí é claro que eles acham que o professor sabe tudo, mas eu gosto muito da parceria.

Para Brousseau (1986) o protagonismo do professor acontece, em um primeiro momento, durante o planejamento da aula. É nessa etapa que ele reflete sobre as necessidades da turma, a partir do nível de elaboração conceitual por parte dos alunos. É também nessa etapa que o professor procura propor atividades que contemplem os conceitos com os quais ele objetiva trabalhar. É no planejamento da aula que o professor organiza o problema que será levado aos alunos, prevendo inclusive que relações serão exploradas.

Segundo Brousseau (1988) o professor procura problemas que deem sentido aos conhecimentos que serão trabalhados em sala de aula. Durante a sessão reflexiva, a professora afirma que seu protagonismo é o de levar desafios.

Chama a atenção o fato de a professora sentir a necessidade de ler as situações para os alunos ou determinar o momento de eles as lerem. Essa estratégia de apresentação dos desafios parece ser a forma de a professora realizar o que Brousseau (1986) chama de devolução. No entanto, a devolução, segundo Brousseau (1986) não pode ser apenas a comunicação do problema. A professora, no momento de realizar a leitura coletiva ou individual dos desafios, está apenas comunicando para os alunos o que devem fazer. De acordo com Brousseau (1988) o papel do professor torna-se contraditório, pois ao mesmo tempo em que precisa criar o desafio significativo também precisa conduzir o aluno ao conhecimento.

O protagonismo do aluno, na concepção de Brousseau (1986) só tem inicio no momento em que os grupos se responsabilizam por sua aprendizagem, ou seja, quando o professor consegue realizar a devolução do problema. A partir de então, os alunos devem vivenciar a Situação Adidática.

A professora considerou a discussão sobre as estratégias utilizadas pelos alunos como parte relevante do pensamento matemático.

> **Professora:** Desde o começo do curso de 2017, que eles não sabiam, nem que poderiam fazer esse tipo de cálculo pictórico né. Aí era sempre na hora que eu passava o problema sem ler o problema, eles perguntavam: tia, a gente pode fazer por desenho. E eu dizia que pode gente, contanto que depois você me diga o que significa cada um e transforme em numérica, eu sempre eu peço para ele transformar em cálculo numérico porque lá no quinto do ano eles vão precisar desse cálculo.
> **Professora:** Isso já é a segunda situação o tanto de pneus para formar quantos carros e quantas motos. Eu poderia transformar dois carros e quatro motos. Aí ele perguntou: tia tem que dar um número exato de carro e de motos? Então eles já têm a noção de saber que a quantidade de carros poderia ser maior.

> **Professora:** O Paulo estava assim ó: não tia, tem alguma coisa errada. Aí eu perguntei por quê? Por que os outros grupos foram pelas respostas diferentes. Aí eu disse: pense no que você está dizendo, pense no que você está fazendo. Como é que você acha que pode ser resolvido?
> **Professora:** Está, agora assim, eles vão ter que entender sem eu ter que dizer para eles que todos estão corretos. Que seja lá o número que eles chegaram, eles vão ter que entender isso. Porque se eu dizer assim: o primeiro grupo que está certo. Os outros vão dizer: ah, não é possível. Você viu que grupo da Ávila cada um fez, foram três cálculos num foi. Tia mas o meu deu 6 carros o resto de moto. Uma coisa, tanto faz moto como carro. Então, eu gostei exatamente disso. Porque geralmente quando têm pensamentos diferentes um convence a todos. E aqui não teve três cálculos e eles defenderam e era isso que eu queria.

A professora durante a aula percebeu que os grupos estavam procurando utilizar o desenho como estratégia de resolução. Sobre isso, os alunos buscam meios de resolver os problemas por meio de desenhos que representem as grandezas que estão sendo exploradas pelo problema. A professora, que em outros momentos já relatou que seus alunos perdem tempo fazendo desenho e que isso era considerado por ela um problema, orienta os grupos a fazerem os desenhos, mas que ao final transformem os desenhos em cálculos numéricos.

Novamente, o uso da representação numérica é solicitado pela professora no decorrer de suas aulas. Para a professora o uso do desenho é importante, no entanto, por questões curriculares, é necessário que utilizem os cálculos numéricos para representar o pensamento matemático dos alunos.

Para Brousseau (1986) as mudanças qualitativas que ocorrem com os grupos é resultado das interações ocorridas durante a Situação Adidática. Nas socializações das estratégias, os grupos explicitaram os produtos das discussões, ampliando o repertorio dos demais grupos.

Na segunda fala da professora percebemos que o segundo problema elaborado gerou nos grupos a dúvida sobre haver ou não um resultado exato. Sobre isso, durante o planejamento, a professora ao elaborar tal problema, queria possibilidades diferentes de resultados. Ao acontecer isso, os grupos, provavelmente durante a situação de ação, ao tentarem resolver o problema, perceberam que as respostas variavam.

No momento em que os grupos iam para a formulação, discutindo as hipóteses levantadas, as discordâncias de pensamento entre os pares aumentou de forma considerável. Diante disso, a professora afirmou que uma dificuldade encontrada, durante a socialização, foi de explicar aos grupos que todos os caminhos eram possíveis.

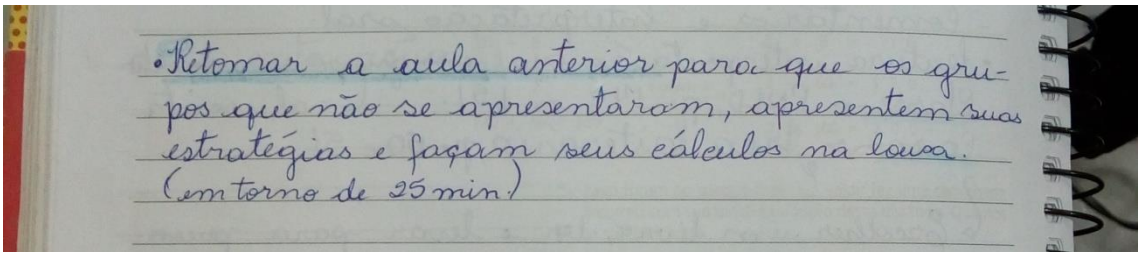
A Situação Adidática caracteriza-se por provocar uma aprendizagem no aluno. A professora observou que sua turma precisava de um problema que gerasse o debate, visando o crescimento qualitativo dos argumentos durante as socializações. Além disso, o problema

gerou retroações sucessivas permitindo aos grupos discutir variadas possibilidades de resolução.

7.7 TERCEIRO PLANEJAMENTO

O encontro para a elaboração do terceiro planejamento foi realizado no dia 02 de outubro de 2018, no período da manhã. A professora mostrou-se preocupada com a retomada da aula anterior. Como na segunda aula nem todos os grupos haviam se apresentado, a professora resolveu considerar um tempo de retomada da aula anterior. Além disso, a professora solicitou aos grupos que para essa aula, trouxessem os problemas novamente para serem discutidos.

Figura 11 – Retomada da aula anterior



Fonte: Plano de aula da professora.

O momento de institucionalização não necessariamente ocorre na mesma aula, ele caminha em paralelo com os objetivos de aula propostos pela professora. Assim, o primeiro momento do planejamento da aula da professora previa a continuidade das discussões da aula anterior, por meio das apresentações dos grupos restante.

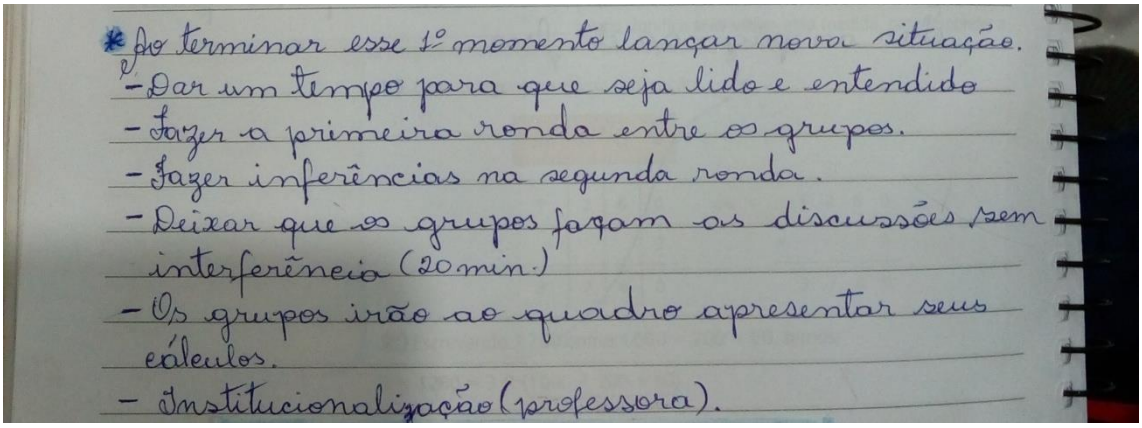
A proposta metodológica da professora para a terceira aula foi a leitura pelos alunos do problema da aula anterior e a rememoração de como haviam sido realizados os cálculos. Em seguida, os grupos que não haviam se apresentado deveriam ir à lousa mostrar suas estratégias de resolução. Cada um dos grupos, como nas aulas passadas, enviaria representante à lousa para apresentar o que foi desenvolvido. Por fim, a professora realizaria perguntas sobre “como foi que o grupo pensou?”, “porque você fez isso?”, “vocês concordam com o colega?”.

Para a retomada da aula anterior, a professora solicitou que os alunos trouxessem as folhas onde a atividade foi desenvolvida. Cabe salientar que a professora considerou que uma das dificuldades que poderiam surgir na retomada da aula seriam o fato de não haver a

presença de todos os componentes dos grupos da aula anterior, além da possibilidade de os alunos não lembrarem os caminhos utilizados na resolução da situação.

Para o restante da terceira aula, a professora explicou no planejamento que a metodologia utilizada seria a mesma que já vinha sendo utilizada nas aulas anteriores. É possível verificar o planejamento para essa etapa da aula, na figura abaixo:

Figura 12 – Metodologia aplicada pela professora para a terceira aula



Fonte: Plano de aula da professora.

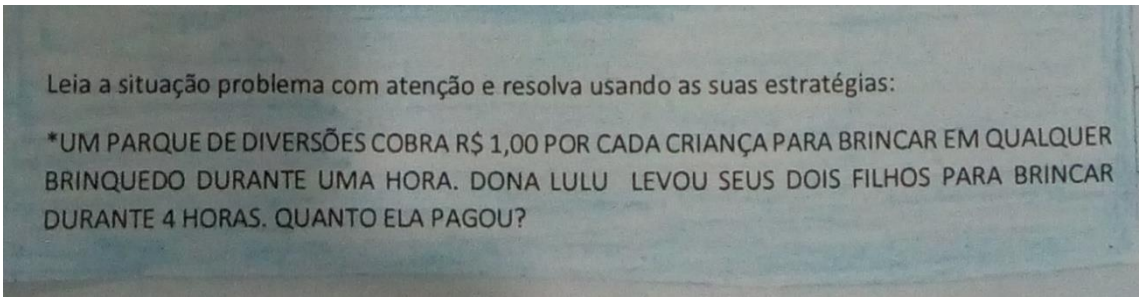
Percebe-se que o planejamento contemplava tempo indeterminado para a leitura da situação e para sua resolução. As duas rondas entre os grupos foram mantidas, da mesma forma como aconteceu na segunda aula observada, sempre preservando o espaço para as "inferências" por parte da professora, no momento em que os estudantes estavam resolvendo a situação proposta. O tempo para a resolução da situação estava previsto para 20 minutos. Por fim, as socializações das estratégias e a institucionalização.

No terceiro planejamento a professora novamente reservou o momento de discussão dos grupos. Além disso, o momento de socialização das estratégias no quadro foi considerado como parte integrante da aula. Pela primeira vez, a professora acrescentou a institucionalização como parte do planejamento. Ressalta-se que, nos dois planejamentos anteriores, o momento de institucionalização não estava explicitado no planejamento e era buscada a sua realização durante a etapa denominada "socialização" ou "discussão" das estratégias. Nesse último planejamento, percebeu-se que a professora sentiu a necessidade de organizar o momento de aproximação entre as produções dos alunos com o conceito matemático.

A proposição da situação problema do campo multiplicativo foi uma dificuldade demonstrada pela professora. Ela solicitou ajuda ao pesquisador sobre como ela poderia construir uma. Foi sugerido que a professora utilizasse o material disponível de outras

formações para auxiliá-la na elaboração de sua aula. Dessa forma, a professora encontrou uma situação, do livro "Repensando a Multiplicação e Divisão" (GITIRANA *ET AL*, 2014).

Figura 13 – Situação problema retirada do livro



Fonte: Gitirana *et al*, 2014.

A situação escolhida pela professora é pertencente ao Campo Multiplicativo, do eixo de Proporção Dupla, com correspondência de um para muitos. Cada vez que o numero de crianças aumenta o valor do passaporte também aumentará. Aumentando a quantidade de horas também altera o valor do passaporte. No entanto, a quantidade de crianças não influenciará no número de horas. Quando questionada sobre sua escolha, a professora explica que os seus alunos não teriam dificuldade em resolvê-la, pois eles já sabiam um pouco de proporcionalidade.

Sobre a justificativa da professora, percebe-se que há uma preocupação em adequar o problema ao nível dos alunos. No entanto, tal problema se configura como um desafio para os alunos, pois apesar dos números serem pequenos, há muitas grandezas a serem consideradas. Segundo Brousseau (1986) os resultados de uma Situação Adidática estão relacionados à escolha de um bom problema. Por fim, o problema escolhido pela professora não é diferente dos demais já escolhidos em aulas passadas.

7.8 VIVÊNCIA DA TERCEIRA AULA PLANEJADA

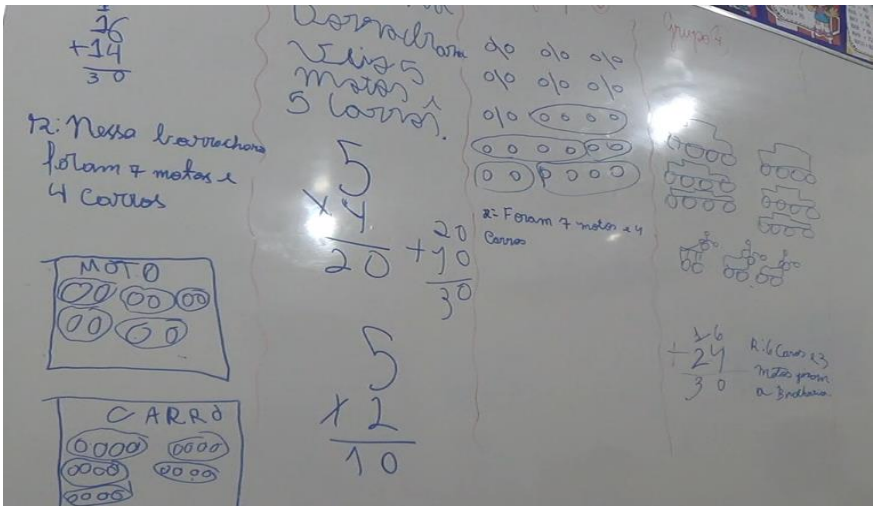
A terceira observação de sala de aula ocorreu na data 04 de outubro de 2018, no horário de 9 horas às 11 horas. A professora implementou o planejamento realizado no dia 02 de outubro de 2018. Nessa terceira aula, a professora trabalhou a retomada da discussão da segunda aula sobre o problema "carros e motos". Além disso, lançou um novo problema, de Proporção Dupla, com correspondência de um para muitos.

A professora iniciou a aula explicando que daria continuidade à discussão referente à atividade Carros e Motos. Em seguida, solicitou que os alunos pegassem a atividade e realizassem a leitura do problema.

A retomada da discussão anterior evidenciou dois aspectos que merecem ser ressaltados. Em primeiro lugar, a distribuição do tempo pedagógico utilizado durante a Situação Didática. Sobre isso, Lotan e Cohen (2017) explicam que os trabalhos grupais necessitam de um controle do tempo por parte do professor e do próprio grupo. Pelo professor, pois deve pensar, durante o planejamento da aula, quanto tempo os alunos levam pra resolver um problema. Para tanto, são considerados fatores como tempo para ler o problema, discutir e apresentar. Em segundo lugar, o professor deve criar os papeis de cada membro do grupo, sendo um destes o de cronometrista, membro responsável por cronometrar o tempo e alertar o grupo que é preciso objetivar as discussões para concluir a atividade no tempo disponível.

Na retomada da discussão do problema Carros e Motos, a professora solicitou aos grupos realizar a apresentação das estratégias para a turma. Foram à lousa o grupo A; B; C e D. Cada grupo enviou um representante para realizar a socialização das estratégias, conforme se pode ver os resultados na figura a seguir:

Figura 14 – Estratégia apresentadas na socialização



Fonte: Elaboração dos grupos.

O grupo A enviou dois representantes para explicar como haviam resolvido o problema. O primeiro aluno utilizou o algoritmo da adição como estratégia. A professora, no momento em que o aluno finalizou a escrita do algoritmo, perguntou o que o motivou a fazer assim. Aqui, percebe-se que a professora está aproveitando o momento para avaliar o que o

aluno aparenta saber. Sobre isso, Brousseau (1986) explica que a ação do professor é de captar aquilo que o aluno conhece e aproximar ao *status* de saber cientifico. O aluno explicou que somou 14 pneus com 16 pneus para encontrar os 30 pneus a serem vendidos. No entanto, como essa informação não respondia à pergunta, o aluno explicou que os 14 pneus eram referentes a 7 motos, enquanto os 16 pneus estavam ligados a 4 carros. A explicação do aluno evidenciou que apesar de usar o algoritmo da adição, o primeiro procedimento utilizado foi realizar a Proporção Simples para encontrar a quantidade de pneus para uma quantidade de carro e moto.

O Segundo aluno, do mesmo grupo, montou o algoritmo da divisão. Chama a atenção o fato de que um dos alertas feitos do Brousseau (1986) sobre a realização de intervenções pode levar o aluno a mudar sua estratégia ou abandona-lá. No momento em que o aluno finalizou a escrita do algoritmo da divisão, a professora perguntou o que o motivou a fazer tal procedimento. No mesmo instante, o aluno começou a apagar o que estava escrito na lousa. Sobre isso, Brousseau (1986) explica que em uma discussão entre seus pares, os alunos tendem a debater suas estratégias. No momento em que a discussão passa a ser professor e aluno, há casos em que o aluno tende a aceitar o que é dito pelo professor, pois, em sua visão, ele é aquele que sabe a resposta correta para o problema. Assim, a TSD, busca orientar os professores que os momentos de intervenção devem ser pontuais, porque podem acontecer interrupções no processo de aprendizagem do conceito dos alunos.

O grupo B apresentou o algoritmo da multiplicação e depois da adição. O argumento do grupo foi o mesmo utilizado pelo primeiro aluno do grupo A. Primeiro fez uso da relação um carro quatro pneus e uma moto dois pneus. O grupo encontrou como resposta 5 carros, para os quais foram vendidos 20 pneus e 5 motos, para as quais foram vendidos 10 pneus, totalizando os 30 pneus vendidos. Já o grupo C optou por realizar o desenho como estratégia. O representante fez o desenho de 30 pneus, em seguida, foi realizando cortes, sinalizando que eram os pneus dos carros e os agrupamentos representando os pneus das motos. O resultado encontrado, ao final, foi de sete motos, sendo vendidos 14 pneus e 4 carros, sendo vendidos 16 pneus. Por fim, o grupo D também fez uso do desenho como estratégia de resolução, desenhando os 30 pneus, em seguida, desenhou os carros e motos, obtendo como resposta 6 carros e 3 motos.

A professora pediu que os grupos observassem o que foi apresentado na lousa. E perguntou se havia alguma estratégia semelhante. O grupo A, explicou que só duas respostas estavam iguais, afirmando que aquela seria a resposta correta. A professora perguntou aos demais grupos se concordavam com essa afirmação. O grupo C explicou que nem sempre

quando as respostas são iguais significa que esta correta. Neste momento, sem a interferência da professora, o grupo C ainda argumentou que todos os grupos estavam corretos, pois em todos os casos haviam sido vendidos os 30 pneus.

A expectativa da professora sobre a possibilidade de os grupos entenderem, sem sua interferência, sobre a possibilidade de todos estarem corretos confirmou-se. Brousseau (1988) afirma que um bom problema se configura como um desafio a ser resolvido pelo grupo, além de apresentar variados caminhos possíveis de resolução. Sendo assim, a atividade atingiu o seu objetivo, que era fazer com que os grupos percebessem que havia variadas formas de encontrar a solução para o problema.

Sobre a institucionalização da retomada da segunda atividade, foi possível observar que a estratégia adotada pela professora foi de ler o problema novamente e realizar a coleta de informações do problema, buscando resolvê-lo como os demais alunos fizeram. Além disso, a professora explicou para os grupos as estratégias adotadas para resolver o problema, porém, não chamou à atenção a relação de Proporção Simples utilizada pelos grupos no momento em que apresentavam as respostas.

A professora poderia ter aproximado as discussões para o uso do pensamento proporcional utilizado pelos grupos que estavam apresentando o algoritmo da adição, pois durante as explicações, percebe-se que foi o pensamento predominante nas explicações. Segundo Brousseau (1986) os professores devem captar as estratégias e pensamentos utilizados pelos grupos para utilizá-los no momento da institucionalização.

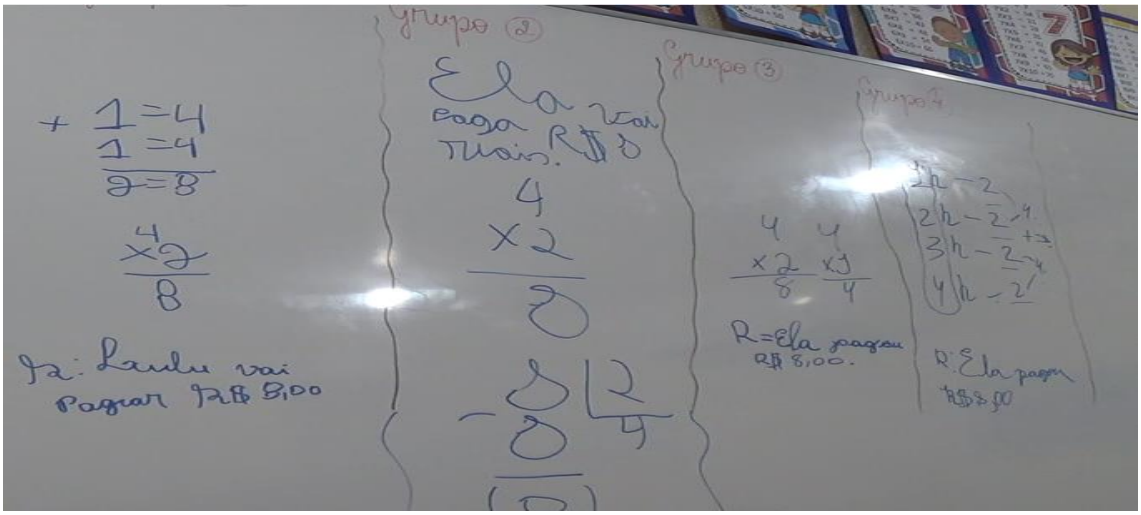
Ainda sobre a institucionalização, percebe-se que a professora valoriza as estratégias explicitadas por meio da lousa, no entanto, as explicações orais dadas pelos alunos não recebem atenção. Segundo Brousseau (1988) os raciocínios são os vestígios do conhecimento dos alunos. Durante as socializações a professora não capta os argumentos utilizados durante a Situação Adidática, mas somente o produto final.

Na realização da segunda atividade do dia, a professora solicitou que os alunos mantivessem seus grupos e que realizassem a leitura silenciosa do problema. Cabe salientar que não diferente das aulas anteriores a professora realizou suas rondas pelos grupos, continuando a fazer perguntas sobre o que estava sendo produzido.

Na segunda atividade os grupos rapidamente discutiram o problema proposto pela professora. Para Brousseau (1986) o professor deve atentar para o nível do problema que será apresentado em sala de aula, pois se o problema é fácil, os alunos tendem a respondê-lo rapidamente, no entanto, quando o problema representa desafio, o aluno tende a discutir e testar hipóteses para validar seus argumentos.

Sobre o momento de socialização das estratégias dos alunos na lousa, a professora continuou fazendo o mesmo procedimento das aulas anteriores. Ao final das discussões, os grupos enviavam um representante para apresentar suas estratégias de resolução e explicar aos demais grupos como haviam pensado o problema.

Figura 15 – Estratégias de resolução para a segunda atividade



Fonte: Elaborado pelos grupos.

Na socialização do segundo problema, cada grupo enviou seu representante ao quadro. O grupo A optou por fazer dois procedimentos, no primeiro usou o pensamento aditivo. O representante do grupo estabeleceu relação entre uma criança e quatro reais e repetiu logo abaixo a mesma relação, fazendo ao final uma soma, obtendo os oito reais gastos pela mãe. O representante do grupo também sentiu a necessidade de expressar o algoritmo da multiplicação para validar o pensamento anterior, talvez por saber que estavam trabalhando com o conceito de multiplicação e desejar corresponder ao que se espera do aluno na sala de aula.

O grupo B optou por usar o algoritmo da multiplicação primeiro, fazendo a multiplicação entre as duas crianças com os quatro reais, obtendo os oito reais. Aqui, diferente do primeiro grupo, o representante do grupo B explicou que também era possível encontrar a respostas utilizando a divisão. A professora perguntou como isso seria possível. O aluno explicou que bastava conhecer a tabuada de divisão do oito. Em seguida, mostrou à professora o algoritmo da divisão. Ao final, a professora explicou que o que havia sido feito era o pensamento inverso, que multiplicação e divisão são operações inversas e que por isso seria

possível tal procedimento. No entanto, a professora não explicou o resultado 4 encontrado pelo aluno.

O grupo C também optou por fazer o algoritmo da multiplicação, porém, em primeiro lugar, fez o quatro vezes um para depois fazer o quatro vezes o dois, obtendo o resultado oito. O grupo D apresentou como estratégia a relação de proporcionalidade. O representante do grupo D explicou que eles relacionaram o número de horas com a quantidade de dinheiro. Encontraram o valor fixo e replicaram para as demais horas brincadas até encontrar os oito reais exigidos como resposta.

Nesse sentido, percebe-se que, embora haja em alguns casos a utilização do algoritmo da adição, os grupos usam também o algoritmo da multiplicação como meio de chegar à solução da situação. Como o algoritmo é exigido em sala de aula, os grupos o utilizam para responder os problemas. No entanto, o grupo D mostrou outra possibilidade de resolução, que consideramos ser próxima ao conceito de proporcionalidade. Aqui, pela estratégia adotada pelo grupo, parece ter havido a compreensão do grupo sobre a dupla proporcionalidade exigida na relação de Proporção Dupla. Para Brousseau (1986) o trabalho independente dos alunos faz com que surjam possibilidades de resposta que não podem ser controladas pelo professor.

No momento da institucionalização, a professora não ressaltou a proporcionalidade presente na situação e apontada pelo grupo D. A professora em nenhum momento aproveitou tal estratégia para discutir com os estudantes a ideia de proporção. Para Brousseau (1986) é necessário que o professor organize o que foi elaborado pelos grupos, atribuindo sentidos, sempre que possível, ao conhecimento construído, realizando síntese e procurando elevar o que foi produzido a um estatuto de saber.

7.9 TERCEIRA SESSÃO REFLEXIVA

Na terceira sessão reflexiva, ocorrida no dia 08 de outubro de 2018, assistimos às seleções do vídeo da terceira aula. Foram discutidos os pontos positivos e negativos da aula; a participação dos grupos na atividade e a dificuldade em institucionalizar o conteúdo.

Passamos a analisar os pontos positivos e negativos da terceira aula. Para a professora, os objetivos traçados durante o planejamento da terceira aula foram alcançados.

> **Professora:** O objetivo da aula acho que foi alcançado. Nós retomamos aquela primeira situação dos pneus, e a gente viu que os meninos se aprofundam mesmo né?! Vão lá desenhando os pneus e vão colocando os carros e as motos e acabam

> chegando a uma conclusão legal. Eles entenderam que não precisa ter a mesma resposta, foi legal isso.

Sobre a retomada da aula, a professora durante o planejamento explicou que estava receosa, pois alguns alunos poderiam faltar à aula como também os grupos poderiam não ser os mesmos. No entanto, durante a sessão reflexiva, a professora explicou que os grupos, mesmo com membros diferentes, conseguiram retomar e discutir as estratégias, inclusive indo até a lousa apresentar as considerações.

Percebeu-se que o fato de não ter conseguido finalizar na aula anterior o processo de captação das estratégias dos grupos, incomodava a professora. Diante disso, pode-se considerar que os professores que optam por aplicar a TSD em suas aulas devem atentar que haverá momentos em que as aulas não serão finalizadas no mesmo dia, podendo haver a necessidade de duas ou mais aulas para finalizar os conteúdos. Sobre isso, Brousseau (1986) explica que na institucionalização do conteúdo, o professor deve captar as estratégias e discuti-las, o que não pode ser fechado a cada aula, visto que os estudantes têm tempos distintos para suas elaborações.

Ainda sobre os objetivos da aula, a professora durante o planejamento estava preocupada com a sua interferência no momento da discussão sobre o problema dos pneus dos Carros e Motos, pois sua aflição estava concentrada no fato de querer que os grupos compreendessem, sem sua interferência, que haveria a possibilidade para mais de uma resposta correta. Sobre isso, Brousseau (1986) argumenta que os professores, por estarem em uma cultura em que seu papel é central, apresentam dificuldade em sair dessa posição. Por não ter outra referencia de comportamento, para a professora é difícil pensar nos momentos em que os alunos trabalham sem sua interferência.

Em sua fala, a própria professora percebe que os grupos conseguiram, sem sua interferência, encontrar solução para o problema. A Situação Adidática proposta por Brousseau (1986) potencializa os argumentos dos grupos, pois sem a interferência do professor, os alunos procuram meios de se ajudarem na resolução, testando os argumentos e organizando suas estratégias.

Ao analisar a terceira aula, a professora percebe que sua prática apresenta mudanças. A intervenção, que antes era constante na prática da professora, começa a diminuir. Além disso, a professora explica que ainda precisa controlar os momentos de intervenção nos grupos, pois ainda se pega dando orientações aos grupos sobre como realizar a atividade.

> **Professora:** Eu acho um ponto positivo o meu desempenho de não ter me metido muito, eu achei legal isso. Aliás, esse é o ponto que eu consigo ver de mais positivo. Eu não fiquei passeando muito, eu não me meti nas estratégias, não usei muito a palavra "erro", né?! Não usei muito essa palavra e acho isso foi um dos pontos mais positivos como professora.
> **Professora:** E da minha parte um ponto baixo é que eu ainda tenho que "pisar no freio" pra não ir lá e dizer, "presta atenção" eu não quero ir lá e dizer. Eu quero que entre eles cheguem a essa percepção, entendeu? E eu ainda fico assim "Ai meus Deus do céu, essa menina ainda não entendeu isso..." você tá entendendo?

Segundo a professora o ponto destacado como positivo foi o referente à sua não interferência nos grupos. A professora, ainda, destaca que continua passeando pelos grupos, no entanto, essa prática tem diminuído a cada encontro. Brousseau (1986) destaca que é difícil para o professor deixar os grupos trabalharem sem sua interferência. Atrelado a isso, existe o medo, por parte do professor, de o aluno não conseguir avançar na formação do conceito.

As pesquisas de Reis e Allevato (2015) e Oliveira e Mastroianni (2015) demonstram que os alunos que tiveram o tempo necessário para discutir suas estratégias conseguiram melhorar seus argumentos durante as socializações. Além disso, o professor que procura diminuir as interferências nos grupos, também ganha no processo, pois sobra tempo para registrar as estratégias utilizadas para conseguir melhorar a institucionalização.

A professora percebe que sua interferência nas estratégias dos grupos também diminuiu, inclusive, tirando a palavra "erro" do seu vocabulário. Sobre isso, o próprio Brousseau (1986) argumenta que o professor deve escolher as perguntas que podem vir a provocar os alunos. Ademais, ao retirar a palavra erro do seu vocabulário, não significa que a professora ainda não chama a atenção do aluno para o erro cometido. Porém, essa mudança na professora sugere o que já foi discutido nas duas primeiras sessões, que a preocupação passou a centra-se nos argumentos dos alunos durante o momento de socialização, reduzindo a preocupação com o acerto/erro.

Sobre os pontos negativos, a professora destacou justamente o fato de dados momentos ficar chamando a atenção dos alunos para o modo como estão trabalhando. A professora explica que deseja que os alunos resolvam os problemas sozinhos e encontrem as respostas sem sua interferência, mas que ainda não consegue evitar a interferência. Para Brousseau (1986) o desafio do professor é construir situações cuja intencionalidade não aparece para os alunos, mas, ao mesmo tempo, consiga provoca-los para a elaboração conceitual, de forma autônoma.

Para a professora, os alunos amadureceram no decorrer dos encontros realizados. Além disso, considera que as atividades planejadas contribuíram para o processo de argumentação. Também foi considerado pela professora o fato de que ainda existem alunos

que não conseguem se expressar durante as atividades, tornando-se dependentes de outros membros do grupo. Por fim, foi possível observar que ainda é difícil para a professora controlar seus desejos de intervir no momento de socialização das estratégias.

> **Professora:** Dos meninos, o que eu consigo ver de bom é que eles estão amadurecendo. Cada dia mais e em cada situação problema que eu acho eles mais maduros. Eles defendem as suas ideias e não tem mais aquela de "o nosso grupo achou isso e pronto" não! Eles dizem "tia eu pensei diferente!" eu adoro essa expressão. "tia eu achei diferente, pensei diferente" e isso eles já estão mais à vontade.
> **Professora:** Ainda aqueles meninos que esperam pelos outros, eu queria que eles se soltassem mais. Eles sempre esperam pelos outros meninos.
> **Professora:** Excelente, eu gostei! Até por que eu deixei que eles chegassem à conclusão que todos estavam certos, que não tinha uma resposta padrão. Todos chegaram a essa conclusão de que não precisasse ter os cálculos iguais pra tá correto. E eles chegarem!
> **Professora:** Ela explicou tudo que fez primeiro pra chegar aí. Nessa hora eu fiquei doida pra que ele fizesse assim. Eu fiquei doida pra ensinar nessa hora.

O que a professora denomina de amadurecimento dos alunos pode ser resultado das discussões geradas no momento da Situação Adidática. Para Brousseau (1986) o trabalho dos alunos ao longo das fases de ação, formulação, validação e institucionalização, contribuem para a construção do conhecimento. Além disso, podemos perceber que tais conhecimentos podem ser de natureza conceitual, no processo de formação dos conceitos matemáticos, mas que também tem natureza social, pois há a necessidade de os alunos saberem comunicar as informações aos seus pares, além de conviver com ideias divergentes das suas.

A professora considera que seus alunos passaram a defender mais suas ideias, como também aprenderam a considerar as semelhanças e diferenças entre as estratégias utilizadas por outros grupos. Para Brousseau (1986) as variações, em termos de complexidade, de uma situação para um conteúdo matemático pode proporcionar diferentes estratégias, além de outras formas de conhecer diferentes formas para o mesmo saber. O amadurecimento também pode ser identificado nas próprias respostas dos alunos aos questionamentos tanto da professora quanto dos colegas.

A percepção da professora acerca das modificações geradas em sala de aula é resultado da sua reflexão sobre a prática. Para Schön (1992) ao observar sua prática, o professor pode pensar sobre o que aconteceu durante sua prática em sala de aula. As mudanças que a professora percebeu de sua turma tem a ver com o que observou durante os encontros, o que podemos aproximar como resultado da reflexão-na-ação, pois não se trata apenas de observar as mudanças, mas pensar no que as provocou.

Por fim, a professora afirma que houve em dado momento de sua aula, enquanto uma aluna explicava sua estratégia, que teve vontade de ensinar como deveria ser feito a atividade. Para Brousseau (1986) os alunos devem agir, formular e validar as suas hipóteses com seus pares. Mesmo que as respostas estejam indo em um caminho não pensado pelo professor, isso não significa que o pensamento do aluno está incorreto. Além disso, mesmo quando o professor observa a presença de erro na resolução, deve-se ter o cuidado de considerar o que levou o aluno a dar aquela resposta.

Passamos a discutir a dificuldade da professora em realizar o processo de captação das discussões para a institucionalização do conteúdo. Para a professora, o momento de institucionalizar ainda é considerado um problema, porque sua ação é de resolver o problema e explicar como resolvê-lo.

> **Professora:** Acho que precisa melhorar. Assim, nessa hora eu quero resolver o problema, eu quero dizer como é que é. E o certo seria eu contar com eles. Apesar de que eu já tenha mudado. Mudar no sentido de dizer "você concorda com isso?" ou "olha, o grupo 1 disso isso, o que vocês acham?". Mesmo na hora em que eu estou protagonizando, eu quero trazer eles pra perto de mim. Mas mesmo assim eu acho que preciso ainda puxar mais deles, pois eles têm um potencial maior.

Para Brousseau (1986) os professores sentem necessidade de momento de suas aulas para discutir as estratégias utilizadas pelos alunos. Pode-se perceber que a professora realiza a discussão das estratégias dos grupos, oportunizando a socialização das produções dos grupos. Além disso, a professora estimula os grupos a discutirem as estratégias socializadas, realizando perguntas que movimentem as discussões.

A institucionalização também é o momento de discussão compartilhada entre professor e grupos (BROUSSEAU, 1986). A professora compreende que na institucionalização ela volta a ser protagonista, mas que o aluno também deve participar desse momento. A responsabilidade do professor, para Brousseau (1988), é reconhecer o valor do procedimento utilizado pelos grupos e convertê-los em uma referencia para os demais alunos.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As últimas décadas têm testemunhado esforços para a formação de professores, tanto no Brasil quanto no exterior, no sentido de fazer frente aos problemas detectados de adaptação dos alunos ao ambiente escolar e de elaboração conceitual. Os estudantes brasileiros permanecem com baixo desempenho, segundo as avaliações de larga escala, e a formação de professores vem sendo reconhecida como indispensável para a superação desses índices. Os alicerces dos cursos ofertados aos professores, entretanto, continuam a ser questionados, chegando-se a indagar se eles propiciam reflexão acerca da prática docente ou se trazem fundamentos conceituais e metodológicos consistentes.

Universidades brasileiras e seus cursos de formação de professores têm buscado aproximação com as escolas de Educação Básica, propondo-se a estabelecer relação de troca de conhecimentos acerca do que, efetivamente, é necessário para formar os docentes. Nessa perspectiva, é que estão realizadas as considerações acerca do processo formativo realizado em uma escola municipal da cidade de Fortaleza, o qual foi realizado com base nos pressupostos teóricos da Teoria das Situações Didáticas.

O processo formativo vivenciado com as professoras proporcionou discussões tanto no aspecto teórico, onde se discutiram elementos da TSD, quanto acerca dos momentos de aproximação com a prática de sala de aula. As atividades desenvolvidas e discutidas com as professoras nos momentos formativos, bem como aquelas elaboradas para serem desenvolvidas em suas aulas, trouxeram elementos teóricos acerca da TSD, os quais eram totalmente desconhecidos pelas professoras da escola.

Uma vez que a formação foi pensada para funcionar segundos os pressupostos teóricos da TSD, significa dizer que o grupo de formadores procurou integrar aos momentos de formação vivências que atendessem aos diferentes aspectos da Situação Didática, incluindo a Situação Adidática e suas respectivas fases, além da Institucionalização.

Evidencia-se que as professoras tiveram papel ativo durante o processo de formação, pois participaram, efetivamente, das discussões sobre suas práticas e construção de planejamentos a serem aplicados em sala de aula. A reflexão sobre seus planejamentos e práticas, junto aos colegas, possibilitou elementos de resignificação da prática docente.

Destaca-se que o processo formativo, proporcionou avanços na tomada de responsabilidade, por parte das professoras, sobre seu próprio processo de aprendizagem. Entretanto, registra-se a manutenção da busca da confirmação por parte das professoras formadoras, se o caminho de resolução das situações escolhido pelas participantes estava

avançando por caminhos esperados. Mesmo se tratando de professoras adultas, com anos de experiência, o desejo das participantes em corresponder aos objetivos das formadoras ainda permanece. O medo de errar também esteve presente nas discussões durante o processo formativo.

O espaço disponibilizado no processo de formação para discussão de vivências foi valorizado pelas professoras, como fonte de possibilidades de modificação de suas ações. Por meio das socializações, durante os encontros, elas tiveram oportunidades para reelaboração de saberes matemáticos relativos ao campo multiplicativo, o qual já havia sido objeto de processo formativo anterior oferecido ao grupo e agora retornava como campo conceitual a ser trabalhado dentro dos princípios da TSD. As professoras ainda demonstravam dificuldades conceituais e didáticas em relação ao campo multiplicativo.

Diante disso, evidencia-se que a formação continuada deve focar tanto em aspectos conceituais quanto metodológicos. Sobre isso, percebe-se que o processo formativo explorou o conhecimento pedagógico do conteúdo das professoras. As discussões realizadas valeram-se da experiência de sala de aula das professoras, acerca de como eram realizadas as aulas de matemática. Além disso, como as atividades elaboradas durante as formações tinham como fim a sala de aula, as discussões giravam em torno da Situação Didática e a vivência das professoras.

Pode-se constatar que no processo formativo, a devolução foi realizada de forma satisfatória pelas formadoras, pois, as professoras engajaram-se nas atividades propostas durante os encontros. Mesmo se tratando de professoras formadoras com larga experiência, percebeu-se que houve dificuldade no controle do tempo pedagógico planejado e vivenciado na resolução das atividades.

Dessa forma, percebeu-se a dificuldade e a necessidade de criação de mecanismos de controle do tempo para as atividades. O trabalho com a TSD requer, em primeiro lugar, tempo para o envolvimento dos participantes com a atividade proposta, isto é, a devolução. Uma vez que o desafio esteja aceito pelo grupo, inicia-se a Situação Adidática, sobre a qual é difícil o controle do tempo, pois o grupo deve passar a atuar com independência, nas fases de ação, formulação e validação. A institucionalização, por sua vez, requer tempo para a captação dos conhecimentos elaborados pelos grupos e aproximação com o conceito científico. Evidencia-se assim a necessidade de planejar o uso do tempo como um dos elementos fundantes no trabalho que tome por base a TSD.

Destacou-se ainda que o tempo de fala dos envolvidos no processo formativo foi irregular, ficando com as formadoras mais da metade do tempo dos encontros. Dessa forma, ressalta-se a dificuldade para o professor sair do centro do processo educativo.

O tempo pedagógico destinado para o trabalho grupal das professoras precisou ser revisto nos encontros. Quando as formadoras propuseram o trabalho grupal, as professoras se organizavam e discutiam as situações-problema apresentadas, usando em média 30 minutos. Ou seja, o tempo destinado em todos os encontros foi de 120 minutos, um quarto do tempo destinado era para a discussão dos grupos. No entanto, o tempo variava de atividade para atividade, pois havia situações que eram resolvidas tempo curto, porém, em outros momentos as professoras tinham dificuldade.

Apesar do esforço por parte dos formadores, durante todo o processo de trabalho com a TSD, o rompimento com o padrão de aula, no qual o professor costuma ser o centro do processo de aprendizagem e o aluno torna-se ouvinte, ainda permaneceu muito tempo para a fala dos formadores. A discussão sobre os fundamentos da TSD, ocuparam muito do tempo de sala de aula, priorizando a voz dos formadores. Com a estratégia de inversão de sala de aula, reorganização dos espaços pedagógicos e protagonismos, as formadoras permitiram que as professoras tivessem autonomia de explicitar suas estratégias na busca por soluções de problemas matemáticos, mas também discutir aspectos ligados de como ensinar os conteúdos matemáticos para os alunos.

Nas análises relativas às vivências das atividades com os alunos das participantes, elas demonstraram muitas dificuldades em ceder espaço aos alunos, interferindo no processo de resolução por parte de seus alunos. As dificuldades relatadas pelas professoras estiveram ligadas ao medo de perder o controle da turma durante as atividades em sala de aula.

A TSD exige que o professor crie situações que desafiem os alunos, considerando tanto as dificuldades inerentes ao próprio conceito quanto a diversidade de níveis de elaboração entre os alunos. Depois disso, ele deve ser capaz de conquistar os estudantes, no processo de devolução, para assumirem sua tarefa de sujeitos de aprendizagem. Em seguida o professor deve proporcionar autonomia para os alunos agirem em seu grupo, buscando caminhos para a resolução da atividade proposta. Trata-se de desafio formativo de nível alto que requer longo período para que os professores cheguem a dominá-lo.

Em nossa pesquisa, durante o processo formativo, destacamos a dificuldade em destacar as fases que compõem a Situação Adidática – ação, formulação, e validação. Nesses momentos o protagonismo é do aluno e do seu grupo, na relação com o objeto de conhecimento. Como realizar o acompanhamento das participantes durante as discussões em

seus grupos. Ficou claro que observar a Situação Adidática e suas respectivas fases é um momento desafiador para quem ministra a formação, sendo possível prever dificuldades para o próprio professor em sua sala de aula. A perspectivas para novas pesquisas é que se considere a possibilidade de instalação de recursos tecnológicos para gravação dos debates junto às mesas de discussão de grupos.

Os momentos de socialização, com o grupo classe, das estratégias e soluções realizadas por cada grupo durante a Situação Adidática, permitiu que se captassem elementos do que aconteceu em cada grupo. Foi, entretanto, impossível afirmar como as participantes ou seus alunos se comportaram, na fase inicial da ação; o que os levou a formulações; quais caminhos foram percorridos para descartar possibilidades e formular a resposta para a atividade.

Diante disso, consideramos que não foi possível acompanhar detalhadamente as fases da situação adidática, a saber: ação; formulação e validação. Assim, diante desse quadro, por considerarmos a situação adidática como momento importante do aluno na busca de significados e sistematização do conhecimento aproveitamos os momentos de socialização para pedir esclarecimentos sobre os procedimentos de resolução utilizados nos grupos.

Para a situação de ação, considerada como o momento do sujeito agir sobre o problema, a pesquisa revela que o agir não necessariamente está ligado efetivamente ao ato da ação, mas também é aquele momento de analisar o que está sendo solicitado. Não podemos restringir ao ato mecânico de ação, mas devemos ampliar esta definição para o aspecto cognitivo dos sujeitos, ou seja, considerar que para agir é preciso analisar o problema apresentado. Sobre as fases de formulação e validação, percebemos também que estas acontecem quase instantaneamente. Isso revela que as professoras durante as discussões em seus grupos, formulavam e já buscavam validar seus argumentos.

As professoras, durante os trabalhos em grupo, procuravam analisar o que estava sendo solicitado, em um primeiro momento. Aquelas que arriscavam somente agir percebiam que sua chance de sucesso durante a realização da atividade era menor do que aquelas que analisavam o problema. Ao mesmo tempo em que buscavam formular suas hipóteses e validá-las perante o grupo.

Destacamos ainda que foi comum a dificuldade das professoras em se mostrar durante os processos formativos, evidenciando problemas em se posicionarem frente aos argumentos antagonistas. Apesar de participarem ativamente do processo formativo, as professoras eram cautelosas no momento de realizar contra-argumentações sobre as respostas ou até mesmo das atividades realizadas de planejamento das demais colegas.

Não encontramos dados possíveis de serem comparados nas pesquisas que constam em nosso estado da questão. Ao que tudo indica, no momento em que os alunos ou professores apresentam resposta frente à situação, esta é interpretada como um argumento. Em nossa pesquisa, portanto, há uma preocupação com o "silêncio" apresentado durante as socializações, principalmente nos momentos de argumentação. Esse silêncio é interpretado como a omissão de opinião sobre determinada situação conflitante.

A Situação Adidática, portanto, foi o ponto fundamental para o avanço sobre as questões referentes ao campo didático e conceitual apresentada durante o processo formativo. Acreditamos que ao vivenciaram a formação com base na teoria das situações didáticas, as professoras puderam compreender as possibilidades pedagógicas da teoria e suas aproximações com a prática pedagógica de sala de aula. Destacamos que para que houvesse essa compreensão, foi necessário captar os conhecimentos gerados durante as socializações.

É na institucionalização que o professor confere o caráter objetivo e universal para o conhecimento gerado pelos alunos. Nesse sentido, o processo formativo apresentou pontos positivos e negativos sobre a fase de institucionalização. Salientamos que o processo formativo focou nos conceitos relativos à teoria das Situações Didáticas e aos elementos do Campo Conceitual Multiplicativo e prática de sala de aula.

Sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo das professoras, constatou-se que há pouca variação de situações-problema do campo multiplicativo. Durante o processo formativo, as professoras demonstraram dificuldades em propor situações para o trabalho com o campo conceitual multiplicativo, mantendo-se prioritariamente no trabalho com a classe proporção simples, da mesma forma como já vem sendo apontado pela literatura.

As professoras demonstraram conhecer o conteúdo a ser ensinado aos alunos. Todas as atividades desenvolvidas pelas professoras durante o processo formativo foram planejadas segundo o nível de suas turmas. A própria TSD prevê que durante o planejamento das aulas, os professores considerem o que seus alunos sabem sobre os conteúdos.

As formadoras também conseguiram articular o conteúdo ofertado ao conhecimento das professoras. O conteúdo previsto a ser trabalhado junto às professoras atendeu a necessidade metodológica das professoras. A TSD foi explorada tanto como metodologia da formação, quanto como suporte para as aulas planejadas pelas professoras.

Foi sobre o conhecimento do conteúdo e ensino que as professoras demonstraram fragilidades. Como a TSD tem como propósito proporcionar as interações entre professor, aluno e o saber matemático, é exigido que o professor pense sobre o como ensinar o conteúdo matemático. As professoras, portanto, apresentaram dificuldades em propor situações-

problemas do campo multiplicativo, além disso, também se constata que elas sentem dificuldade em discutir os conceitos matemáticos exigidos no campo multiplicativo.

As docentes demonstraram também dificuldade em captar as produções dos alunos. Apesar de considerarem o trabalho em grupo importante para o desenvolvimento conceitual, as professoras não conseguem deixar os alunos tornarem-se autônomos. Ressaltou-se que, para o trabalho grupal eficaz, é necessária a atribuição de papéis a serem desempenhados pelos membros de cada grupo. Ao atribuir papéis, o acompanhamento dos grupos pelos pesquisadores exigirá a criação de roteiros de observação e equipamentos tecnológicos de captação e registro dos dados discutidos na Situação Adidática.

Observou-se ainda que o processo de formação de professores deve ser encarado como uma política de longo prazo, pois mesmo a partir de cursos continuados, observou-se que as professoras ainda demonstram lacunas referentes ao Campo Conceitual Multiplicativo. As professoras já haviam vivenciado processo formativo de 100 horas, específico em relação a esse Campo. A formação ora em análise retomou algumas discussões, mas ainda assim, ficou evidente que havia a necessidade em aprofundar os conceitos da formação anterior com a atual. As limitações de tempo fizeram com que as discussões sobre o campo multiplicativo ficassem limitadas às discussões sobre as estratégias dos alunos frente aos problemas multiplicativos. No entanto, das professoras não foi exigido o estudo das relações existentes nas situações propostas na formação.

Sobre o conhecimento comum do conteúdo, as professoras ao resolverem os problemas propostos ao longo dos encontros, demonstraram os conhecimentos básicos para resolver problemas simples do campo multiplicativo. No momento em que as situações exigiam conteúdo referente à álgebra, as professoras demonstraram lacunas, chegando a não responder o problema, justificando que o conteúdo não atende ao conteúdo dos AIEF. Por fim, as formadoras trabalharam durante o processo formativo com a discussão conceitual a partir de situações problemas, focando as discussões nas estratégias adotadas pelas professoras.

No que concerne ao conhecimento especializado do conteúdo, as professoras também demonstraram lacunas. Isso é perceptível pela pouca variação de situações no campo multiplicativo, observando as discussões dos planejamentos durante o processo formativo, as professoras apresentaram as relações de Proporção Simples e Combinatória, e ainda assim, as discussões estavam centradas na forma de como ensinar, não encaminhando as discussões para as relações existentes nas situações. Consideramos que tal conhecimento é necessário

durante as aulas de matemática, pois é a partir dele que o professor consegue explorar as relações existentes dentro do campo multiplicativo.

Por fim, o conhecimento horizontal do conteúdo foi observado durante os planejamentos feitos pelas professoras durante os encontros. Como o grupo de professoras contemplava anos escolares distintos, no momento de organização dos grupos, as professoras necessitavam planejar problemas adequados a séries distintas. Nesse sentido, as professoras se viam na situação de pensar como os alunos de séries diferentes pensariam os problemas desenvolvidos no planejamento.

Evidencia-se, pois, a necessidade de investir em processos formativos que deem continuidade às discussões sobre o conhecimento do conteúdo dos professores. Ainda é perceptível que os professores que ensinam matemática carecem de discussões sobre os conteúdos matemáticos previstos para os AIEF. Reafirma-se que não se trata de transformar o pedagogo em um matemático, mas de proporcionar-lhe oportunidades para a efetiva elaboração dos conceitos que compõem o currículo dos anos iniciais da escolarização;

Alerta-se para o fato de o processo formativo continuado dos professores não poder permanecer como mais um ônus para os professores. O processo formativo das professoras, que ora se conclui a análise, foi realizado depois do horário de trabalho, portanto no horário noturno. Vale destacar que formações em tais condições são comprometidas, pois as professoras já se encontravam exaustas, em decorrência das aulas ministradas durante todo o dia. As professoras participantes mostraram-se empenhadas nas discussões realizadas nos encontros, embora representasse aumento na carga horária de trabalho das mesmas, não havendo remunerações extras.

O acompanhamento das aulas da professora, seguido do respectivo processo de reflexão, trouxe revelações tanto para o pesquisador quanto para a própria professora, em relação à sua prática em sala de aula. Mesmo tendo participado ativamente de todo o processo de formação acerca da aplicação de princípios da TSD em salas de aula, a professora revelou dificuldades de afastar-se de seus hábitos pedagógicos para assumir as recomendações da teoria.

Embora a professora reconheça a importância da teoria para sua prática de sala de aula, ela ainda apresentou dificuldades em todas as fases da TSD – Devolução, Situação Adidática e Institucionalização.

No que diz respeito à Devolução, a professora manteve a prática de realizar a leitura conjunta do problema como forma de fazer os grupos de alunos compreenderem o que estava sendo solicitado. Ou seja, a professora realizava a comunicação do problema, como

estratégia para despertar o interesse do grupo. As estratégias de devolução da atividade precisam ser previstas, desde a fase do planejamento, o que não foi ainda conseguido pela professora. Apesar disso, os grupos procuraram tomar para si a responsabilidade de aprendizagem, discutindo as atividades propostas pela professora.

Durante a Situação Adidática, momento este que deveria ser de protagonismo dos alunos, percebeu-se que a professora tem dificuldades em ceder espaço para os alunos discutirem suas estratégias. Diante disso, percebe-se que ainda é difícil para os professores cederem espaço para os alunos construírem suas estratégias. Tal fato parece ser decorrência do medo do professor de perder o controle da turma durante as discussões.

Avanços foram percebidos tanto pelo pesquisador, quanto admitidos pela professora, no sentido de valorizar as estratégias distintas utilizadas em sala de aula, pelos alunos. A professora procurava captar as estratégias dos alunos no momento de socialização. Consideramos esse ponto fundamental na prática docente, pois, é nesse momento que se pode expor a riqueza das produções dos grupos, oferecendo oportunidade para que um aluno ou grupo possa observar as saídas alternativas buscadas para a solução dos problemas. É uma oportunidade que pode servir para que os próprios alunos percebam seus erros, a partir de debates com seus pares, construindo seu processo de autonomia intelectual. Esse tipo de prática pode contribuir, ainda, para a redução da percepção de que na Matemática existe apenas uma resposta para os problemas.

Embora essa discussão acerca do que os alunos elaboraram em sua atividade em sala de aula seja ponto relevante, é necessário assinalar que não houve a aproximação entre o que foi produzido na Situação Adidática pelos grupos com o saber matemático. A aproximação entre o que os grupos produzem deve ser institucionalizado pelo professor. É o momento de discutir a relação conceitual apresentada durante a socialização. O estabelecimento dessa relação requer apropriação dos fundamentos conceituais, por parte da professora, para além da atividade proposta. Esse domínio não ficou evidenciado por parte da professora, principalmente nos momentos em que ela não conseguiu evidenciar as relações de proporcionalidade, que estavam presentes na situação proposta e na resolução de alguns grupos.

A professora demonstrou, entretanto, a realização de esforço em criar situações que explorassem dos alunos o conceito multiplicativo e o desenvolvimento da argumentação. Em todos os encontros realizados, foi perceptível a preocupação em gerar debates tanto no momento da Situação Adidática, quanto nas socializações das estratégias.

Também se constatou que a professora valoriza o conhecimento dos alunos, no entanto, ainda sente dificuldades em ceder espaço para eles. O tempo de trabalho com os princípios da TSD ainda não foi suficiente para apontar para a professora os caminhos para transformação de sua sala de aula. Ainda se percebe em sua prática a contradição entre o desejo de que seus alunos sejam autônomos a professora e o medo de perder a oportunidade de ensinar a seus alunos os conceitos que ela julga constituírem o cerne de sua atividade docente.

As sessões reflexivas se mostraram ferramenta eficaz, no sentido de revelar à professora nuances de sua prática e permitir inovações em aspectos distintos. Foi nesse processo que a professora conseguiu perceber que suas interferências junto aos estudantes foram diminuindo durante os encontros. Essa reflexão é fruto da observação da professora sobre sua prática em sala de aula. Ao perceber que no momento em que diminuiu a frequência das interferências, os grupos foram se tornando cada vez mais produtivos.

A reflexões também revelaram à professora que os alunos foram amadurecendo no decorrer dos encontros. Em sua avaliação, isso se deveu à valorização do protagonismo dos alunos, pois estes puderam discutir suas estratégias durante a Situação Adidática, além de também compartilhá-las nas socializações. Ao valorizar o conhecimento produzido pelos alunos, a professora percebeu que estava potencializando a aprendizagem.

Evidenciou-se que durante as socializações das estratégias dos grupos, a professora tomou como prática a discussão de como os alunos haviam pensado o problema. Essa prática fez com que os grupos se envolvessem nas discussões, chegando até a discordar, com argumentos, as estratégias dos demais colegas.

A sessão reflexiva mostra-se como um caminho possível para a resignificação da prática docente. A professora durante as sessões reflexivas conseguiu perceber a necessidade de rever suas intervenções durante a Situação Adidática. A compreensão da professora sobre a importância de discutir as estratégias dos alunos foi outro momento apontado como contribuição das sessões reflexivas.

Observando sua prática em sala de aula a professora também compreendeu como os seus alunos evoluem em estratégias ao longo do desenvolvimento da Situação Didática. Nesse momento, percebe-se que a professora tomou consciência da importância da proposição de problemas com potencial para gerar discussões. No momento em que foram sendo planejados problemas com a finalidade de possibilitar a autonomia dos alunos, a professora conseguiu acompanhar o amadurecimento tanto em questões cognitivas quanto sociais.

Em contrapartida, fica evidente que a professora tem dificuldades em aprofundar as discussões referentes às estratégias dos alunos. A própria professora afirmou, ao discutir nas sessões reflexivas, ter dificuldades no processo de institucionalização. Tal dificuldade pode estar atrelada ao fato de a professora não conseguir aproximar as discussões dos alunos ao saber matemático. No entanto, percebemos que a institucionalização é um momento fundamental da aula, que pode variar de acordo com o conteúdo e planejamento do professor. Por fim, as sessões reflexivas proporcionaram à professora elementos de revisão de sua prática.

Dessa forma, conclui-se que o processo formativo oportunizou às professoras o encontro entre a teoria e prática, fundamentais para o processo de ensino do campo multiplicativo. Quanto aos avanços teóricos, destaca-se a aproximação com os elementos da TSD, que antes eram desconhecidos das professoras. Em relação aos avanços didáticos, percebe-se que a professora começou a enfatizar as socializações das estratégias dos alunos. Além disso, continua trabalhando com as situações problemas do campo multiplicativo, apesar de ainda ser necessário serem discutidas cada vez mais em suas aulas.

Percebeu-se ainda a importância de que a formação continuada de professores seja realizada sempre a partir dos elementos de sua atuação em sala de aula, tomando referenciais teóricos como base. A relação entre elementos teóricos e o que efetivamente o professor vivencia em sua ação pedagógica é fundamental para a análise crítica da sala de aula e para a construção dos novos caminhos a percorrer rumo à educação de qualidade que se objetiva. Nessa mesma perspectiva, os cursos de formação continuada devem proporcionar aos professores a reflexão sobre a forma como foram ensinados, e como compreendem o ensino adequado às condições da sociedade na atualidade. Assim, o foco do processo formativo deve ser o de promover mudanças nas salas de aula, e tais mudanças passam por bons espaços formativos, os quais devem contemplar a parceria entre a escola básica e as universidades como instância formadora de professores.

REFERÊNCIAS

ALMOULOUD, S.A. **Fundamentos da didática da matemática**. Curitiba: Ed. UFPR, 2007.

BALL, D; THAMES, M; PHELPS, G. Content knowledge for teaching: what makes it special? In: **Journal of Teacher Education**, v. 59, n. 5, p. 389-407, 2008.

BARBIER, R. **A pesquisa-ação**. Brasília: Liber Livro Editora, 2004.

BELL, J. **Doing your research**: a guide for fist-time researchers in education and social science. Milton Keynes: Open University, 1985.

BITTAR, M. A abordagem instrumental para o estudo da integração da tecnologia na prática pedagógica do professor de matemática. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 1, 2011.

BOGDAN, R.C.; BLIKEN, S.K. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma introdução a teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994. Traduzido por Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei n° 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil,** Brasília: MEC, 1996.

_____. Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Resolução CNE/CP n. 02/2015, de 1º de julho de 2015. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília: MEC, seção 1, n. 124, p. 8-12, 02 de julho de 2015. Link disponível em: <http://portal.mec.gov.br/inicio/323-secretarias-112877938/orgaos-vinculados-82187207/12861-formacao-superior-para-a-docencia-na-educacao-basica>. Acesso em: 15 de novembro de 2017.

_____. Parâmetros curriculares nacionais (1ª a 4ª séries). **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil,** Brasília: MEC/SEF, 1997.

BROUSSEAU, G. **Introdução ao estudo da teoria das situações didáticas:** conteúdos e métodos de ensino. São Paulo: Ática, 2008.

_____. Fundamentos e Métodos da Didática da Matemática. In: BRUN, J. **Didática das Matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

_____. Os diferentes papéis do professor. In: PARRA, C; SAIZ, I. **Didática da Matemática**: reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

CURI, E. **Formação de professores polivalentes:** uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos. 2004. 278f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). – Programa de Pós-graduação, Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2004.

DOYLE, W. Classrom organization and management. In: WITTROCK, M.C. **Handbook of research on teaching**. New York: Macmillan, 1986.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FREITAS, J.L.M. Teoria das Situações Didáticas. In: FRANCHI, A; ET AL. (org). **Educação Matemática**: uma (nova) introdução. São Paulo: EDUC, 2016.

GATTI, B. Formação continuada de professores: a questão psicossocial. **Cadernos de pesquisa**, n. 119, p. 191-204, 2003.

_____. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, 2010.

GUBA, E.G; LINCOLN, Y.S. Competing paradigms in qualitative research. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Ed.). **Handbook of qualitative research**. Thousand Oaks, California: SAGE, p. 105-107, 1994.

IBIAPINA, I.M.L; ARAUJO, M.P. Videoformação e reflexão crítica: mediando análise da prática docente. In: JUNIOR, E.L; IBIAPINA, I.M.L (org). **Videoformação, reflexividade crítica e colaboração**: pesquisa e formação de professores. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

_____. (Org.). **Pesquisa colaborativa**: investigação, formação e produção de conhecimentos. Brasília: Líder Livro Editora, 2008.

IGLIORI, S.B.C. A noção de Obstáculo Epistemológico e a Educação Matemática. In: FRANCHI, A; ET AL. (org). **Educação Matemática**: uma (nova) introdução. São Paulo: EDUC, 2016

LUDKE, M. **Formação de docentes para o ensino fundamental e médio**: as licenciaturas. Rio de Janeiro: CRUB, 1994.

MACHADO, N.J. **Matemática e língua materna**: análise de uma impregnação mútua. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

_____. **Matemática e Educação**: alegorias, tecnologias, jogos, poesia. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

MAIA, D.L. **Aprendizagem docente sobre estruturas multiplicativas a partir de uma formação colaborativa apoiada em Tecnologias Digitais**. 2016, 195f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

_____; BARRETO, M.C. Formação do Pedagogo na UECE para o ensino de Matemática com o uso de TDIC. In: SANTOS, A.N; ROGÉRIO, P. **Currículo**: diálogos possíveis. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

MINAYO, M.C.S. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: DESLANDES, S.F (org). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

MOREIRA, P., C.; DAVID, M.M.S. O conhecimento matemático do professor: formação e prática docente na escola básica. **Revista Brasileira de Educação**, n. 28, p. 50-61, 2005.

NACARATO, A.M; MENGALI, B.L; PASSOS, C.L. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental:** tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

_____. **A formação matemática das professoras das séries iniciais**: a escrita de si como prática de formação. Bolema, Rio Claro, SP, v. 23, n. 37, p. 905-930, 2010.

NUNES, T.; BRYANT, P. **Crianças fazendo Matemática.** Porto Alegre: Artes Medicas, 1997.

OLIVEIRA, R.M. **Permanência de elementos da formação continuada acerca da teoria dos campos conceituais na prática de professora que ensina matemática**. 2017. 147f. Dissertação (mestrado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2017.

PAIS, L.C. **Didática da Matemática:** uma análise da influência francesa. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.

PEREIRA, C.C.M. **A formação matemática de professores polivalentes em início de carreira nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2012. 145f. Dissertação (mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade São Francisco. Itatiba, 2012.

SACRISTÁN, J.G. **Poderes instáveis em educação**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

SANTOS, A. **Processo de formação colaborativa com foco no Campo Conceitual Multiplicativo**: um caminho possível com professoras polivalentes. 2011. 241f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2011.

SCHÖN, D. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e aprendizagem. Trad. Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

SCHWANDT, T.A. Três posturas epistemológicas para a investigação qualitativa: interpretativismo, hermenêutica e construcionismo social. In: DENZIN, N.K; LINCOLN, Y.S. **O planejamento da pesquisa qualitativa**: teorias e abordagens. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SHULMAN, L.S. Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. Profesorado. **Revista de Currículum y formación del profesorado**. Granada, Espanha, ano 9, n. 2, p. 1-30, 2005.

SILVA, C.V. **A prática docente e sua influência na construção de conceitos geométricos**: um estudo sobre o ensino e a aprendizagem da simetria ortogonal. 2015. 198f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2015.

SOUSA, A.C; BARRETO, M.C. A formação de professores que ensinam matemática e registros de representação semiótica. In: BARRETO, M.C.; MAIA, D.L; PINHEIRO, J.L; CARVALHO, R.L. **Matemática, aprendizagem e ensino**. Fortaleza: EdUECE, 2013.

THERRIEN, J; NÓBREGA-THERRIEN, S. **Trabalhos científicos e o Estado da Questão:** reflexões teórico-metodológicas. Estudos em Avaliação Educacional, v. 15, n. 30, 2004.

_____. O Estado da Questão: aportes teórico-metodológicos e relatos de sua produção em trabalhos científicos. In: FARIS, I.M; NUNES, J.B; NÓBREGA-THERRIEN, S (org). **Pesquisa científica para iniciantes:** caminhando no labirinto. Fortaleza: EdUECE, 2010.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2011.

VERGNAUD, G. **A criança, a Matemática e a realidade:** problemas do ensino da Matematica na escola elementar. Curitiba: Ed. UFPR, 2009.

ANEXOS

ANEXO A – Plano do curso ofertado às professoras - curso de extensão universitária – formação continuada de professores que ensinam matemática

TÍTULO DO CURSO	
A TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS COMO METODOLOGIA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA	
OBJETIVOS	
GERAL:	**ESPECÍFICOS**:
• Investigar e intervir na prática de professores do Ensino Fundamental a partir da compreensão da Teoria das Situações Didáticas como metodologia para o ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.	• Possibilitar aos professores compreender os fundamentos da Teoria das Situações Didáticas; • Possibilitar experiências com Situações Didáticas relativas ao campo conceitual multiplicativo; • Estabelecer pontos de aproximações e distanciamento das experiências vividas no curso com as práticas em sala de aula; • Planejar propostas de trabalho para serem implementadas na sala de aula dos anos iniciais do Ensino Fundamental; • Analisar vivências de Situações Didáticas relatadas pelos professores participantes do curso. • Produzir artigo para apresentação/publicação em evento científico na área da Matemática.
CONTEÚDO	
Conteúdo principal: Teoria das Situações Didáticas – TSD – Guy Brousseau • Fundamentos da TSD • Caracterização de situações didáticas, a-didática e não-didática • Fases da situação didática e protagonismos dos sujeitos: devolução, ação, formulação, validação e institucionalização • Planejamento de aulas e experiências envolvendo Situações Didáticas nos anos iniciais do Ensino Fundamental • Avaliação das situações vivenciadas nas salas de aula. **Conteúdo de Matemática para as situações-problema/desafios/jogos: Campo Conceitual Multiplicativo**	

SISTEMÁTICA DE TRABALHO		
1º ENCONTRO DE FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DATA: **04-10-2017**		
OBJETIVOS	ATIVIDADES	RECURSOS
• Conhecer as concepções dos professores acerca do ensino de matemática • Revisar os tipos	• Apresentação dos participantes • Concepções sobre o ensino da Matemática • Discussão sobre o papel da teoria na prática pedagógica de professores • Retomada dos fundamentos da TCC e dos tipos de situações que fazem parte do campo conceitual multiplicativo	• Imagens representativas de aulas de Matemática • Slides • Slides

de situações do campo conceitual multiplicativo • Apresentar a Teoria das Situações Didáticas e seu idealizador	• Apresentação da Teoria das Situações Didáticas e do seu fundador – Guy Brousseau	
2º ENCONTRO DE FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DATA: **18-10-2017**		
OBJETIVOS	ATIVIDADES	RECURSOS
• Caracterizar o perfil dos professores participantes do curso • Conhecer as práticas de ensino de matemática relatadas pelas professoras; • Relacionar as práticas docentes com elementos da Teoria das Situações Didáticas	• **Aplicação dos instrumentais:** Perfil dos professores e Termo de Consentimento e Esclarecimento (20 minutos); • **Trabalho em duplas:** Propor as cursistas que relatem sobre: **1.** Uma aula de Matemática em que foi realizada com os estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental uma atividade individual. Em seguida, desenhar a situação vivida. (15 minutos). • Socialização do 1° momento (20 minutos); **2.** Uma aula de Matemática em que foi desenvolvida uma atividade em grupo pelos estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Representar através de desenho a atividade desenvolvida. (15 minutos) • Socialização do 2° momento (20 minutos); • Vivenciar uma situação didática a partir de jogo "*Quem vai dizer 20*"; • Estabelecer articulações entre as práticas dos professores e os fundamentos da TSD a partir da situação didática vivenciada e da leitura do texto (30 minutos); • Avaliação do encontro "*O que eu aprendi hoje?*" (10 minutos).	• Documento de caracterização do Perfil do professor e • Termo de Consentimento e Esclarecimento • Relatos de experiências sobre uma aula de Matemática em duplas e outra em que se utilizou atividade individual. • Material: vamos utilizar o celular para gravar áudio para cada dupla. Prevemos 5 duplas. • Folha de A4 para a criação dos desenhos • Jogo "Quem vai dizer 20?" • Resenha do livro "Introdução ao estudo da Teoria das Situações Didáticas"
3º ENCONTRO DE FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DATA: **08-11-2017**		
OBJETIVOS	ATIVIDADES	RECURSOS
• Possibilitar experiências com situações problemas e desafios relacionados ao campo multiplicativo; • Estabelecer pontos de aproximações	1. Apresentação de Desafios matemáticos e situações-problema envolvendo o campo multiplicativo para os professores (Trabalho em pequenos grupos de 03 professores) 2. Levantamento das dificuldades enfrentadas para a resolução das atividades e socialização das estratégias utilizadas pelos participantes para solucionar os problemas 3. Relacionar os argumentos utilizados pelos grupos com o saber matemático 4. Articular os diferentes momentos vividos neste encontro com as fases de uma situação didática:	**DESAFIOS:** **Desafio 01** **Pássaros e coelhos** Uma gaiola contém pássaros e coelhos. Sabendo que há dezesseis cabeças e trinta e oito pés, quantos pássaros há na gaiola? **Desafio 02** Cinco amigos colecionam figurinhas. Descubra o número de figurinhas que cada um possui. - Rui tem o dobro de figurinhas de

e distanciamento das experiências vividas no curso com as práticas em sala de aula; • Articular a atividade de resolução dos problemas com as fases de uma Situação Didática, destacando os papéis do professor e dos alunos.	- Fase da Devolução: - Fase da Ação - Fase da Formulação - Fase da Validação - Fase da Institucionalização 5. Avaliação do encontro	Ari mais 8. - Pedro tem o dobro de figurinhas de Júlio. - Rafael tem as figurinhas de Rui, menos as de Ari. - Júlio possui duas dúzias de figurinhas. - Ari tem o número de figurinhas de Pedro menos 17. **Situações-problema** (elaboradas por professores e pesquisadores da rede E-mult) 1. Um ônibus tem capacidade para transportar 45 passageiros sentados. Três ônibus com a mesma capacidade transportam quantos passageiros sentados? (Proporção simples – um para muitos); 2. Em uma gincana na escola, a cada 3 garrafas recicláveis coletadas, a turma marcaria 5 pontos. A turma do 2º ano coletou 15 garrafas. Quantos pontos essa turma marcou? (Proporção simples – muitos para muitos) 3. Bidu vende salgados. A cada 6 salgados vendidos, ele come 2. No fim da tarde, ele esqueceu de quantos salgados tinha vendido, mas lembrou que comeu 8 salgados. Então, quantos salgados Bidu vendeu? (Proporção simples – muitos para muitos) 4. Este mês, Marcos economizou quatro vezes mais dinheiro que a quantidade de dinheiro que ele havia economizado no mês passado. Este mês ele economizou R$800,00. Quanto ele economizou no mês passado? (Comparação Multiplicativa) 5. O quarto de Beatriz tem 10 m^2, sendo que sua largura mede 5

<table>
<tr><td></td><td></td><td>metros. Qual a medida do comprimento desse quarto? (Configuração Retangular).</td></tr>
<tr><td colspan="2">4º ENCONTRO DE FORMAÇÃO DOS PROFESSORES</td><td>DATA: 22-11-2017</td></tr>
<tr><td>OBJETIVO</td><td>ATIVIDADES</td><td>RECURSOS</td></tr>
<tr><td>• Elaborar situações-problema envolvendo o campo conceitual multiplicativo</td><td>1. Retomada da discussão dos desafios e situações-problema para se fazer a Institucionalização relativa ao conteúdo matemático;
2. Revisão das etapas de uma situação didática.
3. Planejamento de situações-problema envolvendo o campo conceitual multiplicativo objetivando simular situações didáticas.
4. Avaliação do encontro.</td><td>• Desafios e situações-problema resolvidos no encontro anterior
• Planos de atividades para os anos iniciais do Ensino Fundamental envolvendo situações do campo multiplicativo</td></tr>
<tr><td colspan="2">5º ENCONTRO DE FORMAÇÃO DOS PROFESSORES</td><td>DATA: 06-12-2017</td></tr>
<tr><td>OBJETIVO</td><td>ATIVIDADES</td><td>RECURSOS</td></tr>
<tr><td>• Analisar as possibilidades de vivências da TSD a partir da proposta de atividades do encontro anterior.</td><td>1. Discussão a partir da fala das professoras sobre as projeções das potencialidades e dificuldades de vivenciar situações didáticas tendo como conteúdo as situações-problemas propostas no plano de atividades elaborados no encontro anterior.
2. Revisão dos fundamentos da TSD em articulação com as falas das professoras sobre as atividades desenvolvidas no curso.
3. Avaliação do curso até o momento.</td><td>• Planos de atividades elaborados no 4º encontro.
• Slides sobre a TSD destacando as etapas de uma situação didática</td></tr>
<tr><td colspan="2">6º ENCONTRO DE FORMAÇÃO DOS PROFESSORES</td><td>DATA: 28/02/2018</td></tr>
<tr><td>OBJETIVOS</td><td>ATIVIDADES</td><td>RECURSOS</td></tr>
<tr><td>• Assumir a resolução de situações-problema como atividade que lhe possibilite ampliar conhecimentos sobre o campo multiplicativo;
• Resolver os problemas propostos;
• Analisar as projeções das possíveis dificuldades</td><td>• Boas vindas;
• Proposta de atividades (02 situações-problema) com o campo multiplicativo, inicialmente individual, depois, em duplas.
• Socialização/discussão das respostas apresentadas pelos cursistas articulando com o saber matemático universal (institucionalização 01).
• Relacionar o trabalho desenvolvido no curso com a TSD, destacando os papéis do professor e dos alunos e a interação entre o professor, os alunos e o saber, como também identificando cada etapa de uma situação didática, incluída a situação adidática (institucionalização 02).
• Avaliação do encontro</td><td>• SITUAÇÕES-PROBLEMA
1. Você deseja passar alguns dias de suas férias no Hotel Mar & Sol. A tabela abaixo mostra os preços da promoção. Se você quiser passar 7 dias no referido hotel, o que vai pagar depende de como pretende dividir o período de 7 dias. Qual a maneira mais econômica de passar esses 7 dias? Explique sua resposta.
<table><tr><td>EST</td></tr><tr><td>DIAS</td></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>3</td></tr></table>
2. Roberto é dono de uma</td></tr>
</table>

para os alunos (5º ano); ● Relatar sobre a sua expectativa a respeito das possíveis estratégias e respostas a serem apresentados pelos alunos; ● Propor formas de correção/avaliação dos problemas; ● Identificar nas ações desenvolvidas as diferentes etapas de uma situação didática, incluída nela a situação adidática.		marcenaria. Para confeccionar determinado modelo de armário, ele gasta com matéria-prima e outros materiais R$ 800,00. Para produzir uma encomenda de 80 desses armários, ele e seus empregados demoram 20 dias. Responda: a) Por quanto ele deve vender cada armário da encomenda se quiser lucrar R$ 20.000,00 pelos dias que trabalhar? b) Qual seria o prejuízo de Roberto se ele cobrasse R$ 50.000,00 pela encomenda de 80 armários? • Slides sobre TSD

7º ENCONTRO DE FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DATA: **07/03/2018**		
OBJETIVO	ATIVIDADES	RECURSOS

8º, 9º e 10º ENCONTRO DE FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DATA: **21/03/2018 – 04 e 18/04/2018**		
OBJETIVO	ATIVIDADES	RECURSOS
GERAL: Articular a Teoria das Situações Didáticas com a prática docente. ESPECÍFICOS: ● Planejar propostas de trabalho para serem implementadas na sala de aula dos anos iniciais do Ensino	• Boas vindas; • Proposta de atividades – Oficina de planejamento de propostas de trabalho com o campo multiplicativo para os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. • Permuta das propostas de trabalho entre os grupos para análise e sugestões de alterações; • Discussão e reelaboração coletiva de algumas propostas elaboradas pelos cursistas; • Relacionar o trabalho desenvolvido no encontro de hoje com as etapas da TSD, destacando os papéis do professor e dos alunos e a interação entre o professor, os alunos e o saber (Institucionalização).	Livros Didáticos; Revistas; Panfletos ou outros.

Fundamental acerca do campo multiplicativo (de acordo com a sua turma); ● Permutar as propostas de trabalho entre os grupos para análise e sugestões de alterações; ● Discutir e reelaborar coletivamente propostas elaboradas pelos cursistas; ● Vivenciar, em suas turmas, situações didáticas a partir das propostas elaboradas no curso (em campo); ● Discutir sobre as situações didáticas vividas/filmadas na sala de aula (9º encontro) ● Reelaborar/ aperfeiçoar as outras propostas de trabalho para os alunos; (9º		

encontro) • Vivenciar, em suas turmas, situações didáticas a partir das outras propostas elaboradas no curso; • Avaliar as vivências de situações didáticas. (10º encontro) • Avaliar o curso (10º encontro).		

RECURSOS MATERIAIS	
• Data-show • Notebook • Apresentações	• Livros didáticos; Figuras; Vídeos; Revistas; Recursos Didáticos etc.

CRITÉRIOS E INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO	
CRITÉRIOS	**INSTRUMENTOS**
• Participação • Envolvimento • Nível de compreensão • Cumprimento de tarefas	• Sondagem sobre as concepções dos professores a respeito das teorias que fundamentam suas práticas pedagógicas nas aulas de matemática; • Avaliação diagnóstica sobre o ensino dos conceitos envolvidos no campo conceitual multiplicativo; • Planos de aulas com propostas de trabalho para o tratamento didático com o campo conceitual multiplicativo; • Discussão sobre as experiências vividas nas Situações Didáticas em sala de aula. • Produção de artigo sobre a Teoria das Situações Didáticas enfatizando as experiências vividas no curso e na sala de aula.

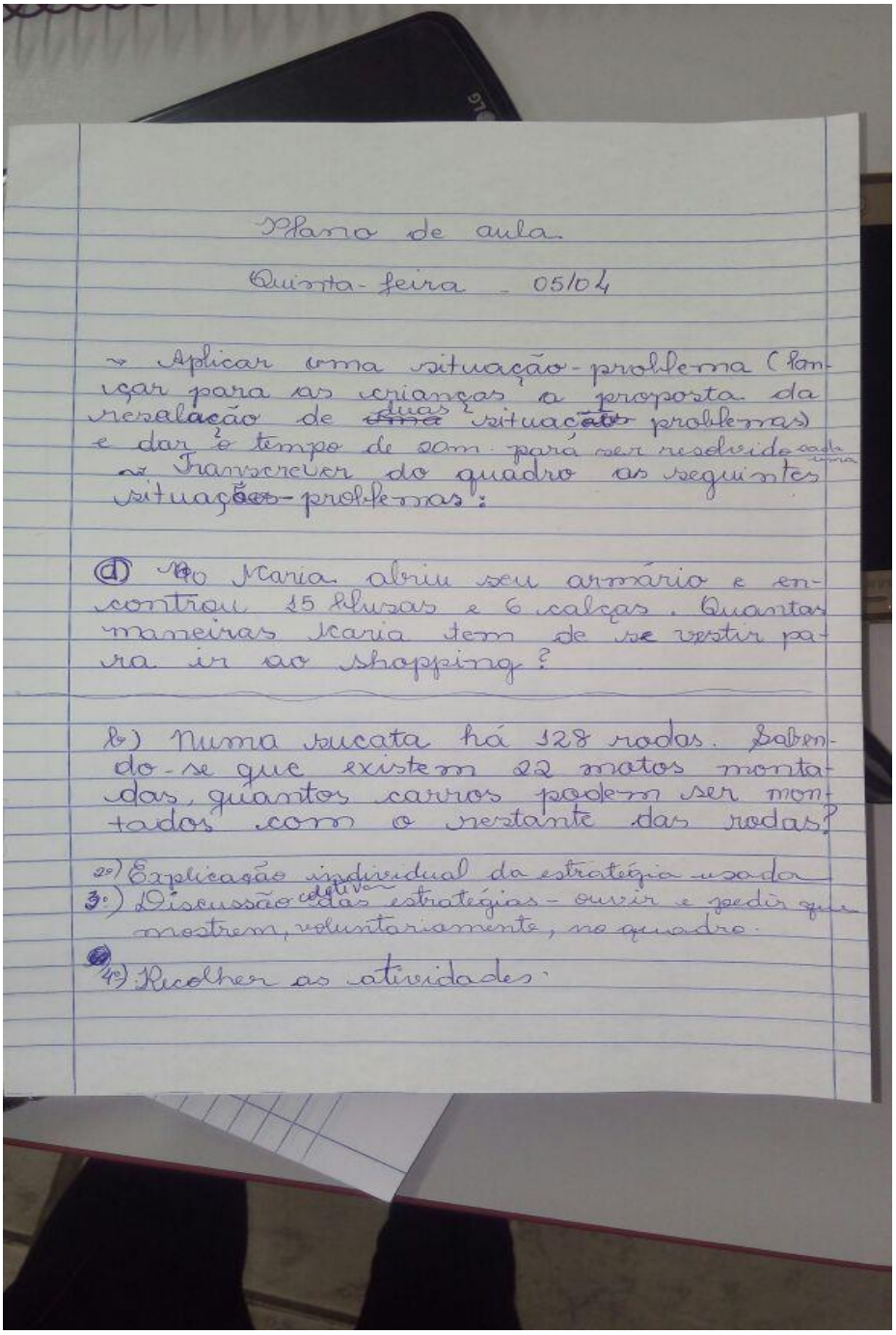
REFERÊNCIAS

- ALMOULOUD, Saddo Ag. A teoria das situações didáticas. In: _____. Fundamentos da didática da matemática. Curitiba: Ed. UFPR, 2007. Capítulo II, p. 31-59
- ALMOULOUD, Saddo Ag. Fundamentos da didática da matemática. Curitiba: Ed. UFPR, 2007.
- BROUSSEAU, Guy. Introdução ao Estudo das Situações Didáticas: conteúdos e métodos de ensino. [Tradução: Camila Bogéa]. São Paulo: Ática, 2008.
- MACHADO, Sílvia Dias Alcântara (Org.). Educação Matemática: uma (nova) introdução. 3 ed. revisada, 2ª reimpressão. São Paulo: EDUC, 2012.
- FREITAS, José Luiz Magalhães de. Teoria das Situações Didáticas. In: MACHADO, Sílvia Dias Alcântara (Org.). Educação Matemática: uma (nova) introdução. 3 ed. revisada, 2ª reimpressão. São Paulo: EDUC, 2012. Capítulo 3, p. 77-111.
- PAIS, Luiz Carlos. Didática da Matemática: uma análise da influência francesa. 3 ed. Belo Horizonte:

Autêntica Editora, 2011. (Coleção Tendências em Educação Matemática, 3)

ANEXO B – Planos de aulas elaborados pelas professoras no sétimo encontro

PLANO DO GRUPO A



Plano de aula.

Quinta-feira - 05/04

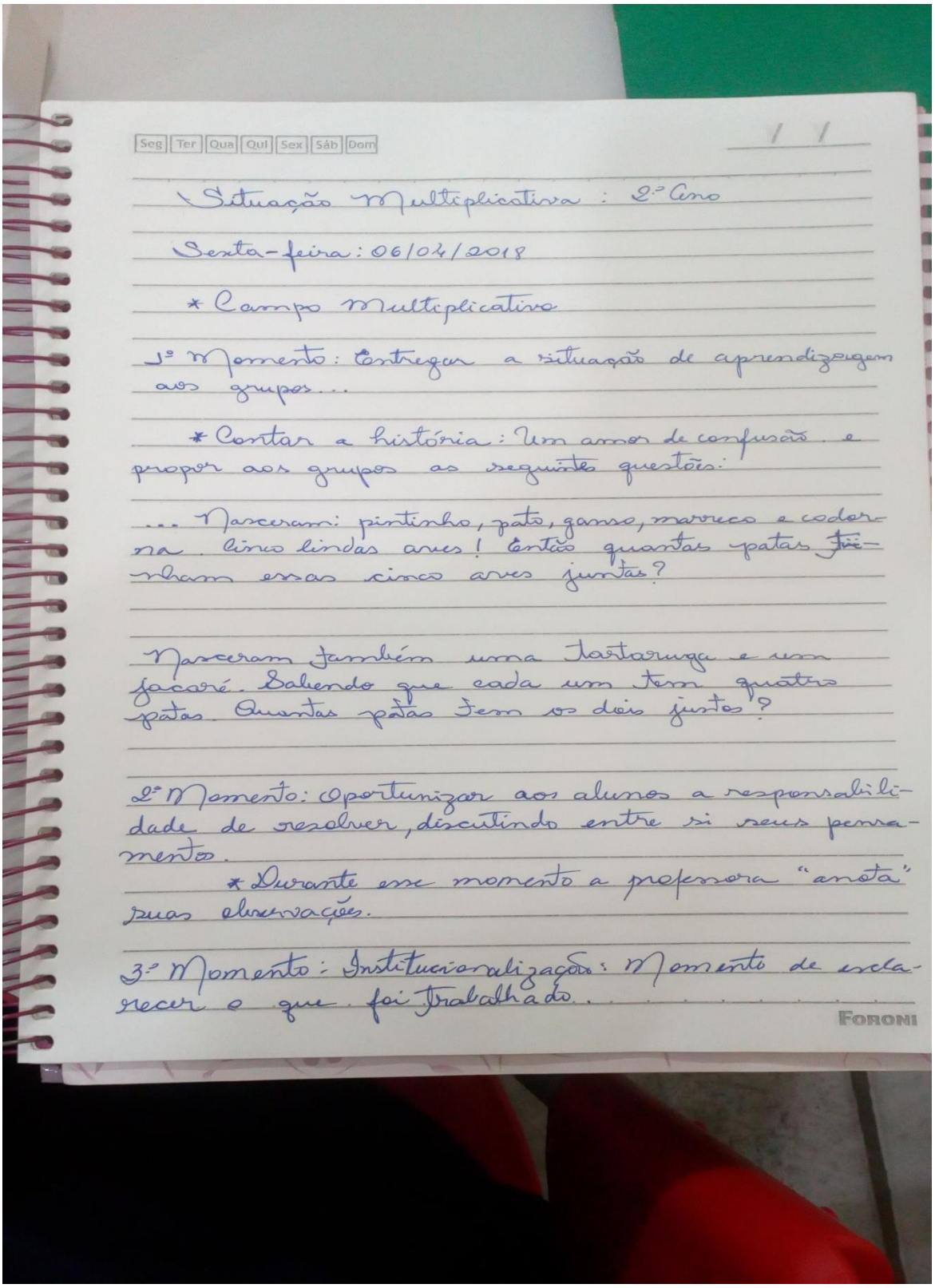
- Aplicar uma situação-problema (Ponsar para as crianças a proposta da resolução de ~~uma~~ duas situações-problemas) e dar o tempo de 20m para ser resolvida cada uma
- Transcrever do quadro as seguintes situações-problemas:

a) Ana Maria abriu seu armário e encontrou 15 blusas e 6 calças. Quantas maneiras Maria tem de se vestir para ir ao shopping?

b) Numa bucata há 128 rodas. Sabendo-se que existem 22 motos montadas, quantos carros podem ser montados com o restante das rodas?

2º) Explicação individual da estratégia usada
3º) Discussão das estratégias - ouvir e pedir que mostrem, voluntariamente, no quadro.
4º) Recolher as atividades.

PLANO DO GRUPO B



Seg Ter Qua Qui Sex Sáb Dom / /

Situação Multiplicativa : 2.º Ano

Sexta-feira: 06/04/2018

* Campo Multiplicativo

1º Momento: Entregar a situação de aprendizagem aos grupos...

* Contar a história: Um amor de confusão e propor aos grupos as seguintes questões:

... Nasceram: pintinho, pato, ganso, marreco e codorna. Cinco lindas aves! Então quantas patas tinham essas cinco aves juntas?

Nasceram também uma tartaruga e um jacaré. Sabendo que cada um tem quatro patas. Quantas patas tem os dois juntos?

2º Momento: Oportunizar aos alunos a responsabilidade de resolver, discutindo entre si seus pensamentos.

* Durante esse momento a professora "anota" suas observações.

3º Momento: Institucionalização: Momento de esclarecer o que foi trabalhado.

FORONI

ANEXO C – Representações dos grupos referentes a atividades grupais e individuais