

UNIVERSIDADE ANHANGUERA DE SÃO PAULO

SIMONE CRISTINA DO AMARAL PORTO

**A INSERÇÃO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA PRÁTICA  
DOCENTE DE UMA PROFESSORA DE MATEMÁTICA**

MESTRADO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

SÃO PAULO

2015

**SIMONE CRISTINA DO AMARAL PORTO**  
**MESTRADO ACADÊMICO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

**A INSERÇÃO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA PRÁTICA**  
**DOCENTE DE UMA PROFESSORA DE MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Educação Matemática da Universidade Anhanguera de São Paulo, como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Educação Matemática**, sob a orientação da **Profa. Dra. Nielce Meneguelo Lobo da Costa**.

Área de Concentração: Educação Matemática

Linha de Pesquisa: Formação de Professores que Ensinam Matemática

SÃO PAULO  
2015

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

P883i Porto, Simone Cristina do Amaral

A inserção da Resolução de Problemas na prática docente de uma professora de matemática. / Simone Cristina do Amaral Porto. – São Paulo, 2015.

159 f ; il.; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Educação Matemática, Área de concentração: Formação de Professores que Ensinam Matemática) – Coordenadoria de Pós-graduação, Universidade Anhanguera de São Paulo, 2015.

Orientador: Prof. Dr.. Nielce Meneguelo Lobo da Costa

1. Prática docente. 2. Formação continuada de professores de matemática. 3. Programa observatório da educação. 4. Resolução de problema. 5. Método modelo de Cingapura. I. Título. II. Universidade Anhanguera de São Paulo.

CDD 372.7

## Folha de Aprovação

PORTO, Simone Cristina do Amaral. **A inserção da Resolução de Problemas na prática docente de uma professora de Matemática.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Educação Matemática da Universidade Anhanguera de São Paulo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática, sob a orientação da Profa. Dra. Nielce Meneguelo Lobo da Costa.

Aprovada em: 05/02/2015

### BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Nielce Meneguelo Lobo da Costa (Presidente)  
Universidade Anhanguera de São Paulo – UNIAN – São Paulo

---

Profa. Dra. Norma Suely Gomes Allevato (1º membro Titular Externo)  
Universidade Cruzeiro do Sul – UNICSUL – São Paulo

---

Profa. Dra. Aparecida Rodrigues Silva Duarte (2º membro Titular Interno)  
Universidade Anhanguera de São Paulo – UNIAN – São Paulo

## *Dedicatória*

*Dedico esta obra ao meu marido Fábio, pela  
paciência e colaboração.  
Às minhas filhas Thayná, Nicole e Luiza, por  
compreenderem as minhas ausências.  
Aos meus pais Maria Lúcia e Osmil, por me  
ensinarem o valor da perseverança e dedicação.  
Às minhas irmãs Cintia e Vivian, pela eterna  
amizade e pelo companheirismo.*

## *AGRADECIMENTOS*

---

Agradeço inicialmente a Deus, e a todos os amigos espirituais que me acompanham na caminhada terrena, ajudando a vencer os obstáculos e oferecendo inspiração em todos os desafios.

À minha orientadora Professora Doutora Nielce Meneguelo Lobo da Costa, pela paciência, dedicação e companheirismo, em todas as etapas desta pesquisa.

Às professoras participantes da banca: Professora Doutora Norma Suely Gomes Allevato e Professora Doutora Aparecida Rodrigues Silva Duarte.

Aos professores doutores Ruy, Angélica e Bette pertencentes à linha de pesquisa da Formação de Professores, pelas contribuições e conversas que trouxeram muitas vezes luz onde eu não encontrava caminhos para continuar.

A todos os professores do Programa de Mestrado em Educação Matemática da Universidade Anhanguera de São Paulo, pelos ensinamentos, compreensão, dedicação e principalmente pelo apoio oferecido de forma espontânea e carinhosa a todos os alunos.

Agradeço imensamente aos amigos que reencontrei e aos novos que fiz no decorrer do curso, especialmente à Talita, Dosília, Denise e Marco. Sem o ombro dessas pessoas maravilhosas seria muito difícil concluir todas as disciplinas e escrever esta dissertação.

Aos colegas da formação continuada, Edite e Rosana, e a todos os professores participantes, cujas contribuições foram de extrema importância para finalizar as análises e conclusões.

À Rita, sem sua colaboração não seria possível realizar essa pesquisa.

A José Rufino e Maria Aparecida, meus queridos sogros, que sempre me ofereceram carinho, apoio e socorro, todas as vezes que precisei.

À Fabiana e ao Marcos que, mesmo distantes, encorajaram-me na continuação dos estudos.

À Angélica Tanelli, pelo tempo, paciência e auxílio em momentos difíceis pelos quais passei.

À Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, pela bolsa de estudos oferecida para que eu pudesse continuar os estudos acadêmicos e à CAPES por oportunizar a participação e desenvolvimento dessa pesquisa no Programa Observatório da Educação.

A todos que direta e indiretamente contribuíram para que esta pesquisa fosse concluída.

## RESUMO

---

Esta pesquisa teve por objetivo compreender a prática docente de uma professora ao integrar Resolução de Problemas no ensino e foi desenvolvida em um projeto maior no âmbito do Programa Observatório da Educação, da CAPES. A fundamentação teórica foi construída a partir dos estudos de Zabala sobre a prática docente, da perspectiva de Schön sobre o professor reflexivo e da acepção de Ponte sobre desenvolvimento profissional docente. Em relação à Resolução de Problemas o aporte teórico veio dos estudos de Polya, de Onuchic e Allevato, de Bryant *et al.* A investigação se caracterizou como qualitativa, na visão de Bogdan e Biklen e de Amado. A análise dos dados foi interpretativa, a partir da seleção de eventos críticos, segundo Powell, Francisco e Maher. A pesquisa se desenvolveu em duas fases: a primeira de análise documental e a segunda de acompanhamento da participação da professora, sujeito da pesquisa, em uma formação continuada e de observação da prática em sala de aula dessa professora, durante um semestre letivo. Os dados foram coletados por meio de observação participante, questionário, entrevistas semiestruturadas, registros dos encontros e diário de bordo do pesquisador. Para observação da formação continuada foi elaborado um protocolo para auxiliar na identificação de eventos críticos. Para a sala de aula foi criado outro protocolo baseado em obra de Hernandez *et al.* Para a análise da fase de observação da prática de sala de aula, foram definidas quatro categorias, a saber: “estratégias pedagógicas”, “interações”, “tipo de conteúdo da prática” e “Resolução de Problemas”. Foi possível concluir que a formação continuada promoveu reflexões e estimulou a professora a desenvolver atividades de jogos e de Resolução de Problemas com seus alunos do sexto ano. A categoria “estratégia pedagógica”, revelou a prática da professora se caracterizava por apresentar o conteúdo utilizando exposições orais, embora sempre procurasse produzir diálogo e estimular a participação dos estudantes, além de problematizar as situações. A categoria de análise “interações” permitiu constatar que a professora organizava prioritariamente os alunos em duplas promovendo socialização entre eles estabelecendo bom relacionamento com a classe. Em relação à categoria “tipos de conteúdo” foi evidenciado o desenvolvimento de conteúdos do tipo atitudinal, procedimental e conceitual, da classificação de Zabala. A categoria “Resolução de Problemas” permitiu constatar que a professora, ao longo do processo, passou a propor situações problema nas suas aulas. Os resultados obtidos na pesquisa permitiram concluir que a professora esteve em processo de inserção da Resolução de Problemas como metodologia de ensino em sua prática docente.

**Palavras-Chave:** Prática docente; Formação Continuada de Professores de Matemática; Programa Observatório da Educação; Resolução de Problemas; Método Modelo de Cingapura.

## ABSTRACT

---

This research aimed to understand the teaching practice of a mathematics teacher to integrate Solving Problem in teaching and it was developed into a larger project under the Program Observatório da Educação, from CAPES. The research is based on Zabala's studies on the teaching practice, on Schön's perspective over the reflexive teacher and on Ponte's work about professional development in education. Regarding to Solving Problem, it was established on studies made by Polya, Onuchic and Allevato, and Bryant *et al.* According to Bogdan and Biklen, and Amado, the investigation was characterized as qualitative. Data analysis was interpretative, from the selection of critical events, in agreement with Powell, Francisco e Maher. The research development can be divided in two parts: the first one consists in documental analysis and the second is about monitoring the teacher's participation in a continuous education process and observing the practice inside this teacher's classroom during one semester. Data was collected through participant observation, inquiry, semi structured interviews, meeting records and logbook. To examine the continuous education process we built a protocol to help with the identification of critical events. For the classroom environment we built another observation protocol based on the work made by Hernandez *et al.* To analyze the classroom observation phase four categories were defined: "pedagogic strategies", "interactions", "type of practice content" and "Solving Problem". It was possible to conclude that the continuous education process promoted reflections and encouraged the teacher to promote game and Solving Problem activities with students. In relation to the "pedagogic strategies" category, we found that the teacher's practice consisted of presenting the subject orally, although always trying to produce dialogue and encourage the students to participate and problematize the situations. The "interactions" category revealed that the teacher used to organize the students mainly in pairs, promoting socialization between them and maintaining a good relationship with the class. The "type of practice content" category showed that the development of the subjects was, according to Zabala, attitudinal, procedural and conceptual. The "Solving Problem" category allowed us to detect that the teacher, along the process, began to propose problem situations during classes. The research results permit to conclude that the teacher was in an insertion process of the Solving Problem as a methodology in the teaching practice.

**Keywords:** Teaching practice, continuous education of mathematics teachers, Observatório da Educação Program, Solving Problem, Method Model of Singapore.



## LISTA DE QUADROS E FIGURAS

---

### Quadros

Quadro 1: Dimensões para análise da prática .....	27
Quadro 2: Conteúdos de Aprendizagem .....	30
Quadro 3: Categorias de Reflexão .....	32
Quadro 4: As fases de Resolução de Problemas .....	36
Quadro 5: Síntese das três fases para a aula .....	38
Quadro 6: Distinção entre Exercício e Problema .....	41
Quadro 7: Protocolo para observação de aula .....	57
Quadro 8: Protocolo para Observação da Formação Continuada .....	58
Quadro 9: Categorias de Análise .....	61
Quadro 10: Blocos Temáticos .....	67
Quadro 11: Síntese dos Encontros de Formação .....	77
Quadro 12: Síntese das Aulas Observadas .....	95
Quadro 13: Adaptações realizadas no Jogo .....	96
Quadro 14: Adaptações realizadas na atividade do Tangram .....	105

### Figuras

FIGURA 1: Quadro teórico para Ensino de Matemática .....	45
FIGURA 2: Problema sobre figurinhas .....	47
FIGURA 3: Resolução pelo Método Modelo de Cingapura (MMC) .....	48
FIGURA 4: Ilustração de um problema sobre medida de massa .....	49
FIGURA 5: Resolução de problema sobre massa pelo Método Modelo de Cingapura .....	50
FIGURA 6: Problema das massas resolvido pelo Método Modelo de Cingapura .....	51
FIGURA 7: Solução Algébrica do problema de massa .....	51
FIGURA 8: Quadro de Conteúdos do sexto ano .....	67
FIGURA 9: Caderno do Professor .....	69
FIGURA 10: Exemplo de Sugestões do CP .....	69
FIGURA 11: CA Situação de Aprendizagem 3 .....	71
FIGURA 12: CA Unidades de medidas não padronizadas .....	72
FIGURA 13: Experiência proposta no CA .....	73
FIGURA 14: Cartas para construção do jogo “Perdas e Ganhos” .....	82
FIGURA 15: Problema sobre pontos de um time e a representação por barras retangulares. ....	84
FIGURA 16: Parte da Resolução do problema sobre pontos de um time .....	85
FIGURA 17: Resolução do problema pelos professores .....	87
FIGURA 18: Entradas da escola .....	90
FIGURA 19: Sala multiuso .....	90
FIGURA 20: Pátio interno 1 .....	91
FIGURA 21: Pátio interno 2 .....	91
FIGURA 22: Pátio interno 2 .....	92
FIGURA 23: Cartas verdes e vermelhas confeccionadas pela professora .....	98
FIGURA 24: Registro dos alunos .....	99
FIGURA 25: Registro dos alunos .....	100
FIGURA 26: Registro dos alunos, orientação da professora .....	101
FIGURA 27: Registro dos alunos, após a orientação da professora .....	101

FIGURA 28: Jogo com as cartas utilizando dados .....	102
FIGURA 29: Jogo com as cartas utilizando dados, registro dos alunos.....	103
FIGURA 30: Atividade sobre polígonos.....	106
FIGURA 31: Polígono de 4 lados construído por alunos .....	107
FIGURA 32: Polígono de 6 lados construído por alunos .....	107
FIGURA 33: Aluno confeccionando o jogo .....	108
FIGURA 34: Material confeccionado para o jogo.....	109
FIGURA 35: Alunos jogando.....	110
FIGURA 36: Jogo Perdas e Ganhos – alunas efetuando uma jogada .....	111
FIGURA 37: Registro de um aluno .....	113
FIGURA 38: Registro da professora para auxiliar os alunos a utilizarem os sinais .....	114
FIGURA 39: Registro de aluna com a utilização de números inteiros e representação das fichas:.....	115
FIGURA 40: Registro de aluna com a utilização de números inteiros e a representação das fichas.....	115
FIGURA 41: Retomada do jogo “Perdas e Ganhos” .....	117
FIGURA 42: Registro dos alunos na lousa .....	120
FIGURA 43: Correção da professora .....	121
FIGURA 44: Registro após a explicação na lousa.....	122
FIGURA 45: Resolução de Problemas utilizando diagramas - Professora .....	124
FIGURA 46: Resolução de Problema apresentado pela Aluna .....	125
FIGURA 47: Folhas de sulfite simulando as barras dos diagramas.....	127
FIGURA 48: Problema proposto pela Professora .....	129

---

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>14</b>
<b>1. CONFIGURAÇÃO DA PESQUISA.....</b>	<b>14</b>
1.1 ANTECEDENTES E MOTIVAÇÕES .....	14
1.2 OBJETIVO E QUESTÃO DE PESQUISA .....	17
1.3 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA .....	17
1.4 JUSTIFICATIVA .....	18
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>26</b>
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>26</b>
2.1 SOBRE A PRÁTICA DOCENTE.....	26
2.2 SOBRE O PROCESSO REFLEXIVO .....	31
2.3 SOBRE O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL .....	33
2.4 SOBRE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS .....	34
2.4.1 <i>Sobre o Método Modelo de Cingapura</i> .....	42
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>53</b>
<b>3. CAMINHOS DA PESQUISA – MÉTODO E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>53</b>
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>63</b>
<b>4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE .....</b>	<b>63</b>
4.1 FASE 1: PESQUISA DOCUMENTAL .....	63
4.2 FASE 2: PESQUISA DE CAMPO .....	74
4.2.1 <i>Caracterização do Sujeito</i> .....	75
4.2.2 <i>A Formação Continuada do Projeto “OBEDUC Práticas”</i> .....	76
4.2.3 <i>Caracterização da escola</i> .....	89
4.2.4 <i>Observações da sala de aula</i> .....	93
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>133</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>138</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>143</b>

Esta investigação, intitulada **A inserção da Resolução de Problemas na prática docente de uma professora de Matemática**, está inserida na linha de pesquisa “Formação de Professores que Ensinam Matemática” do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Anhanguera de São Paulo.

A pesquisa foi desenvolvida num projeto maior intitulado “Educação Continuada do Professor de Matemática do Ensino Médio: Núcleo de Investigações Sobre a Reconstrução da Prática Pedagógica” no âmbito do Programa Observatório da Educação da CAPES, neste texto referido como Projeto “OBEDUC Práticas”.

O objetivo geral da investigação foi a de compreender de que maneira uma professora de Matemática integra a Resolução de Problemas em sua prática docente.

Esta dissertação está organizada em quatro capítulos, além desta Apresentação, das Considerações Finais, Referências Bibliográficas, Apêndices e Anexos.

### *Capítulo 1 – Configuração da Pesquisa*

Neste Capítulo relatamos a trajetória pessoal da pesquisadora, apresentamos o objetivo e questão de pesquisa; a delimitação do problema e a justificativa.

### *Capítulo 2 – Fundamentação Teórica*

Apresentamos aqui a fundamentação desta pesquisa, que teve como base os estudos de Zabala sobre a prática educativa, os conceitos de reflexão de Schön e o de desenvolvimento profissional de Ponte. Para a fundamentação relativa à Resolução de Problemas consideramos os estudos de Bryant *et al*, as fases de Resolução de Problemas na acepção de Polya, a organização de uma aula utilizando Resolução de Problemas de Van de Walle e e as etapas da condução de aulas com Resolução de Problemas, propostas por Onuchic e Allevato

### *Capítulo 3 – Caminhos da Pesquisa*

Neste capítulo descrevemos as características do método da pesquisa, no caso a qualitativa, seguindo os princípios de Bogdan e Biklen, Amado e de Fiorentini e Lorenzato. Os procedimentos da pesquisa e os instrumentos para a coleta de dados também estão neste capítulo, bem como os procedimentos de análise.

### *Capítulo 4 – Descrição e Análise*

Apresentamos os estudos realizados em duas fases: a documental com as análises dos documentos oficiais e materiais didáticos utilizados pelo sujeito da pesquisa e a pesquisa de campo, na qual relatamos e analisamos os eventos críticos da formação continuada dos professores e na sequência relatamos e analisamos os eventos críticos da observação da sala de aula.

### *Considerações Finais*

Aqui apresentamos uma síntese do trabalho, destacando os resultados e sugestões para futuras investigações.

### *Apêndices*

Disponibilizamos os arquivos utilizados pela pesquisadora.

### 1. CONFIGURAÇÃO DA PESQUISA

Neste capítulo apresentamos as motivações que nos levaram a desenvolver esta pesquisa, assim como seus objetivos e a questão norteadora. Explicamos brevemente o Projeto “OBEDUC Práticas” no qual esta pesquisa se aloja e apresentamos a delimitação da pesquisa e a justificativa da dissertação.

#### 1.1 Antecedentes e Motivações

A Matemática sempre foi um desafio pessoal. Ao cursar o primeiro grau, hoje Ensino Fundamental, não encontrei muitas dificuldades com o aprendizado em Matemática, especialmente porque se tratava de compreender e aplicar as regras e fórmulas que me eram ensinados. Contudo, ao entrar no segundo grau, atualmente Ensino Médio, tive vários problemas de compreensão, um novo mundo matemático surgia diante dos meus olhos e com ele a frustração por não poder compreendê-lo em profundidade.

Nos estudos acadêmicos ingressei na área de conhecimento das ciências humanas, cursando Letras. Entretanto, sempre ficou a vontade de desvendar a Matemática. Assim sendo, iniciei o curso de Licenciatura em Matemática, com o firme propósito de aprender para ensinar de uma maneira diferente da qual vivenciei como aluna. Terminei a graduação sem dificuldades, “fiz as pazes” com a Matemática.

Antes de terminar o curso de graduação, ingressei no magistério lecionando em escolas particulares. No último ano da licenciatura prestei concurso para a rede pública do Estado de São Paulo, fui aprovada no concurso e assumi o cargo de professora efetiva de Matemática. Após 5 anos de docência na escola, fui convidada a desenvolver a função de Professor Coordenador do Núcleo Pedagógico (PCNP)<sup>1</sup>, tendo como uma das atribuições oferecer orientações técnicas para os professores de Matemática, as quais tinham a finalidade de subsidiar e acompanhar o

---

<sup>1</sup> PCNP função exercida, em Diretorias de Ensino da SEESP, por um docente licenciado numa determinada disciplina, tendo as atribuições regidas pela Resolução SE-68, de 19-6-2012.

desenvolvimento do Currículo nas escolas, auxiliá-los a cumprir as metas estabelecidas pela unidade escolar, participar e promover os projetos propostos pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SEESP), entre outras ações que são promovidas pela Diretoria de Ensino. Participei então de processo seletivo em uma Diretoria de Ensino do Estado de São Paulo e, após a aprovação, passei a desempenhar tal função.

Vale ressaltar que, para assumir a função de PCNP, não é exigida qualificação profissional específica, como, por exemplo, licenciatura em Pedagogia, ou curso de pós-graduação. Todavia, ao desempenhar essa função, estando numa situação de formadora, senti necessidade de voltar aos estudos, uma vez que precisava compreender melhor assuntos como didática e metodologia de ensino. Então cursei Pedagogia.

Na função de PCNP de Matemática, conversei com vários professores da rede pública, os quais relatavam suas dificuldades ao ensinar alguns conteúdos como números inteiros e frações e também os entraves para participar de formações continuadas para o aprimoramento profissional. Tive a oportunidade de observar algumas aulas de professores de Matemática nas escolas jurisdicionadas à Diretoria de Ensino da qual participava, que me fizeram refletir sobre a prática desses professores e de que maneira poderia subsidiá-los. Tal fato demandou maiores estudos para auxiliar no desempenho do papel de formadora. Nessa circunstância busquei pesquisas na área de formação de professores e decidi iniciar o mestrado acadêmico em Educação Matemática na área de “Formação de Professores que Ensinam Matemática”, para que eu pudesse ser uma pesquisadora e contribuir com formadores e professores de Matemática.

Assim, em 2013, ingressei no Mestrado Acadêmico em Educação Matemática da Universidade Anhanguera de São Paulo – Unian e obtive uma bolsa de estudos do Programa Bolsa Mestrado/Doutorado<sup>2</sup> do Governo do Estado de São Paulo. Nesse mesmo ano a Universidade iniciava o desenvolvimento de um projeto de pesquisa, ligado ao programa Observatório da Educação<sup>3</sup>. Tal projeto denominado “Educação

---

<sup>2</sup> Programa de financiamento de estudos para cursos de Mestrado/Doutorado direcionado aos professores efetivos da Rede Pública estadual, de modo que possam estudar, construindo conhecimentos que subsidiem sua atuação em sala de aula.

<sup>3</sup> O Observatório da Educação é um Programa de fomento que visa ao desenvolvimento de estudos e pesquisas na área de Educação. Tem como objetivo estimular o crescimento da produção acadêmica

Continuada do Professor de Matemática do Ensino Médio: Núcleo de Investigações Sobre a Reconstrução da Prática Pedagógica”, nº 19366, edital 49/2012, tem por objetivo geral desenvolver e analisar o processo de construção de um núcleo investigativo com e sobre o trabalho docente do professor de Matemática, com vistas à reconstrução da prática pedagógica e, conseqüentemente, a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem de conteúdos estruturantes do Ensino Médio. Dessa forma, com a intenção de investigar a prática docente pude conectar minha pesquisa, a esse projeto, aqui referido como Projeto “OBEDUC Práticas”.

No ano de 2013, primeiro ano do projeto, foi estabelecida uma parceria entre a Universidade e três Diretorias de Ensino do Estado de São Paulo, Norte 2, Guarulhos Norte e Guarulhos Sul, para viabilizar cursos de formação continuada voltados a professores da rede pública estadual. Guarulhos Norte é a diretoria da qual faço parte atuando como professora efetiva de Matemática. A demanda inicial das Diretorias de Ensino, parceiras do referido Projeto “OBEDUC Práticas”, foi pela temática da Resolução de Problemas. Segundo as DE (Diretorias de Ensino) os professores encontram dificuldades em utilizar essa ferramenta pedagógica. A proposta inicial do Projeto “OBEDUC Práticas” era voltada aos professores do Ensino Médio, mas nos foi solicitado que o projeto envolvesse também os professores licenciados em Matemática, atuantes nos anos finais do Ensino Fundamental, pois os professores de Matemática podem atuar nos dois segmentos de ensino, dependendo da atribuição de aulas que ocorre no início de cada ano.

A solicitação das Diretorias de Ensino veio ao encontro das minhas preocupações como professora e pesquisadora em relação às dificuldades que os professores de Matemática encontram para integrar a metodologia de Resolução de Problemas no ensino da Matemática.

No segundo semestre de 2013 a formação continuada se deu por meio de um curso intitulado “Resolução de Problemas com números inteiros por meio de jogos” e neste cenário se coloca esta pesquisa de mestrado. A escolha foi por observar a prática docente de uma professora participante deste curso de formação continuada.

---

e a formação de recursos humanos pós-graduados, nos níveis de mestrado e doutorado por meio de financiamento específico. Fonte: <<http://www.capes.gov.br/educacao-basica/observatorio-da-educacao>> Acesso em 20/10/2014.



## **1.2 Objetivo e Questão de Pesquisa**

O objetivo geral desta investigação foi compreender a prática docente de uma professora ao integrar a Resolução de Problemas no ensino.

No sentido de auxiliar na compreensão do movimento de inserção da Resolução de Problemas na prática da professora estabelecemos os seguintes objetivos específicos:

- Analisar as estratégias pedagógicas da professora na sala de aula;
- Analisar a inserção dos diversos tipos de conteúdos na prática da professora, sujeito de pesquisa, e em particular da Resolução de Problemas;
- Analisar indícios de reflexão sobre a prática docente;
- Analisar indícios de transformações da prática;
- Analisar o desenvolvimento profissional docente.

Tendo em vista os objetivos de pesquisa, propusemos a seguinte questão orientadora:

De que maneira uma professora de Matemática insere a Resolução de Problemas em sua prática docente no ensino de Matemática no sexto ano do Ensino Fundamental?

## **1.3 Delimitação da Pesquisa**

A investigação se desenvolveu no âmbito do Projeto “OBEDUC Práticas” e a delimitação se deu pela escolha de acompanhamento de uma professora do sexto ano do Ensino Fundamental, participante desse Projeto, em dois contextos. O primeiro contexto foi o da formação continuada oferecida no Projeto e o segundo foi o da escola, na sala de aula da referida professora.

Quanto à formação continuada, a pesquisa ocorreu por acompanhamento de todos os encontros do Projeto “OBEDUC Práticas”, do segundo semestre de 2013, para analisar a participação da professora e seu envolvimento nas atividades de Resolução de Problemas<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> A informação sobre os critérios de escolha da professora sujeito da pesquisa está no capítulo 3

No contexto da escola, a pesquisa se deu por observação da prática da professora, acima referida. A docente leciona na Educação Básica, para alunos do sexto ano em uma escola pública situada na zona norte da capital do Estado de São Paulo e participa do Projeto “OBEDUC Práticas” como bolsista da CAPES. A partir da observação dessa professora nos encontros de formação e na sala de aula procuramos compreender de que maneira as atividades apresentadas e desenvolvidas na formação continuada foram integradas à prática docente.

Apresentamos, na seção de metodologia e procedimentos metodológicos, mais detalhes da pesquisa.

#### **1.4 Justificativa**

O trabalho docente é complexo e exige do professor a construção e mobilização de diversos tipos de conhecimentos. O preparo para desenvolver esse trabalho se principia na formação inicial dos professores. Segundo Imbernón (2000), ela,

[...] deve dotar de uma bagagem sólida nos âmbitos científico, cultural, contextual, psicopedagógico e pessoal que deve capacitar o futuro professor ou professora a assumir a tarefa educativa em toda sua complexidade, atuando reflexivamente com a flexibilidade e o rigor necessário, isto é, apoiando suas ações em uma fundamentação válida para evitar cair no paradoxo de ensinar a não ensinar. (ibid, p. 66).

Entretanto, essa é uma tarefa árdua e um desafio para as licenciaturas em Matemática, buscando abarcar toda a complexidade do trabalho docente.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL,1998), indicavam que as formações dos professores, tanto a inicial como a continuada, estavam defasadas para o exercício da docência. Tal informação nos alertava para a necessidade de rever estas formações.

Desde a elaboração dos PCN (1998), até os dias atuais, as formações continuadas para os professores de Matemática tiveram avanços influenciados pelos resultados de pesquisas na área de Educação Matemática. Por exemplo, pesquisas voltadas para formação de professores contribuíram para mudanças nas propostas de educação continuada, mobilizando saberes e conhecimentos dos professores e promovendo a reflexão sobre a prática pedagógica.

Nóvoa (2006) defende que as formações continuadas precisam estar mais ligadas à prática pedagógica,

[...] a formação do professor é, por vezes, excessivamente teórica, outras vezes excessivamente metodológica, mas há um déficit de práticas, de refletir sobre as práticas, de trabalhar sobre as práticas, de saber como fazer. (NÓVOA, 2006, p. 14).

Sendo assim, acreditamos que formações como a proposta pelo Projeto “OBEDUC Práticas”, que procuram vincular as discussões teóricas sobre Resolução de Problemas à prática e promover a reflexão do professor sobre o seu trabalho docente, corroboram o que defende Nóvoa (2006) e podem constituir um contexto para o desenvolvimento de pesquisas sobre formação continuada e a prática pedagógica do professor de Matemática.

Estudos que envolvem a prática pedagógica, como os de Leite (2010), Dantas (2010), Bovo (2011) e Carvalho (2012) apontam para a importância da formação do professor, seja formação em serviço ou continuada. Tais pesquisas confirmam a fragilidade da formação inicial do professor de Matemática, tanto no desenvolvimento de conteúdos da disciplina quanto na metodologia e didática. Os pesquisadores acreditam que a mudança na prática poderá ocorrer por meio de formações adequadas e de qualidade que promovam reflexões sobre suas práticas pedagógicas.

A pesquisa de Leite (2010) se deu por meio de observação da sala de aula de Matemática do 1º ano do EM e por meio de entrevistas com os professores de uma escola em uma cidade da Paraíba; o objetivo da pesquisa foi “investigar as metodologias utilizadas pelos professores no ensino de Matemática, configurando os processos relacionados ao fazer escolar. (ibid., p. 15). O pesquisador discutiu algumas metodologias que podem e devem ser utilizadas nas aulas, seguindo as indicações dos PCN, sendo elas: Resolução de Problemas e utilização de jogos matemáticos, entre outros. O autor verificou as metodologias utilizadas pelos professores ao ensinar Matemática, constatando que eles baseiam suas aulas no livro didático e desenvolvem os conteúdos e atividades na lousa, oferecendo poucas oportunidades para os alunos questionarem ou refletirem sobre o conteúdo.

Carvalho (2012) teve como objetivo “investigar a prática pedagógica de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais da escolarização, em particular quanto à utilização de recursos tecnológicos” (ibid., p.20). Esta pesquisa foi feita em uma escola municipal da cidade de São Paulo, e foi observada a prática na sala de aula de duas professoras que lecionavam para o quinto ano da Educação Básica ao

longo de um semestre. A pesquisa se fundamentou em Zeichner e Schön (sobre o professor reflexivo), em Serrazina sobre o desenvolvimento curricular e em Zabala sobre a prática educativa. O método foi dividido em duas fases: uma de pesquisa documental analisando o currículo oficial adotado pela Secretaria de Educação da Prefeitura do Município de São Paulo e materiais de apoio ao professor; outra fase em campo – observando a prática de duas professoras docentes do quinto ano da Educação Básica, foi elaborada uma ficha que serviu como protocolo para observação.

Entre suas conclusões, a pesquisadora afirma que:

A análise dos dados indicou que as Orientações Curriculares de Expectativas de Aprendizagem propõem uma mudança significativa na dinâmica da sala de aula, como sendo um fórum de debates e não um local onde o estudante apenas receba, passivamente, ideias e fatos meramente transmitidos pelo professor. Ele, aluno, passa a ser visto como o protagonista da aula, mas pelo que pôde ser observado ainda há pequeno impacto na mudança da prática de sala de aula, particularmente na de Matemática. (CARVALHO, 2012, p.164).

A pesquisa de Carvalho foi de grande ajuda para nossa, investigação pois nos auxiliou a apurar o olhar sobre a observação da sala de aula, subsidiando na construção da ficha de observação da prática da sala de aula.

Continuando a revisão de literatura, analisamos a tese de Bovo (2011). A pesquisadora ofereceu um curso de formação dividido em duas partes, uma de construção de atividades para serem realizadas em sala de aula, outra de aplicação das atividades. Ao longo dos encontros, os professores contavam suas histórias pessoais sobre o ambiente escolar, a equipe gestora, a prática pedagógica, entre outras. As mesmas foram gravadas ou escritas e a pesquisa foi focada nessas narrativas.

Essa pesquisa foi muito importante, pois retratou a visão dos professores com relação à prática pedagógica, considerada uma tarefa muito difícil de ser realizada.

[...] podemos dizer que a prática pedagógica do professor, em especial, de Matemática, é muito complexa à medida que muitos são os fatores que a compõem. Realmente, ela não é apenas constituída pela formação inicial e continuada. As experiências vividas na escola têm papel fundamental. Nesse sentido, a cultura escolar nos traz indícios do porque algumas práticas prevalecem em detrimento às outras.(BOVO, 2011, p. 174).

Apresentamos a seguir outro eixo de estudos importante para nossa pesquisa, uma vez que propomos investigar a inserção da Resolução de Problemas na sala de aula.

As pesquisas de Redling (2011), Poffo (2011) e Costa (2012), têm como tema central a Resolução de Problemas. Tais pesquisas nos auxiliaram na busca de referencial teórico que apurasse o olhar na identificação de uma situação problema na observação da sala de aula.

Costa (2012) desenvolveu sua pesquisa com futuros professores de Matemática na formação inicial, tendo como elemento matemático a proporcionalidade. A metodologia de ensino que o pesquisador utilizou durante a aplicação das atividades foi a de ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas. Tal metodologia foi desenvolvida pelo grupo de trabalho e estudos em Resolução de Problemas (GTERP) do departamento de Matemática da Universidade Estadual Paulista UNESP de Rio Claro, liderado pela professora Onuchic.

O autor desenvolveu uma formação que possibilitou aos futuros professores conhecerem e vivenciarem a metodologia ensino-aprendizagem-avaliação bem como esclarecer dúvidas com relação ao conteúdo matemático. Dentre suas conclusões destacamos a seguinte:

De fato, trabalhar com essa metodologia de ensino não é fácil; requer disponibilidade e maturidade do professor para planejar os problemas de acordo com o conteúdo e com o ano/série dos estudantes, e exige tempo para sua preparação; mas propicia momentos de reflexão e de pesquisa aos docentes. (COSTA, 2012, pp. 230-231)

Corroboramos com as ideias de Costa (2012), no sentido da formação inicial apresentar e desenvolver a metodologia ensino-aprendizagem-avaliação com os futuros professores de Matemática. Desta maneira, os futuros profissionais podem amadurecer as concepções sobre a utilização desta metodologia e incorporá-la na prática docente.

Redling (2011) investigou a Resolução de Problemas na prática pedagógica, sendo essa pesquisa muito próxima da nossa, pois a pesquisadora foi à sala de aula observar a prática docente. A autora, ao fazer um panorama histórico sobre a formação de professores no Brasil, discute sobre a importância da formação continuada em promover a Resolução de Problemas. “[...] saberes profissionais

relacionados à Resolução de Problemas como metodologia de ensino é tarefa também de ações de formação continuada em Matemática.” (ibid., p. 75).

Os resultados da pesquisa de Redling (2011) revelaram que os professores têm um discurso positivo em relação à Resolução de Problemas e reconhecem sua importância na introdução de novos conteúdos matemáticos. Entretanto, na prática, a pesquisadora observou outra situação, ou seja, em sala de aula, a utilização dessa metodologia ocorria apenas como verificação da aprendizagem dos conteúdos trabalhados.

Assim sendo, enfatizamos a relevância em oferecer cursos de formação continuada nos quais os professores sejam estimulados a refletir sobre Resolução de Problemas como uma metodologia possível de ser utilizada no ensino de novos conteúdos matemáticos para os alunos.

A pesquisadora Poffo (2011) desenvolveu pesquisa de mestrado em sua sala de aula e teve como objetivo geral “analisar a aprendizagem matemática de alunos do sexto ano do ensino fundamental, de uma escola pública, ao estudar conceitos matemáticos por meio da Resolução de Problemas.” (p.15). Ela utilizou na sala de aula a Resolução de Problemas, pelo período de todo um ano letivo. Ao final a pesquisadora pode concluir que a metodologia da Resolução de Problemas foi fundamental para o desenvolvimento e aprendizado dos alunos.

No processo formativo do Projeto “OBEDUC Práticas”, a Resolução de Problemas se deu em duas etapas: a primeira com foco na Resolução de Problemas sobre “Números Inteiros” e a segunda na Resolução de Problemas numéricos utilizando o Método Modelo de Cingapura (MMC), que consiste na utilização de diagramas de barras (desenhos de barras retangulares).

Ao revisar a literatura quanto às pesquisas relativas à Resolução de Problemas utilizando o MMC, nos deparamos com a pesquisa de Petrina (2012), realizada na Universidade de Oxford, Inglaterra. Tal pesquisa teve como objetivo investigar a Resolução de Problemas utilizando o diagrama de barras, conhecido como Método Modelo Cingapura (MMC). Entre os teóricos utilizados, destacamos Pólya (1957) e as quatro fases da Resolução de Problemas: compreensão do problema, elaboração de um plano, execução do planejamento e revisão da solução; Nunes e Bryant (2012) com as ideias do cálculo numérico relacional; e Bruner (1964; 1990) e Greeno (1989)

auxiliando a autora na compreensão das representações visuais que facilitam a compreensão do cálculo relacional, desenvolvendo a competência da resolução dos problemas.

Petrina (2012) denominou seu estudo de intervenção experimental, com a participação de três escolas, sendo envolvidas na pesquisa 62 crianças na faixa etária de 10 anos. As crianças foram separadas aleatoriamente em 3 grupos, sendo um grupo de controle e dois grupos de intervenção (um grupo utilizando o MMC e outro grupo recebeu orientações para a Resolução de Problemas sem o MMC). As intervenções ocorreram em três sessões de meia hora cada uma, durante quatro semanas. Essa pesquisa desenvolveu-se em três fases: pré-teste, que foi aplicado a todos os alunos participantes, composto de 32 questões explorando diferentes conceitos matemáticos, como por exemplo os do campo aditivo; atividades desenvolvidas com os grupos de intervenção; e finalmente o pós-teste, que foi realizado por todos os participantes, composto de 27 itens com problemas de testes de conceitos matemáticos.

Após as análises realizadas, Petrina (2012) concluiu que não foi possível verificar se o MMC contribuiu para melhorar o desempenho desses estudantes na Resolução de Problemas.

Buscamos algumas pesquisas sobre números inteiros, pelo fato da formação continuada do Projeto “OBEDUC Práticas”, utilizar esse conjunto numérico para a Resolução de Problemas. Desta maneira, destacamos as de Bordin (2011), Salgado (2011) e Hillesheim (2013): todas essas pesquisas apresentam um panorama histórico dos números inteiros baseados principalmente em Glaeser (1985) e enfatizam que, embora os números negativos remontem da época de Diofanto, esses números demoraram 1500 anos até serem rigorosamente definidos, dada a dificuldade em compreendê-los. Os obstáculos enfrentados ao longo da história nos alertam para a complexidade de ensinar números negativos para os alunos.

Escolhemos essas pesquisas pelo fato de todas utilizarem jogos para trabalhar com os números inteiros, uma vez que a formação continuada oferecida no Projeto “OBEDUC Práticas” utilizou a Resolução de Problemas e jogos para discutir sobre os números inteiros.

Bordin (2011) e Hillesheim (2013) são pesquisadoras e também professoras das turmas nas quais desenvolveram a pesquisa. Elas apresentam as dificuldades em serem pesquisadoras da própria prática, pois consideram que isto é a interpretação de papéis diferentes, ora como professora ora como pesquisadora.

Bordin (2011) desenvolve unidades didáticas com o uso de jogos para trabalhar com os alunos, iniciando com adição e subtração, depois divisão, multiplicação e potenciação. Segundo a pesquisadora:

A utilização do jogo como recurso pedagógico, (...), o material precisa ser cuidadoso, pois não pode ser muito cheio de regras a ponto de afastar-se do ato de brincar, bem como não pode apresentar-se apenas como brincadeira. Devem existir regras suficientes e adequadas ao objetivo do professor. (BORDIN 2011, p. 24).

Hillesheim (2013) montou uma sequência didática, que foi desenvolvida em três blocos, sendo o primeiro sobre o ensino da adição dos números inteiros, o segundo sobre o ensino da multiplicação dos relativos e a regra de sinais e o terceiro sobre a subtração dos números inteiros. Em todos os blocos da sequência didática a pesquisadora utilizou jogos e resolveu atividades para promover a percepção dos alunos com relação à compreensão dos números inteiros e das regras dos sinais.

Hillesheim (2013) concluiu sua pesquisa alertando que o ensino dos números inteiros, apoiados no modelo comercial, pode promover dificuldades na compreensão das operações de multiplicação e divisão.

Outra pesquisa que apresentamos sobre números inteiros e jogos é a de Salgado (2011). A mesma apresentou uma sequência de ensino dos números inteiros com a utilização de calculadora e de jogos para o ensino desses números, argumentando que o jogo, “trabalha com um nível de imaginação que, balizadas por determinadas regras, lhe possibilita transcender o real, contribuindo para que desenvolva sua capacidade de abstração” (p. 69). Ela também alerta para os perigos da utilização dos jogos em sala de aula sem um objetivo definido.

[...] quando os jogos são mal utilizados, existe o perigo de dar ao jogo um caráter puramente aleatório, tornando-se um “apêndice” em sala de aula; requer um tempo maior, por isso o professor deve tomar cuidado para não prejudicar outros conteúdos; a pressão do professor para que o aluno jogue o que provoca a destruição da voluntariedade pertencente à natureza do jogo. (SALGADO, 2011, pp. 70-71).



As pesquisas de Bordin (2011) que desenvolveu unidades didáticas com jogos matemáticos, de Poffo (2011) que utilizou várias situações problemas e de Hillesheim (2013) que se apoiou em uma sequência didática, tiveram como foco a aprendizagem dos alunos, pois as pesquisadoras eram também professoras das turmas em que foram desenvolvidas as pesquisas. Tais pesquisas utilizaram como instrumentos de análises as atividades, as resoluções dos problemas e as sequências didáticas desenvolvidas pelos alunos, não a prática pedagógica.

Após analisar pesquisas correlatas, pudemos notar a carência de pesquisas sobre a prática pedagógica. Nessa direção encontramos as pesquisas abordadas de Carvalho (2012) e de Redling (2011), as quais observam a prática pedagógica; porém a primeira acompanhou professoras dos anos iniciais que possuem uma realidade distinta da dos professores dos anos finais do Ensino Fundamental e a segunda pesquisa analisou a prática pedagógica de professores quanto à Resolução de Problemas, mas fora de um contexto de formação.

Em síntese, acreditamos que esta pesquisa se justifica, pois existe a necessidade de investigar a prática pedagógica do professor de Matemática para auxiliá-lo, no aprimoramento de sua atuação docente. Também pode auxiliar na elaboração de futuras formações continuadas visando a reflexão da prática pedagógica, considerando todas as dificuldades que o professor enfrenta, bem como enfatizar a Resolução de Problemas como metodologia de trabalho para introduzir conteúdos matemáticos.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Nesse capítulo apresentamos a fundamentação teórica da pesquisa que foi construída considerando os estudos de Zabala (1998) sobre a observação e análise da prática docente; o processo reflexivo, conforme Schön (1992); e os estudos de Ponte (1998) sobre o desenvolvimento profissional. Quanto à Resolução de Problemas apresentamos estudos de Polya (1994); Bryant, Nunes, Evans, Gottardis e Terleksi (2012); Van de Walle (2009); Onuchic e Allevato (2009); os quais forneceram a base para a identificação de situações na sala de aula caracterizadas como Resolução de Problemas.

### **2.1 Sobre a Prática Docente**

A análise da prática docente neste estudo se apoia em Zabala (1998), para o qual a configuração da prática educativa é determinada por inúmeras variáveis, como por exemplo: os parâmetros curriculares, características institucionais e organizativas, fatores pessoais (ideias, valores, hábitos pedagógicos dos professores etc.). Essas variáveis, ou fatores, estão interligadas de forma estreita e são indissociáveis na atuação docente.

A atuação docente não se restringe somente ao que acontece nas aulas. O processo educacional tem um antes (o planejamento), e um depois (a avaliação), para analisar se o planejamento ocorreu da forma esperado, proporcionando assim um replanejamento das ações, criando desta maneira um ciclo, que constitui a prática pedagógica do professor. Sendo a prática um desenvolvimento dinâmico, ela deve ser constituída por um processo reflexivo, considerando as diversas variáveis. O próprio docente precisa analisar e avaliar o processo educativo e mudá-lo sempre que for necessário.

Para a análise da prática educativa, o autor utiliza sequências de atividades as quais denomina de unidades didáticas, ou unidades de intervenção pedagógica. Em suas palavras, “[...] são um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que tem um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos.” (ZABALA, 1998, p. 18)

Partindo dessas unidades didáticas, o autor sugere sete dimensões para analisar a prática docente. São elas:

<b>Dimensões</b>	<b>Descrição</b>
Sequência de atividade	De que forma o professor encaminha e articula as diferentes atividades.
Papel do professor e do aluno	Como são as relações que se produzem entre professor e aluno; e entre alunos e alunos.
Organização social da sala	Como se organizam os grupos de trabalho. Trabalho individual ou coletivo.
Utilização dos espaços e do tempo	Os espaços são rígidos e o tempo é intocado, ou o espaço e o tempo são flexíveis, de acordo com a necessidade do aprendiz.
Organização dos conteúdos	Segue uma lógica rígida, ou é integrador.
Materiais curriculares	Qual o papel e a importância desses materiais.
Avaliação	Controle de resultados, ou processo de ensino e aprendizagem.

**Quadro 1: Dimensões para análise da prática**  
 Fonte: Acervo da Pesquisa, adaptação de Zabala e Arnau (2010)

As unidades didáticas auxiliam a análise da prática docente, entretanto isso não basta. O autor considera fundamental conhecer as concepções pedagógicas dos professores e as relações estabelecidas entre eles e os alunos, para compreender a prática docente.

Zabala (1998) considera que as relações entre os professores, os alunos e os conteúdos de aprendizagem constituem a chave do ensino e também definem os papéis, tanto dos professores quanto dos alunos. Sendo assim, para auxiliar a aprendizagem dos alunos, os professores realizam uma série de ações: planejamento, aplicação, considerar os conhecimentos prévios dos alunos, auxiliá-los a encontrar sentido no que fazem, estabelecer metas, oferecer ajuda, promover atividade mental, estimular a autoestima e autoconceito, facilitar a comunicação aluno/professor e vice-versa, ampliar gradativamente a autonomia e avaliar os alunos considerando suas capacidades e seus esforços.

Em relação aos conteúdos de aprendizagem, o autor enfatiza que:

Devemos nos desprender desta leitura restrita do termo “conteúdo” e entendê-lo como quanto se tem que aprender para alcançar determinados objetivos que não apenas abrange as capacidades cognitivas, como também incluem as demais capacidades. Deste modo os conteúdos de aprendizagem não se reduzem unicamente às contribuições das disciplinas ou matérias tradicionais. Portanto, também serão conteúdos de aprendizagem todos

aqueles que possibilitem o desenvolvimento das capacidades motoras, afetivas, de relação interpessoal e de inserção social. (ZABALA, 1998, p. 30)

Para que os conteúdos de aprendizagem possam abranger várias capacidades, Zabala (1998) separou-os segundo a seguinte tipologia: factual, conceitual, procedimental e atitudinal.

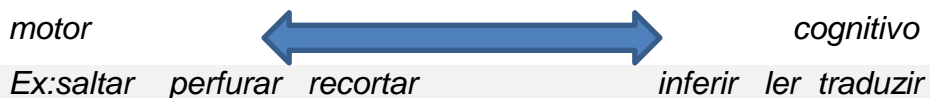
O autor considera como conteúdo de aprendizagem factual, o que se refere ao “conhecimento de fatos, acontecimentos, situações, dados e fenômenos concretos e singulares: a idade de uma pessoa, conquista de um território, ...” (ZABALA, 1998, p. 41). O conhecimento factual se constrói a partir da realização de atividades que estimulem a memória, com a intenção de integração nas estruturas mentais.

O conteúdo conceitual é um conteúdo de aprendizagem abstrato, que envolve conceitos e princípios. Os conceitos são relacionados a um conjunto de fatos, já os princípios se relacionam à causa e efeito, leis ou regras, conexões entre diferentes axiomas matemáticos etc. Zabala (1998) defende que a aprendizagem desse tipo de conteúdo necessita de compreensão e atribuição de significado. Assim sendo, as atividades experimentais podem favorecer a aprendizagem de novos conteúdos.

Não podemos dizer que se aprendeu um conceito ou princípio se não se entendeu o significado. Saberemos que faz parte do conhecimento do aluno não apenas quando este é capaz de repetir sua definição, mas quando sabe utilizá-lo para interpretação, compreensão ou exposição de um fenômeno ou situação. (ZABALA, 1998, p. 43)

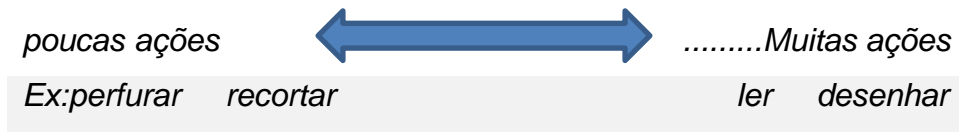
O conteúdo de aprendizagem procedimental, nessa tipologia, refere-se às regras, às técnicas, aos métodos, sendo necessário ordenar ações com a finalidade de atingir um objetivo. Tais conteúdos são divididos em três eixos:

- a) O primeiro eixo chamado de Motor/cognitivo está diretamente relacionado a ações que vão das estritamente motoras tais como as ações de saltar, andar, recortar, etc. para ações cognitivas tais como as de ler, inferir, traduzir, etc.;



- b) O segundo eixo, chamado de poucas ações/muitas ações, se refere, no caso das poucas ações as atividades motoras como por exemplo perfurar, recortar, etc. e quanto às muitas ações refere-se a atividades mais complexas como por

exemplo as de ler, desenhar, etc. Tais ações podem ser aprendidas por imitação, construção, reflexão e aplicação do conhecimento aprendido.



c) O terceiro eixo chamado de *continuum* algoritmo/heurístico está ligado às sequencias de ações para realizar uma tarefa. Num extremo está o *continuum* algoritmo que é o relacionado às ações mais técnicas obedecendo a etapas pré-estipuladas, por exemplo o algoritmo da soma e no outro extremo o heurístico, que é o relacionado às estratégias de aprendizagem, ou seja, é preciso analisar a situação para estipular uma ação por exemplo à tomada de decisão.



A aprendizagem do conteúdo procedimental se dá a partir de modelos especializados, considerando a realização das ações que formam os procedimentos, a exercitação múltipla e a reflexão sobre a maneira de realizar as atividades.

Não basta repetir um exercício sem mais nem menos. Para poder melhorá-lo devemos ser capazes de refletir sobre a maneira de realiza-lo e sobre quais são as condições ideais de seu uso. Quer dizer, é imprescindível poder conhecer as chaves do conteúdo para poder melhorar sua atuação. (ZABALA, 1998, p. 45)

O conteúdo de aprendizagem atitudinal agrupa os valores, as atitudes e as normas, sendo que os *valores* são os princípios e ideias éticas, como por exemplo solidariedade; as *atitudes* são tendências ou predisposição, como a cooperação; e por fim as *normas* são padrões ou regras de comportamento que devem ser seguidas.

As características diferenciadas da aprendizagem dos conteúdos atitudinais também estão relacionadas com a distinta importância dos componentes cognitivos, afetivos ou condutuais que contém cada um deles. Assim, os processos vinculados à compreensão e elaboração dos conceitos associados ao valor, somados à reflexão e tomada de posição que comporta, envolvem

um processo marcado pela necessidade de elaborações complexas de caráter pessoal. (ZABALA, 1998, p. 47)

No quadro a seguir apresentamos uma síntese dos conteúdos de aprendizagem segundo a tipologia sugerida por Zabala (1998).

<b>Conteúdos de aprendizagem</b>	<b>Definição</b>	<b>Como se aprende</b>
Conteúdos Factuais	Conteúdos de aprendizagem singulares, de caráter descritivo e concreto.	Com atividades que estimulem a memória, com caráter rotineiro.
Conteúdos Conceituais	Conteúdos de caráter abstrato.	Com atividades experimentais, relacionando os novos conteúdos com os conhecimentos prévios, atividades que promovam forte atividade mental, que suponham desafios.
Conteúdos Procedimentais	Conjunto de ações ordenadas, com a finalidade de atingir um objetivo.	Por um processo de exercitação tutelada e reflexiva a partir de modelos científicos.
Conteúdos Atitudinais	Conteúdos que envolvem valores, atitudes e normas, para a elaboração do caráter pessoal, com vinculação afetiva.	Por vivências continuadas em contextos afetivos, e principalmente por processos de reflexão e posicionamento pessoal.

Quadro 2: Conteúdos de Aprendizagem

Fonte: Acervo da Pesquisa, adaptado de Zabala (1998)

A tipologia apresentada pelo autor, quanto aos conteúdos de aprendizagem, possibilita uma nova forma de olhar a prática docente, que pode auxiliar os professores a planejarem suas aulas considerando as diversas variáveis que influenciam na prática pedagógica. Nesta investigação, utilizamos a tipologia de Zabala para identificar e analisar a inserção dos diversos conteúdos na prática da professora, sujeito de pesquisa. Também utilizamos as dimensões apontadas pelo autor para analisar as estratégias pedagógicas da professora.

Zabala (1998) argumenta que o desenvolvimento da prática docente envolve uma verdadeira reflexão sobre essa prática. Um referencial teórico relativo à reflexão, a ser utilizado nesta pesquisa, é o de professor reflexivo de Schön.

## 2.2 Sobre o Processo Reflexivo

Schön (1988) analisa o processo reflexivo na docência e considera que a reflexão é um processo psicológico individual, no qual o sujeito, ao fazer uma introspecção de sua experiência docente, traz seus valores, emoções, interesses pessoais e sociais. O autor considera essencialmente três dimensões da reflexão: a que ocorre na ação, a reflexão sobre-a-ação e a reflexão sobre-a-reflexão-na-ação.

A reflexão na ação ocorre nas ações rotineiras, no pensamento prático; é o fazer e o pensar ao mesmo tempo em que o professor está atuando.

Segundo Gómez (1998), com embasamento na teoria de Schön, “não há apenas um conhecimento implícito na atividade prática [...] na vida cotidiana frequentemente pensamos sobre o que fazemos ao mesmo tempo em que agimos.” (GÓMEZ, 1998, p. 370).

A reflexão na ação, por acontecer durante a aula, muitas vezes não favorece a formalização do conhecimento obtido nas interações com os alunos.

Na verdade, é bastante difícil refletir sobre uma ação totalmente automatizada [...] Iniciada no calor da ação, no caso de uma regulação deliberada, a tomada de consciência poderia continuar em um momento mais propício, quando as crianças estivessem ocupadas com outra atividade ou tivessem voltado para casa. (PERRENOUD, 2002, p. 36)

Assim sendo, momentos em que o professor se encontra mais tranquilo durante a aula e os alunos exigem menos de sua atenção, ou quando o professor encerrou sua atividade docente e está sem os alunos, são os momentos propícios para acontecer a reflexão sobre-a-ação.

Segundo Schön (1992) a reflexão sobre-a-ação, divide-se em três dimensões. São elas:

- a) A compreensão dos conteúdos curriculares pelo aluno. (De que maneira um conteúdo foi trabalhado? Como o aluno interpretou as instruções?)
- b) A interação interpessoal entre o professor e o aluno. (Como ocorreram as relações professor-aluno? Quais mudanças podem ser feitas para o aprimoramento de sua prática?)
- c) A dimensão burocrática da prática. (Como é que o professor vive e trabalha na escola?)

O professor, ao fazer a reflexão sobre-a-ação, reconstrói mentalmente a aula, analisa algumas situações que são relevantes. Essa reflexão não exige uma sistematização teórica.

Perrenoud (2002), corroborando com as ideias de Schön, enfatiza a importância de que a reflexão sobre a ação esteja sempre se renovando, pois todos os dias em todas as aulas novos desafios são enfrentados pelos professores, e muitas vezes a reflexão na ação é interrompida, logo no início, devido às variáveis do dia a dia da sala de aula. Portanto a reflexão sobre-a-reflexão-na-ação deve merecer a atenção de todos nós, professores.

A reflexão sobre-a-reflexão-na-ação, segundo Pérez Gómez (1998), também poderia ser chamada de “reflexão sobre a representação ou reconstrução a posteriori da própria ação” (p.371).

A reflexão sobre-a-reflexão-na-ação é complexa, pois ao reconstruir a ação pedagógica muitas situações podem escapar à lembrança, portanto é importante que o professor utilize de métodos, procedimentos e técnicas que o auxiliem nessa atividade de reconstrução. Dessa maneira o professor pode utilizar o conhecimento para descrever, analisar e avaliar as lembranças que ficaram na memória.

Para Schön (1992), a reflexão sobre-a-reflexão-na-ação, “[...] é uma ação, uma observação e uma descrição, que exige o uso de palavras.” (p. 83)

<b>Tipo de Reflexão</b>	<b>Definição</b>
Reflexão-na-ação	É a reflexão que ocorre durante a aula. (Automática)
Reflexão sobre-a-ação	É a reflexão que ocorre durante ou após a aula, sem a necessidade de uma sistematização
Reflexão-sobre-a-reflexão-na-ação	É a reflexão que ocorre na reconstrução da prática, exige técnicas e mecanismos para auxiliar a memória a descrever as situações e interações que ocorreram durante as aulas.

**Quadro 3: Categorias de Reflexão**

Fonte: Acervo da Pesquisa, adaptado de Schön (2000)

Nesta pesquisa, foram utilizadas as categorias de Schön para identificar e analisar os indícios de reflexão sobre a prática docente.

Vale ressaltar que o processo de reflexão do professor sobre a prática é fundamental na profissão docente, entretanto, ele sozinho não basta para promover o desenvolvimento profissional do professor.



## 2.3 Sobre o Desenvolvimento Profissional

O termo “desenvolvimento profissional docente” é nesse texto utilizado na acepção de Ponte (1994), como sendo “uma perspectiva em que se reconhece a necessidade de crescimento e de aquisições diversas, processo em que se atribui ao próprio professor o papel de sujeito fundamental.” (s/n). Entendemos que o desenvolvimento profissional envolve todas as ações desempenhadas pelo professor em busca do aperfeiçoamento da sua prática pedagógica.

No texto, denominado “O Desenvolvimento Profissional do Professor de Matemática”, Ponte (ibid) discute o papel que o professor de Matemática desempenha e aponta algumas dificuldades para exercer sua função, enfatizando que o professor às vezes é visto como um técnico cuja função é transmitir informação e avaliar; outras como um ator, em que as crenças e concepções determinam a forma de lecionar; e finalmente o professor é visto como um profissional que se move em circunstâncias complexas. O ambiente de trabalho do professor está cada vez mais agressivo e ele possui pouco reconhecimento pela sociedade. Executa muitas tarefas e muitos papéis, sendo alguns deles educador, organizador de situações de aprendizagem e executor de projetos. Ponte (1994) vai além e informa que o professor tem que saber usar uma variedade de recursos e de situações de aprendizagem. “A valorização do professor como profissional passa assim pelo estudo do conhecimento que informa a sua ação prática e da forma como este conhecimento se desenvolve ao longo de sua carreira”. (PONTE, 1994, p. 10). O conhecimento que o autor defende é o conhecimento profissional, necessário para qualquer profissional desempenhar bem a sua profissão; no caso dos professores esse conhecimento é relativo à prática letiva, a que ocorre dentro da sala de aula e outras atividades como participação em atividades e projetos escolares.

Para Ponte(2002), o conhecimento profissional do professor envolve também “a visão do professor sobre seu próprio desenvolvimento profissional.” (PONTE e OLIVEIRA, 2002, p.28). Quanto ao desenvolvimento profissional, ele é dividido em dois campos interligados, o primeiro envolve o crescimento do conhecimento e competência profissional e o segundo relaciona-se à formação e à identidade profissional do professor, sendo esse campo importante para a identidade social do professor.

Para Ponte (1998), as formações, sejam elas: inicial, continuada ou especializada, serve de suporte para o desenvolvimento profissional.

O autor alerta que as formações devem adequar a sua oferta às necessidades dos professores, propiciando a investigação sobre sua própria prática e promovendo momentos de reflexão entre outros. Para o autor tais situações podem colaborar para o desenvolvimento profissional do professor.

Ponte (1998) ainda afirma que a profissão docente exige o desenvolvimento profissional durante toda a carreira.

[...] os professores devem assumir-se como os principais protagonistas do seu processo de formação e desenvolvimento profissional é dizer que eles assumem iniciativas, desenvolvem os seus projectos, avaliam o seu trabalho, ligam a prática com a teoria. Trata-se de uma transformação que envolve novas aprendizagens e novas práticas profissionais, mas sobretudo uma nova atitude profissional. (PONTE, 1998, p.40)

Nesta pesquisa, consideramos o conceito de desenvolvimento profissional e procuramos identificar indícios de sua ocorrência no caminho do sujeito investigado, pela participação na formação e demais atividades observadas.

## **2.4 Sobre a Resolução de Problemas**

A inserção da Resolução de Problemas na prática docente é objeto deste estudo. Assim sendo, discutimos abaixo estudos de alguns teóricos sobre a temática Resolução de Problemas e a relevância de sua inserção na Educação Básica.

Segundo Huete e Bravo (2006), a Resolução de Problemas se tornou um tema importante no debate sobre ensino da Matemática no final dos anos de 1970 nos Estados Unidos da América, pelo fato de que programas anteriores de ensino de Matemática apresentavam ênfase nos procedimentos, “o cálculo era o elemento eixo do qual se excluía o raciocínio na elaboração de estratégias”.(p.117) Assim, o ensino enfatizava o domínio das operações e dos algoritmos básicos com a utilização de exercícios e repetições, o que pode ter sido a causa de resultados inadequados no rendimento dos alunos e na aprendizagem.

Nos anos de 1980, a National Council of Supervisors of Mathematics (NCSM)<sup>5</sup>, apontaram que aprender a resolver problemas é o principal objetivo em Matemática.

---

<sup>5</sup> Concelho Nacional de Supervisores de Matemática Norte Americanos

O documento mais influente foi lançado pelo National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)<sup>6</sup>, denominado “Agenda para Ação” (em inglês, Agenda for Action”) recomendando que fosse estabelecido como objetivo principal do ensino da Matemática nas escolas dos anos de 1980 a Resolução de Problemas. (HUETE e BRAVO, 2006).

Allevato e Onuchic (2009) informam que a partir desse movimento iniciado nos Estados Unidos da América, várias publicações de artigos começaram a discutir a temática.

Durante a década de oitenta, muitos recursos em Resolução de Problemas foram desenvolvidos, visando ao trabalho em sala de aula, na forma de coleções de problemas, listas de estratégias, sugestões de atividades e orientações para avaliar o desempenho em Resolução de Problemas. Muito desse material passou a ajudar os professores a fazer da Resolução de Problemas o ponto central de seu trabalho. (ALLEVATO e ONUCHIC, 2009, p. 137).

Na década dos anos de 1990, a “Resolução de Problemas como metodologia de ensino se torna o lema das pesquisas e estudos em Resolução de Problemas” (ALLEVATO e ONUCHIC, 2009, p. 138). Nos Estados Unidos da América esta metodologia foi fortemente recomendada para o ensino e aprendizagem de Matemática, especialmente pelo NCTM (2000).

As pesquisas em Resolução de Problemas iniciaram a partir de George Polya nos anos de 1940, hoje Polya “é considerado o pai da Resolução de Problemas” (ONUCHIC e ALLEVATO, 2011, p. 77), sendo sua obra, na tradução em português, “A arte de Resolver Problemas”<sup>7</sup> de grande importância para a Educação Matemática, pois o autor preocupou-se em descobrir métodos para resolver problemas e ensinar estratégias para a resolução dos problemas.

Segundo o autor, a “Resolução de Problemas é uma habilitação prática, [...], aprendemos a resolver problemas, resolvendo-os” (POLYA, 1994, p. 3)

Polya (1945) apresenta quatro fases para a resolução de um problema: compreensão do problema, estabelecimento de um plano de ação, execução do plano de ação e retrospecto (avaliação dos resultados obtidos). No quadro abaixo apresentamos de forma mais detalhada cada uma dessas fases.

---

<sup>6</sup> Conselho Nacional de Professores de Matemática Norte Americanos

<sup>7</sup> O título original da obra é “How to solve it” e originalmente ela foi publicada em 1945.

Fases	Aspectos
Compreender o problema	Quais são os dados? Qual é a incógnita? Qual é a condicionante? Familiarização e aperfeiçoamento da compreensão
Estabelecer um plano de ação. É possível que seja obrigado a considerar problemas auxiliares se não puder encontrar uma conexão imediata.	Encontrar conexões entre os dados e a incógnita. Considere a incógnita! Procure pensar em um problema conhecido que tenha a mesma incógnita ou outra semelhante.
Execução do plano de ação	Ao executar o seu plano de resolução, verifique cada passo. É possível verificar claramente que o passo está correto? É possível demonstrar que ele está correto?
Retrospecto Revisão da solução obtida	É possível verificar o resultado? É possível verificar o argumento? É possível chegar ao resultado por um caminho diferente? É possível perceber isso num relance? É possível utilizar o resultado, ou o método, em algum outro problema?

Quadro 4: As fases de Resolução de Problemas

Fonte: Acervo da Pesquisa, Adaptação do livro “A arte de resolver problemas”

Para Polya, a revisão da solução é fundamental, pois nesta etapa se empreende a **depuração e abstração**. Sendo assim, a *depuração* objetiva verificar os procedimentos utilizados, procurando simplificá-los ou então encontrar outras maneiras de resolver o problema de formas mais elegante e a *abstração* objetiva refletir sobre o processo realizado para descobrir a essência do problema e do método empregado para resolvê-lo, de modo a favorecer a resolução de outros problemas.

O trabalho de Polya (1994)<sup>8</sup> é baseado, como ele mesmo denominou, na “Heurística Moderna”, que consiste em “compreender o processo solucionador de problemas, particularmente as operações mentais” (p.87). Heurística é um ramo do conhecimento que tem por objetivo estudar os métodos e as regras da descoberta e da invenção. O autor informa que a heurística auxilia as operações mentais que são aplicadas na Resolução de Problemas podendo, ser vantajoso para o ensino da Matemática.

A Resolução de Problemas proposta por Polya foi e ainda é muito importante para a educação e para o ensino e aprendizagem da Matemática, mas existem outras visões para essa metodologia. Como por exemplo a de Van de Walle.

---

<sup>8</sup> Edição corrigida e revisada, obre original de 1944

Para Van de Walle, os alunos precisam utilizar a Resolução de Problemas para aprender novos conceitos e conteúdos matemáticos e mobilizar os recursos que já dispõem, portanto os problemas propostos têm a incumbência de envolver os alunos no pensamento matemático e na Matemática que eles precisam aprender. A definição de problema desse autor é a mesma dada por Hiebert *et al.* (1997 apud VAN DE WALLE 2009, p.57):

Um problema é definido aqui como qualquer tarefa ou atividade na qual os estudantes não tenham nenhum método ou regra já receitados ou memorizados e nem haja uma percepção por parte dos estudantes de que haja um método “correto” específico de solução.

Sendo assim, um problema necessita de algumas características que são apresentadas por Van de Walle (2009).

- a) *O problema deve começar onde os alunos estão:* As tarefas ou problemas devem ser selecionados considerando a compreensão atual dos alunos e deve ser interessante e fazer sentido.
- b) *O aspecto problemático ou envolvente do problema deve estar relacionado à Matemática que os alunos vão aprender.* O foco da atividade deve ser a Matemática; utilizar com cuidado as atividades não matemáticas como cortar, colar, etc.
- c) *A aprendizagem Matemática deve requerer justificativa e explicações para as respostas e métodos:* Os estudantes devem saber que eles são os responsáveis pelas justificativas de suas soluções.

Para que uma aula possa ser bem sucedida com a utilização da Resolução de Problemas, Van de Walle (2009) sugere uma formatação de aula dividida em três fases: fase antes, fase durante e fase depois. Abaixo apresentamos o quadro com a síntese dessas três fases.

<b>Fase Antes</b>	<p><b>Preparando os alunos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique se o problema foi compreendido <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ative os conhecimentos prévios úteis</li> </ul> </li> <li>• Estabeleça expectativas claras para os produtos</li> </ul>
<b>Fase Durante</b>	<p><b>Alunos trabalhando</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deixe os alunos construírem seu conhecimento. Evite antecipações desnecessárias. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escute cuidadosamente.</li> <li>• Forneça sugestões adequadas. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observe e avalie.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
<b>Fase Depois</b>	<p><b>Alunos debatendo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encoraje a formação de uma Comunidade de Estudantes.</li> <li>• Escute/Aceite soluções dos estudantes sem julgá-las.</li> <li>• Sintetize principais ideias e identifique futuros problemas</li> </ul>

Quadro 5: Síntese das três fases para a aula

Fonte: (VAN de WALLE, 2009, p. 62)

A fase “antes” da resolução consiste em preparar os alunos mentalmente para trabalhar no problema que será proposto considerando os conhecimentos prévios que os alunos possuem e informar sobre as expectativas da tarefa, de modo que todos os alunos tenham compreendido o que é esperado que eles produzam.

Na fase “durante” a resolução do problema, o papel do professor é de escutar os alunos, desta maneira o professor pode verificar o que os alunos sabem, quais estratégias utilizam; propor dicas, porém, com cautela evitando direcionar o pensamento; encorajar o aluno a verificar o resultado utilizando outras estratégias.

A terceira e última fase, a “depois” da resolução, é considerada pelo autor como a mais importante, pois é nessa fase que a aprendizagem acontece; nesse momento os alunos podem refletir sobre as ideias e estratégias que eles utilizaram para resolver o problema e cabe ao professor orientar as discussões para que sejam produtivas, evitar julgar as soluções apresentadas pelos alunos e finalmente sintetizar as ideias e formalizar os novos conceitos e conteúdo que foram abordados no problema.

Van de Walle (2009), considerando as orientações do NTCM, informa que a “Resolução de Problemas é considerada o veículo pelo qual as crianças desenvolverão as ideias matemáticas.” (p.23), sendo esta a principal estratégia de ensino.

A definição de problema apresentada por Onuchic (1999) é a seguinte: “problema é tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em resolver” (p.215).

Onuchic e Alevatto (2005, p. 216) apresentam três concepções para a aula com Resolução de Problemas, seguindo Schroeder e Lester<sup>9</sup> (1989). São elas: ensinar *sobre* Resolução de Problemas; ensinar *a* resolver problemas e finalmente ensinar Matemática *através* da Resolução de Problemas. Ensinar *sobre* Resolução de Problemas tem como característica a utilização das ideias de Polya; nesse modo de ensinar o foco está em “ensinar estratégias e métodos para resolver problemas”. (ONUCHIC e ALLEVATO, 2011, p. 79). Entretanto, ensinar *a* resolver problemas, ou ensinar Matemática para resolver problemas, consiste na ideia de utilizar problemas como uma ferramenta para aplicação dos conteúdos já ensinados aos alunos. Por último, ensinar *através* da Resolução de Problemas considera o problema o ponto de partida para o aprendizado dos conceitos e conteúdos matemáticos, “ou seja, que tarefas envolvendo problemas ou atividades sejam o veículo pelo qual um currículo deva ser desenvolvido. A aprendizagem será uma consequência do processo de Resolução de Problemas.” (ONUCHIC e ALLEVATO, 2005, p. 221).

Onuchic tem efetuado estudos sobre Resolução de Problemas desde 1989. No início dos anos 90 constituiu um grupo de estudos denominado Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas (GTERP)<sup>10</sup>, no qual desenvolveu a “Metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de matemática através da Resolução de Problemas, onde o ensino e a aprendizagem devem ocorrer, simultaneamente, durante a construção do conhecimento, tendo o professor como guia e os alunos como co-construtores desse conhecimento.” (ONUCHIC, 2013, p. 101).

A Metodologia citada acima é composta de nove etapas para orientar o professor quanto ao uso de Resolução de Problemas ao ensinar Matemática, que são apresentadas em Onuchic (1999, 2013) como segue:

1) **Preparação do problema:** consiste na escolha do problema a ser discutido e resolvido em sala de aula;

---

<sup>9</sup> SCHROEDER, T. L.; LESTER JR. F. K. Developing Understanding in Mathematics via Problem Solving. In: TRAFTON, P. R.; SHULTE, A. P. (Ed.). New Directions for Elementary School Mathematics. Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics, 1989. (Year Book).

<sup>10</sup> GTERP, é um grupo de trabalho e estudos em Resolução de Problemas, desenvolve suas atividades no Departamento de Matemática da UNESP – Rio Claro. Foi formado em 1992, sempre coordenado pela Profa. Dra. Lourdes de la Rosa Onuchic. Disponível em <<http://www2.rc.unesp.br/gterp/?q=quem-somos>> acesso em 15/11/2014.

2) **Leitura individual:** consiste no professor entregar para cada aluno uma cópia do problema e a leitura deverá ser feita individualmente;

3) **Leitura em conjunto:** nessa etapa o professor organiza os alunos em grupos, e orienta para que eles façam novamente a leitura do problema.

4) **Resolução do problema:** nessa etapa o professor deve orientar os alunos para que, em grupos, desenvolvam um trabalho de cooperação e colaboração para a resolução do problema proposto. O problema servirá como guia para a construção do conteúdo que foi planejado e organizado pelo docente.

5) **Observação e incentivo:** o professor exercendo o papel de mediador, deve promover troca de ideias, analisar e observar o desenvolvimento da resolução do problema pelos alunos.

6) **Registro das resoluções na lousa:** o professor incentiva os alunos a compartilharem as resoluções encontradas pelos grupos para toda sala de aula, de modo que possam ser promovidas as análises e discussões.

7) **Plenária:** etapa na qual todos os alunos podem e devem participar das discussões sobre as resoluções que foram apresentadas e o professor como mediador, incentiva a participação dos alunos.

8) **Busca do consenso:** nessa etapa o professor, junto com todos os alunos, busca estabelecer consenso sobre o resultado correto.

9) **Formalização do conteúdo:** é nessa etapa que o professor formaliza o conteúdo em linguagem matemática.

Neste trabalho não temos intenção de analisar e investigar o uso total desta metodologia na sala de aula, entretanto, consideramos fundamental compreender essa metodologia e suas etapas propostas para auxiliar e orientar o nosso olhar ao observar e analisar a prática docente da professora, sujeito da pesquisa, quanto ao uso da Resolução de Problemas no ensino.

Echeverría e Pozo (1998) discutem as diferenças que existem entre problemas e exercícios e concluem que essa diferença é um dilema, pois o que é um problema para uma determinada pessoa pode não ser para outra.

Um problema se diferencia de um exercício na medida em que, neste último caso, dispomos e utilizamos de mecanismos que nos levam, de forma imediata a solução. Por isso é possível que uma mesma situação represente um problema para uma pessoa enquanto que para outro esse problema não existe, quer porque ela não se interesse pela situação, quer porque possua



mecanismos para resolvê-la com um investimento mínimo de recursos cognitivos e pode reduzi-la a um simples exercício. (ECHEVERRÍA e POZO, 1998, p. 16)

Existe distinção entre exercícios e problemas, embora seus limites sejam difíceis de serem estabelecidos. Na sala de aula, para o aluno, é importante que as atividades a serem realizadas estejam definidas e explicadas, sejam elas quais forem (exercícios ou problemas) e o aluno precisa se dedicar às tarefas propostas.

<b>Exercício</b>	<b>Problema</b>
Consolida habilidades instrumentais básicas	Uso de estratégias e tomada de decisões.
Uso de habilidades ou técnicas em tarefas já conhecidas	Situação nova ou diferente do que já foi aprendido, que requer técnicas conhecidas

**Quadro 6: Distinção entre Exercício e Problema**

Fonte: Acervo da Pesquisa. Adaptação de Echeverría e Pozo (1998)

Nesta pesquisa consideramos importante a distinção entre exercícios e problemas, pois buscamos compreender a inserção da Resolução de Problemas na prática docente.

Tanto Onuchic e Alevatto (2005), como Echeverría (1998), alertam que ensinar Matemática utilizando problemas é uma tarefa difícil para o docente.

As tarefas precisam ser planejadas ou selecionadas a cada dia, considerando a compreensão dos alunos e as necessidades do currículo. É frequentemente difícil planejar mais do que alguns poucos dias de aula à frente. Se há um livro-texto tradicional, será preciso, muitas vezes, fazer modificações. (ONUCHIC & ALLEVATO, 2005, p. 223)

Echeverría (1998) enfatiza que “ensinar a resolver problemas matemáticos não é uma tarefa fácil” (p.65), é um processo complexo que envolve variáveis que o professor precisa considerar desde o planejamento até a finalização das atividades. Compreende desde as escolhas de problemas adequados à turma de alunos, perpassa pela dinâmica da sala de aula e finaliza com uma avaliação que precisa corresponder ao processo vivenciado pelos alunos.

O professor, mesmo enfrentando algumas dificuldades, deve persistir, pois o ensino através da Resolução de Problemas pode ser muito proveitoso, segundo indicam Onuchic e Allevato (2005).

Resolução de Problemas coloca o foco da atenção dos alunos sobre ideias e sobre o “dar sentido”, [...] Resolução de Problemas desenvolve o “poder matemático”. [...] Resolução de Problemas desenvolve a crença de que os

alunos são capazes de fazer Matemática e de que a Matemática faz sentido. [...] Resolução de Problemas provê dados de avaliação contínua. [...] É gostoso! Professores que experimentam dessa maneira nunca voltam a ensinar do modo “ensinar dizendo”. [...] A formalização de teoria Matemática pertinente a cada tópico construído, dentro de um programa assumido, feita pelo professor no final da atividade, faz mais sentido para os alunos. (ONUCHIC e ALLEVATO, 2005, pp. 223-224)

Nesta pesquisa procuramos analisar na prática da professora, a inserção da Resolução de Problemas, pois como apresentado na citação acima, acreditamos que utilizar a Resolução de Problemas é fundamental para impulsionar a construção de conhecimento dos alunos.

#### **2.4.1 Sobre o Método Modelo de Cingapura**

A formação continuada proposta pelo Projeto “OBEDUC Práticas”, procurou subsidiar os professores sobre a Resolução de Problemas. Tal formação foi inspirada nos estudos de Bryant *et al* (2012) e discutiu a Resolução de Problemas utilizando diversos tipos de jogos e também utilizando diagramas de barras, com o uso de um modelo denominado Método Modelo de Cingapura.

Bryant e sua equipe de pesquisa desenvolveram um programa de Resolução de Problemas que foi implementado e acompanhado pelos alunos pesquisadores de Oxford, envolvidos no programa. Tal programa proposto pelos pesquisadores é composto por duas unidades, sendo que a Unidade 1 tem como objetivo ajudar os alunos a desenvolverem a sua percepção das relações necessárias para a compreensão de problemas, especialmente as relações inversas entre adição e subtração. A Unidade 2 tem como objetivo desenvolver a capacidade dos alunos em raciocinar e discutir sobre relações contextuais<sup>11</sup>.

Bryant *et al* (2012) apresentam três distinções que eles consideram importantes, sobre o raciocínio quantitativo. A primeira distinção é sobre números e quantidades, a segunda é sobre quantidades e relações entre quantidades e a terceira é sobre a diferença entre as operações e as relações. “A distinção entre números, quantidades, relações e operações é importante porque são as unidades de

---

<sup>11</sup> **relações contextuais** são as relações entre as quantidades que não estão conectadas por operações, mas são estabelecidas na descrição da situação. (BRYANT *et al*, 2012, p. 9)

pensamento que os alunos precisam aprender a usar quando resolvem problemas quantitativos.” (*ibid*, p. 4).

Os autores informam que os tipos de problemas que os alunos podem resolver quando iniciam sua vida escolar são muito simples e o grau de dificuldade dos problemas aumenta quando estes exigem mais transformações das informações dadas, ou seja, quando exige mais raciocínio matemático.

Por exemplo, no seguinte problema:

*O carteiro tinha que entregar algumas cartas. Ele entregou 7 cartas para as casas da primeira rua. Ele ainda tem que entregar 12 cartas. Quantas cartas ele tinha quando chegou na primeira rua?* (BRYANT *et al*, 2012 p 7 <sup>12</sup>).

Este exemplo requer um raciocínio matemático para identificar a operação correta. Segundo Bryant *et al* (2012), a partir de uma situação dada, ou de uma história dada é possível criar três tipos de problemas, mudando o que se pede. Pode ser problemas com o início desconhecido, como o exemplo acima citado, com a mudança desconhecida ou problemas cujo resultado final é desconhecido.

Os problemas de resultado final desconhecido requerem pouco cálculo relacional, por isso também são chamados de problemas diretos. Os problemas de início desconhecido e os de mudança desconhecida exigem maior cálculo relacional, pois se a mudança é sobre uma adição, precisa ser feita uma subtração, por esse motivo são chamados de problemas inversos.

O programa de Bryant *et al* (2012) foi desenvolvido com o objetivo de promover a compreensão, nos estudantes, das relações entre quantidades e como, a partir dessas relações, escolher as operações para a resolução dos problemas.

Para os pesquisadores, o papel do professor é fundamental, pois é ele que pode auxiliar os alunos na tomada de consciência das conexões entre as atividades, resumir o que aprenderam e identificar diferentes formas de resolver o mesmo problema.

Apresentamos, a seguir, o Método Modelo de Cingapura para o ensino de Resolução de Problemas, o qual foi utilizado no programa de pesquisa de Bryant *et al*

---

<sup>12</sup> The Postman had to deliver some letters. He delivers 7 to the houses in the first street. He still has to deliver 12 letters. How many letters did he have when arrived in the first street? (BRYANT *et al*, 2012, p. 8)

(2012), que por sua vez, foi abordado no processo formativo do qual participou a professora, sujeito de pesquisa e depois foi aplicado em sala de aula.

Cingapura é um país que tem utilizado a Resolução de Problemas há muitos anos e esse fator tem contribuído para que seus alunos se destaquem em avaliações internacionais. Segundo a avaliação do PISA<sup>13</sup> de 2012, Cingapura ficou entre os três melhores países do mundo em Matemática,

Segundo Yee (2009), na década de 90 a Resolução de Problemas passou a ser o foco do currículo de Cingapura e meta para a Educação Matemática nas escolas primárias e secundárias.

O currículo de Cingapura apresenta cinco componentes inter-relacionados a partir da Resolução de Problemas: metacognição, processos, conceitos, habilidades e atitudes. Podemos observar na próxima figura a Resolução de Problemas no centro.

---

<sup>13</sup> PISA, Programa Internacional de Avaliação de Estudantes: é uma iniciativa internacional de avaliação comparada, aplicada a estudantes europeus na faixa dos 15 anos, idade em que se pressupõe o término da escolaridade básica obrigatória na maioria dos países participantes.

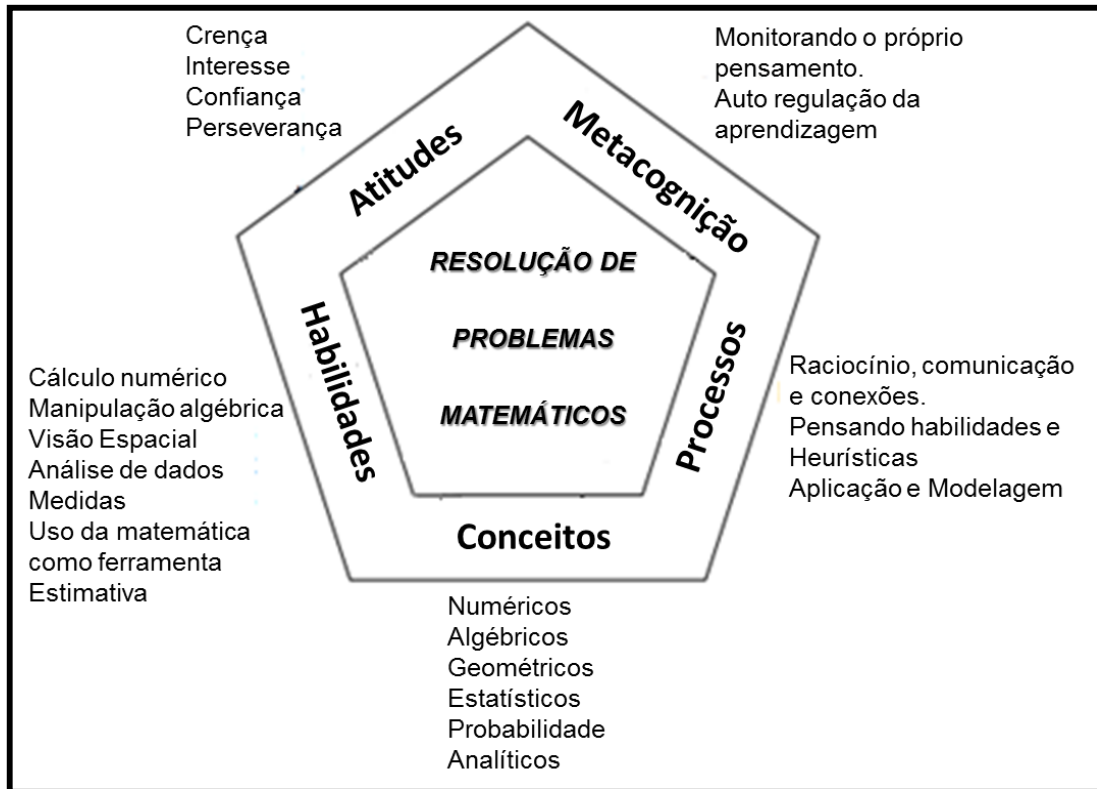
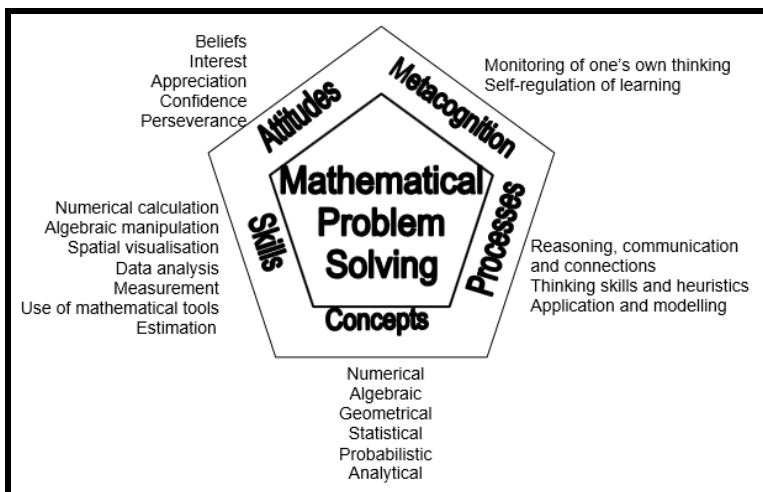


FIGURA 1: Quadro teórico para Ensino de Matemática<sup>14</sup>  
 Fonte: Ministério da Educação de Cingapura (2007) tradução livre

A Resolução de Problemas matemáticos é o centro da aprendizagem e do ensino de Matemática, envolvendo a aquisição e aplicação de conceitos matemáticos. O currículo define que os problemas devem abranger uma ampla gama de situações variando de rotineiras para as não rotineiras, incluindo desafios matemáticos que

<sup>14</sup> Tradução livre fonte: Ministério da Educação de Cingapura (2007),



estimulem o desenvolvimento da investigação que requerem heurísticas e processos de pensamento.

Segundo Foong (2006), tem havido muitas tentativas, na literatura, para definir o termo Resolução de Problemas em Educação Matemática, contudo a chave para a questão ainda está em: Como fazer para encontrar a solução, quando se depara com um problema? Quais conceitos matemáticos usar, quais processos?

Para Foong (2006), ensinar utilizando a Resolução de Problemas como um meio para a construção dos conceitos matemáticos e desenvolvimento de habilidades, auxilia os estudantes na aprendizagem. Neste caso, os professores são peças fundamentais na utilização da Resolução de Problemas em sua prática docente, pois são os responsáveis por escolher uma abordagem que estimule o aluno na aprendizagem Matemática. Segundo o autor, ensinar pela Resolução de Problemas não diz respeito a propor exercícios repetitivos e desenvolver com os alunos conceitos matemáticos básicos e habilidades que são comumente encontrados nos livros didáticos de Matemática.

Seguindo as instruções curriculares, Cingapura utiliza o Método Modelo de Cingapura (MMC) para desenvolver a Resolução de Problemas com seus alunos, do primário até o ensino médio.

O MMC utiliza a representação de barras retangulares na Resolução de Problemas. Essas barras são relacionadas às quantidades apresentadas nos problemas e são utilizadas como ferramentas que fornecem uma maneira visual e concreta para a Resolução de Problemas. O MMC requer que os alunos trabalhem com três diferentes modos de representação: o texto, o desenho das barras e, por último, a montagem e resolução da expressão numérica. A resolução pode transitar entre esses três modos sem a necessidade de obedecer uma sequência, como enfatiza Yee (2009).

Em Cingapura, o Método Modelo é uma estratégia de descoberta. Envolve desenhar barras e diagramas para auxiliar os estudantes a darem sentido a “word problem”<sup>15</sup> por meio da organização das informações de forma visual, que podem guiá-los em direção à solução. É um poderoso método

---

<sup>15</sup> Word Problem do inglês significando problemas com enunciados em língua natural. Fonte [www.linguee.com.br/ingles-portugues/traducao/](http://www.linguee.com.br/ingles-portugues/traducao/) consultado em 19/10/2014).

visual para problemas desafiadores com múltiplas etapas. (p. 271, tradução livre <sup>16</sup>)

Apresentamos como exemplo um problema desenvolvido no Projeto “OBEDUC Práticas” para ilustrar o MMC, focado nas figuras 2 e figura 3:

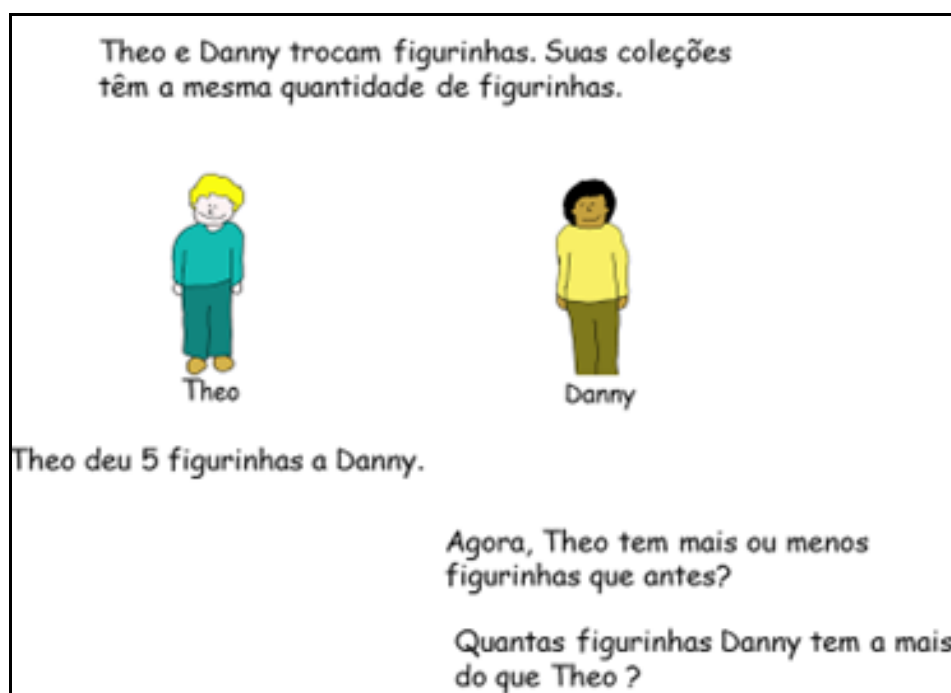


FIGURA 2: Problema sobre figurinhas  
Fonte: Projeto “OBEDUC Práticas”

Para resolver esse problema pelo MMC, inicialmente desenhamos duas barras retangulares do mesmo tamanho para representar as quantidades de figurinhas de Theo e Danny. Depois transportamos uma parte da barra de Theo para Danny. Uma vez que Theo deu 5 figurinhas, podemos observar que Danny ficou com tudo o que tinha mais as 5 figurinhas recebidas de Theo, após a análise das barras os alunos definem uma resposta para as perguntas. No caso, Danny ficou com 10 figurinhas a mais que Theo.

---

<sup>16</sup> Particular to Singapore is a heuristic strategy called the “ model method”. It involves drawing bar diagrams to help students make sense of word problem by organising the given information in a visual form that may lead them toward solutions. It is a powerfull visual method for solving challenging multiple step word problems. (YEE, 2009, p. 271)

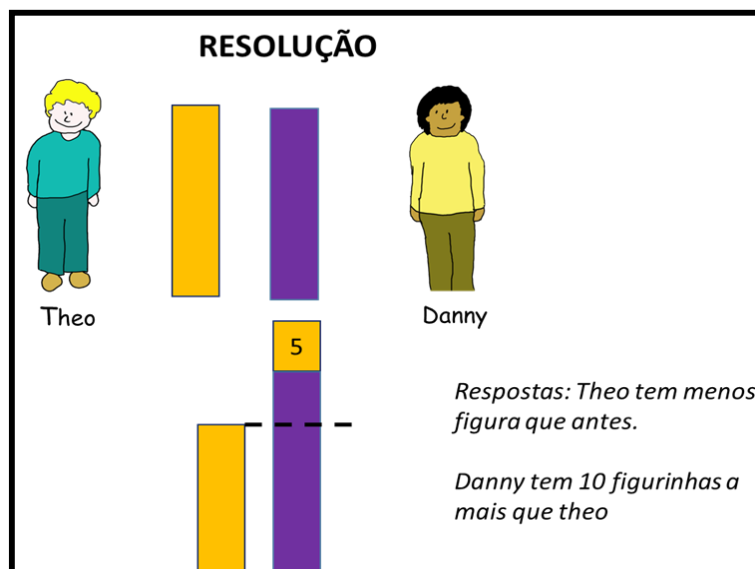


FIGURA 3: Resolução pelo Método Modelo de Cingapura (MMC)  
 Fonte: Projeto “OBEDUC Práticas”

Em Cingapura o MMC é introduzido para as crianças desde os primeiros anos de escolaridade, de modo que elas tenham acesso primeiramente às representações no concreto e em materiais manipuláveis e gradativamente vão evoluindo para as expressões algébricas. Nesses primeiros anos, os estudantes se envolvem inicialmente com os problemas de aritmética nos quais diferentes comprimentos de retângulos representam diferentes quantidades. Depois os retângulos são utilizados para a resolução dos problemas de álgebra com as barras representando o valor desconhecido. As quantidades relacionadas de incógnita com outra, por exemplo “mais que”, “menos que”, são sugeridas pela disposição dos retângulos ou também pelo tipo de linha usado na construção dos retângulos, linha cheia para representar “mais que” e pontilhado para representar “menos que”. As linhas cheias também são usadas para representar quantidades disponíveis e as pontilhadas podem ser removidas. As formas de representar essas relações são oferecidas pelo professor aos seus alunos. O modelo de desenho, então, é uma representação pictorial e a forma de texto a apresentação inicial.

Segue outro exemplo, criado a partir de problema contido em Fong e Lee (2009), na figura 4.



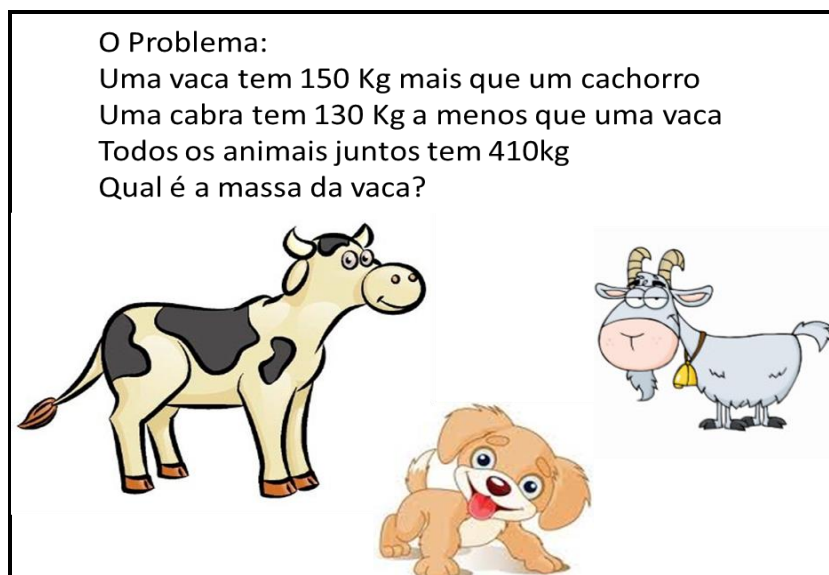


FIGURA 4: Ilustração de um problema sobre medida de massa  
Fonte: Acervo próprio, a partir de problema de Fong e Lee (2009) tradução livre

Uma estratégia que os alunos podem utilizar para a resolução desse problema é por meio de um sistema de equações algébricas, porém Fong e Lee (2009) descrevem um procedimento utilizando o MMC, como segue:

1º passo: Ler o problema inteiro.

2º passo: Rer o problema para identificar a unidade (nesse caso as unidades são a vaca, a cabra e o cachorro).

3º passo: Desenhar uma barra retangular para representar uma unidade. A barra deve ser etiquetada com o nome da unidade, por exemplo o cachorro.

4º passo: Desenhar outra barra retangular, ficando com dois retângulos, um representando a massa do cachorro e a outra barra de diferente tamanho deve mostrar a massa da vaca e a diferença de massa entre o cachorro e a vaca. Etiquetar o novo retângulo com a palavra vaca. (ver figura 5)

5º passo: Ler a próxima informação do problema, que está na segunda linha.

6º passo: Desenhar uma barra retangular, para a massa da cabra. Esse retângulo deve permitir a identificação da diferença entre o cachorro e a cabra. Etiquetar o retângulo que representa a cabra.

7º passo: Ler a próxima informação do problema, que nesse caso está na linha 3. Em seguida, desenhar uma chave ligando os três retângulos desenhados.

8º passo: Avaliar suas considerações, identificar se estão corretas e efetuar os cálculos.

A seguir apresentamos a resolução utilizando os oito passos acima descritos:

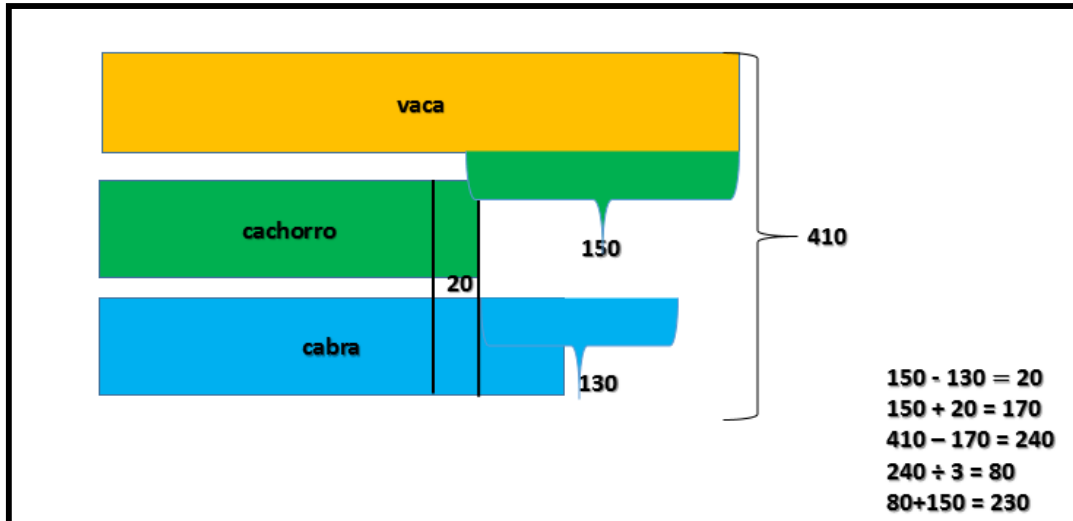


FIGURA 5: Resolução de problema sobre massa pelo Método Modelo de Cingapura  
Fonte: Acervo da Pesquisa, com base em Fong e Lee (2009)

Esta solução apresenta inicialmente uma barra retangular representando a massa da vaca, abaixo está desenhada a barra que representa a massa do cachorro, e finalmente, abaixo a barra que representa a massa da cabra. Os valores fornecidos no enunciado do problema também são anotados no diagrama de barras. Após o desenho das barras anota-se a diferença entre as massas do cachorro e da cabra que, no problema, é de 20 kg. Na sequência constata-se que somando os 20 kg com os 150 kg obtém-se o valor de 170 kg que corresponde à massa a ser subtraída do valor da massa total dos animais, no caso, de 410 kg. Desta forma determina-se o valor de 240 kg, que corresponde ao triplo da massa do cachorro e, então, pode-se determinar a massa solicitada.

Além desta solução apresentamos, na figura 6, outra solução possível utilizando o MMC e depois uma solução pelo método algébrico, utilizando sistemas de equações do 1º grau.

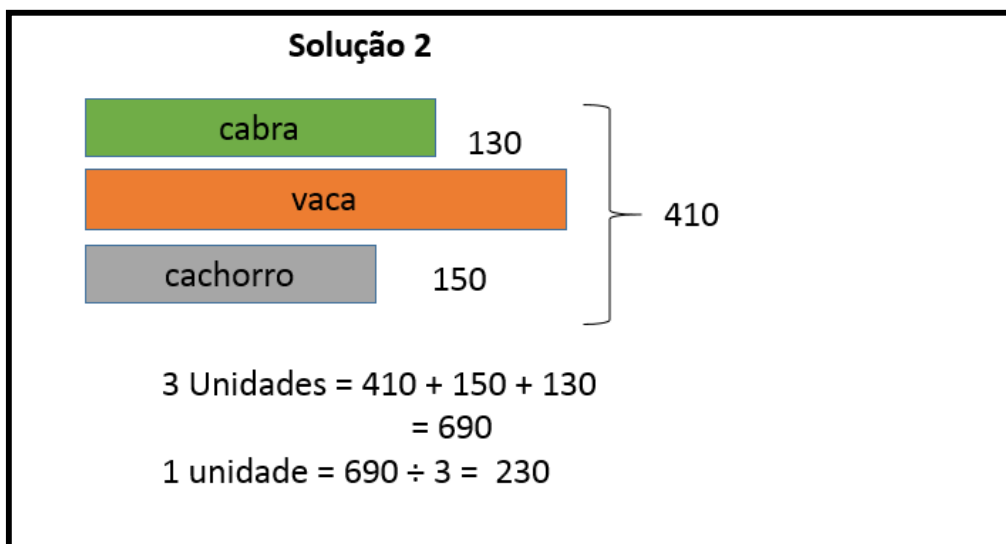


FIGURA 6: Problema das massas resolvido pelo Método Modelo de Cingapura  
 Fonte: Acervo da Pesquisa, com base em Fong e Lee (2009)

Na solução 2 apresentamos outra forma de utilização do desenho das barras, na qual se desenvolve o problema desenhando inicialmente a barra que representa a massa da vaca e abaixo a barra que representa a massa do cachorro. São anotados os valores oferecidos no problema, desenha-se a barra que representa a massa da cabra e anota-se a diferença apresentada no problema. Os valores dados foram somados e a soma encontrada dividida por três, chegando na solução do problema proposto.

Apresentamos a seguir, na figura 7, a solução pelo método algébrico, utilizando sistemas de equações do 1º grau:

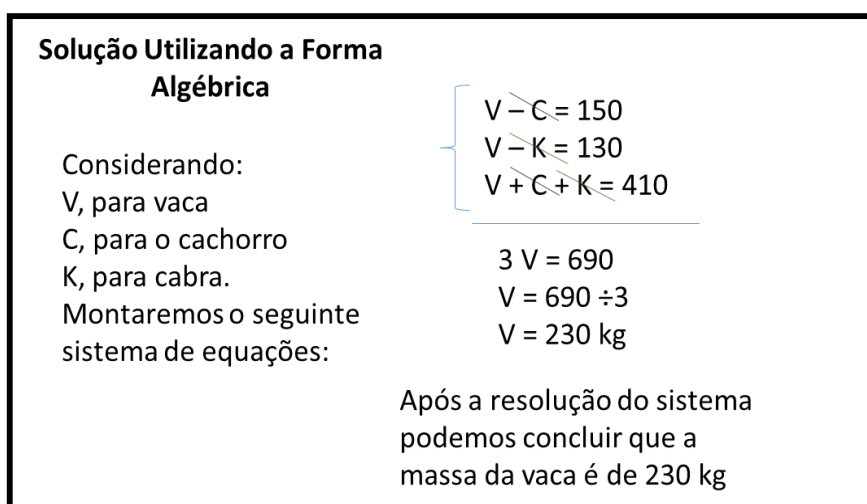


FIGURA 7: Solução Algébrica do problema de massa  
 Fonte: Acervo da Pesquisa, com base em Fong e Lee (2009)

Yee (2009) informa que o Método Modelo de Cingapura procura prover uma estratégia de Resolução de Problemas baseada na heurística. Segundo as indicações curriculares do país, o MMC procura acessar habilidades de pensamento e heurísticas dos alunos para auxiliá-los na Resolução de Problemas. Alguns exemplos de heurísticas sugeridos no currículo de Cingapura são divididos em quatro grupos:

- a) Representar – desenhar o diagrama, fazer a lista, usar as equações.
- b) Fazer estimativa – procurar padrões, fazer suposições.
- c) Desenvolver o processo – representar, voltar na leitura.
- d) Transformar o problema – rerepresentar o problema, simplificar o problema.

Segundo Yee (ibid), os professores tinham algumas preocupações para a implementação do método MMC, pois os alunos poderiam se confundir com a introdução de mais um método resolutivo, principalmente os menores, no momento em que aprendem os algoritmos. Porém, os professores receberam formação e vários materiais foram desenvolvidos para a implementação da Resolução de Problemas utilizando o MMC.

Foi constatado que, com a utilização do MMC, os alunos processavam o texto baseados nas informações, pensavam sobre a melhor representação pictorial, e finalmente escolhiam a melhor solução. Assim sendo, segundo os autores, utilizar o MMC pode reduzir a compulsão que os jovens têm para encontrar a solução dos problemas matemáticos.

Assim, as reflexões geradas neste capítulo nortearam o nosso trabalho na observação dos encontros da formação continuada e principalmente na observação e análise da sala de aula.

Apresentado o referencial teórico norteador da presente pesquisa, mostraremos, no próximo capítulo, os procedimentos metodológicos para coleta e análise dos dados.

---

**3. CAMINHOS DA PESQUISA – MÉTODO E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Neste capítulo apresentamos os caminhos, a metodologia da pesquisa e a forma como foi empreendida a análise.

Toda pesquisa acadêmica precisa passar por várias etapas, iniciando pela elaboração do projeto de pesquisa e, se necessário, aprovação do comitê de ética; a próxima etapa é selecionar o(s) sujeito(s) e solicitar a aprovação e anuência por meio do termo de consentimento livre esclarecido; depois visitar o local onde será feita a coleta de dados e pedir aos responsáveis a autorização para que a pesquisa possa ser desenvolvida. Somente após esse trâmite legal é que a pesquisa poderá ser iniciada. Assim se inicia um caminho de pesquisa.

Esta é uma pesquisa qualitativa, pois como explicam Bogdan e Biklen (1994), tem por objetivo “(...) compreender o processo mediante o qual as pessoas constroem significados e descrever em que consiste esses mesmos significados.” (p.70). Os autores indicam cinco características que auxiliam a identificar uma pesquisa qualitativa: (1) a fonte direta dos dados é o ambiente natural e o investigador é o principal agente na recolha desses mesmos dados; (2) os dados que o investigador recolhe são essencialmente de carácter descritivo; (3) os investigadores que utilizam metodologias qualitativas interessam-se mais pelo processo em si do que propriamente pelos resultados ou produtos; (4) a análise dos dados é feita de forma indutiva; e (5) o significado é de suma importância na abordagem qualitativa.

A presente pesquisa contempla as cinco características propostas pelos autores, pois a coleta de dados foi feita diretamente no local em que o fenômeno ocorreu, desta maneira o pesquisador pode observar o fato real, para concluir e analisá-lo posteriormente, contemplando assim a primeira categoria.

Recolhemos os dados fazendo uso da componente descritiva e alguns deles foram transcritos durante a análise, conforme sugere a segunda característica apontada pelos autores. A terceira característica indica o interesse do pesquisador no processo e não somente nos resultados, tal característica está fortemente marcada em toda a investigação, o que está evidenciado no objetivo geral, que é o de compreender o processo da inserção da Resolução de Problemas na prática de uma

professora. A quarta característica também está presente, pois só foi possível delimitar o objetivo e a questão de pesquisa após a recolha de dados. Para os autores, a quinta característica está relacionada ao registro rigoroso dos fatos observados, portanto os pesquisadores indagam os sujeitos da pesquisa, sempre que possível, para perceber o modo pelo qual eles veem suas experiências. Assim sendo, mantivemos contato com o sujeito de pesquisa durante e após a investigação para que pudéssemos verificar e confrontar alguns dados, concluimos então que a quinta característica está contemplada.

Para Hernandez, Sancho, Carbonell, Tort, Simó e Cortés (2000) a pesquisa qualitativa voltada para a educação tem interesse na “compreensão do que acontece na classe, levando-se em conta que a prática é concebida a partir dessa perspectiva.” (p.40).

Salientamos que, tanto Bogdan e Biklen (1998) quanto Hernandez *et al* (2000), usam o verbo compreender para definir a pesquisa qualitativa, vindo ao encontro do objetivo desta pesquisa, que além de compreender a maneira pela qual uma professora de Matemática integra a Resolução de Problemas em sua prática docente, busca analisar esse processo de integração.

De modo a atender nosso objetivo de pesquisa (compreender a prática docente de uma professora ao integrar a Resolução de Problemas no ensino), o estudo foi desenhado para se desenvolver em duas fases detalhadas a seguir.

- Primeira Fase: pesquisa documental
    - Análise dos PCN; do Currículo Oficial do Estado de São Paulo e dos Cadernos do Professor e do Aluno<sup>17</sup> utilizados pelo sujeito.
- Esta fase teve por objetivo fornecer subsídios para a compreensão do contexto de atuação da professora, do ponto de vista curricular.

---

<sup>17</sup> Por meio do programa São Paulo Faz Escola, alunos e professores da rede estadual receberam o mesmo material didático para subsidiar a implementação do Currículo de São Paulo. “Tais materiais são denominados de Caderno do Aluno e Caderno do Professor”. Informações constantes no site: <<http://www.educacao.sp.gov.br/portal/area-reservada/professores-e-funcionarios/caderno-professor>> acesso em 16/10/2014. Mais detalhes sobre os materiais didáticos são fornecidos no cap. 4.

- Segunda Fase: pesquisa de campo
  - Acompanhamento da participação dos professores em formação continuada, pelo Projeto “OBEDUC Práticas”, com foco na Resolução de Problemas. A intenção foi a de observar a professora, sujeito da pesquisa, num contexto de discussão com os demais participantes do Curso sobre a Resolução de Problemas no ensino de Matemática.
  - Caracterização do *locus escolar*. Essa caracterização objetivou subsidiar a pesquisa com dados para a compreensão do contexto de atuação do sujeito, uma vez que partimos do pressuposto que questões ligadas à estrutura, organização e gestão interferem direta e indiretamente no trabalho docente.
  - Observação da sala de aula da professora, sujeito de pesquisa, ao longo de um semestre letivo. Tal observação *in loco* objetivou analisar a inserção da Resolução de Problemas na prática docente da professora, de modo a responder a questão de pesquisa.

Nesta fase de pesquisa de campo, tanto o acompanhamento da formação, quanto a observações de sala de aula ocorriam no mesmo semestre, ou seja, enquanto ocorriam os encontros acompanhados da formação continuada, ocorriam também as sessões de observação da sala de aula.

Seguindo as recomendações de diversos autores como Amado (2013), Fiorentini e Lorenzato (2009) e Bogdan e Biklen (1994), a coleta de dados utilizou os seguintes instrumentos:

- Observação participante;
- Questionário;
- Entrevista semi estruturada;
- Materiais produzidos pelo sujeito na formação;
- Registro dos encontros nas diferentes formas: vídeo, áudio e imagem;
- Elaboração do “diário de bordo” do pesquisador.

A observação participante é uma estratégia para a coleta de dados, a qual abre um leque de possibilidades, “vai da observação direta (naturalista, sistemática, incidentes críticos, vídeo-gravação) à observação indireta (entrevistas de vários tipos, análise documental, recolha de aspectos da cultura material, etc).” (AMADO, 2013, p. 160).

Fiorentini e Lorenzato (2009), explicam que a observação participante é uma

forma de coletar os dados junto às pessoas que são sujeitos da pesquisa em seus ambientes e comportamento naturais. Para os autores, o termo participante indica a participação com pouca ou nenhuma interferência no ambiente de estudo, e a observação é a técnica de coleta de dados.

Na observação participante é preciso que o pesquisador saiba seu papel durante as observações, “é necessário calcular a quantidade correcta de participação e o modo como se deve participar, tendo em mente o estudo que se propôs elaborar” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 125).

Amado (2013) reforça a visão de Bogdan e Biklen, “[...] e é coincidente com diversos graus de participação e modos distintos de ‘controlar’ a reatividade do observado (visibilidade ou invisibilidade do observador).” (ibide, p.160).

Enfatizamos que os autores citados, Bogdan e Biklen (1998), Fiorentini e Lorenzato (2009) e Amado (2013), recomendam que a observação participante seja discreta. Nesta investigação nossa participação se deu dessa forma, principalmente na sala de aula. Entendemos que a interferência de um observador pode causar certo estranhamento e mudança nas atitudes das pessoas envolvidas na situação. A participação, em nosso caso, limitou-se a entregar materiais para os alunos e apoiar a professora na organização da sala de aula para a realização das atividades.

Nesse sentido, consideramos a técnica de coleta de dados por observação participante adequada, pois acompanhamos e observamos uma professora de Matemática no ambiente de formação em oito encontros e no ambiente escolar em vinte aulas distribuídas em um semestre letivo.

Ao utilizar, em campo, o instrumento denominado observação participante, consideramos necessário introduzir uma forma de registro destas observações. Para tanto, nos baseamos nas considerações de Hernández *et al* (2000) sobre pesquisas que envolvem observação de prática. A partir das indicações destes autores, criamos protocolos de observação.

O quadro 7, a seguir, apresenta o modelo de protocolo de observação de aula.



<b>1.</b>	<b>Definição da situação observada:</b> (Ecologia da sala de aula, do que se fala? Como se fala?)	
<b>2.</b>	<b>Ordem e hábitos de trabalho que aparecem.</b>	
<b>3.</b>	<b>Interações com os alunos</b>	
a)	<i>Papel da professora:</i>	
	Oferece modelos	Negocia/ impõe critérios
	Proporciona informações	Proporciona recursos
	Esclarece dúvidas	Propõe questões
	Outros.	
b)	<i>Papel que os alunos desempenham</i>	
	Propõem questões;	São meros executores;
	São expectadores;	Coparticipam das decisões;
	Propõem iniciativas;	Administram sua própria atividade;
	Outros.	
<b>4.</b>	<b>Relação que os alunos têm entre eles quanto ao trabalho</b>	
<b>5.</b>	<b>A professora explicita critérios de significatividade:</b>	
	Nas tarefas de aprendizagem propostas	
	Na situação proposta	
<b>6.</b>	<b>Presença de avaliação na situação observada.</b>	
<b>7.</b>	<b>Presença de situações problemas na aula observada.</b>	
a.	fonte das situações problemas.	
b.	desenvolvimento da situação problema	

Quadro 7: Protocolo para observação de aula  
 Fonte: Acervo da Pesquisa, adaptado de Hernandez et al (2000)

No quadro, os itens de 1 a 6 foram indicados por Hernandez *et al* (2000) e nos auxiliam a identificar características da aula, do trabalho do professor e dos alunos. O item 7 foi criado por nós para contemplar o objetivo de pesquisa.

No quadro 8, apresentamos o protocolo de observação utilizado para o acompanhamento da formação continuada.

**1) Objetivo do encontro**

**2) Desenvolvimento da formação.**

a) As discussões em plenária foram levantadas pelo grupo? Pelos formadores?

b) Nas atividades desenvolvidas em grupos, os professores participaram efetivamente?

As discussões eram pertinentes ao que foi proposto?

c) O objetivo do encontro foi atingido?

**3) Participação do sujeito da pesquisa.**

a) Expressa opiniões?

b) Nas atividades desenvolvidas em grupos, participa ativamente ou passivamente? Promove discussões?

**Quadro 8: Protocolo para Observação da Formação Continuada**

Fonte: Acervo da Pesquisa

Neste quadro os itens de 1 a 3, criados por nós, auxiliaram na organização da descrição e síntese da formação continuada, sendo os itens 1 e 2 voltados para aspectos gerais da formação e o item 3 para focar o olhar na participação do sujeito da pesquisa na formação.

Outro instrumento de coleta foi o questionário. A utilização de questionário, segundo Amado (2013), é relevante na pesquisa qualitativa, uma vez que, mesmo possuindo algumas perguntas direcionadas, os sujeitos têm total liberdade de expressão. Nesta investigação utilizamos o questionário para auxiliar na construção do perfil do sujeito. Conforme indicam Fiorentini e Lorenzato (2009) “os questionários podem servir como uma fonte complementar de informações, sobretudo na fase inicial e exploratória de pesquisa. Além disso, eles podem ajudar a caracterizar e descrever os sujeitos do estudo.” (p. 117).

A entrevista, segundo Bogdan e Biklen (1994), pode ser a estratégia principal para recolha de dados na investigação qualitativa ou pode ser utilizada como complemento da observação participante. Esta última foi a opção nesta pesquisa, ao recorrer à técnica de entrevista para a coleta de dados em campo.

As entrevistas podem ser estruturadas, não-estruturadas ou semiestruturadas. Na concepção de Fiorentini e Lorenzato (2009), as entrevistas estruturadas são compostas por perguntas precisas, nas quais o entrevistador não muda ou altera o planejamento feito; já as entrevistas não-estruturadas são feitas de forma a se assemelhar a um diálogo entre o entrevistador e sujeito da pesquisa; quanto às entrevistas semiestruturadas, elas abordam uma mistura dos dois tipos de entrevistas:

nela o entrevistador planeja um roteiro que pode ser mudado no decorrer da entrevista.

Nesta pesquisa as entrevistas semiestruturadas foram utilizadas para auxiliar a compor o perfil do sujeito da pesquisa e para levantar evidências sobre suas percepções e conhecimentos sobre a Resolução de Problemas, além de suas expectativas quanto à formação. Para nos referirmos às entrevistas utilizamos as siglas ENT 1 e ENT 2.

Ao apontarmos os materiais produzidos pelo sujeito da pesquisa na coleta de dados, estamos nos referindo ao que Bogdan e Biklen (1994) denominam de “textos escritos pelos sujeitos”, podendo esta modalidade de coleta ser constituída por uma “narrativa feita na primeira pessoa que descreva as ações, experiências e crenças do indivíduo.” (p.177). No caso desta pesquisa, os textos escritos pela professora, sujeito da pesquisa, foram os relatórios de bolsista apresentados à CAPES, materiais para uso na sala de aula e materiais provenientes de sua participação na formação continuada.

Os registros dos encontros em áudio e vídeo complementam e auxiliam a memória do pesquisador quanto às anotações referentes à observação feita no campo da pesquisa.

Powell, Francisco e Maher (2004) consideram a tecnologia de registro em vídeo válida para ser utilizada nas pesquisas qualitativas e quantitativas, tanto como forma de coleta quanto para a análise de dados. Os registros em vídeo nesta pesquisa serviram de suporte para a coleta e a análise de dados.

Entre os instrumentos de coleta, uma peça fundamental para o pesquisador foi o diário de bordo, pois “é nele que o observador registra observações de fenômenos, faz descrições de pessoas e cenários, descreve episódios ou retrata diálogos.” (FIORENTINI e LORENZATO, 2009, P. 119). No diário de bordo registramos nossas considerações sobre os encontros da formação do Projeto “OBEDUC Práticas” dos quais a professora participou, bem como as observações da sala de aula.

Com os dados em mãos, partimos para a análise.

O processo de análise é uma etapa fundamental da pesquisa. Segundo Fiorentini e Lorenzato (2009), é nessa fase que o pesquisador organiza e seleciona as informações obtidas no diário de bordo, nas entrevistas, questionários e em todos os instrumentos que serviram para a coleta de dados. Essa organização é direcionada

pelo objetivo e pela questão de pesquisa. Segundo esses autores, a análise e a interpretação caminham juntas, estão interligadas ao voltar-se para os dados da pesquisa. Amado (2013) também defende a ideia de que a análise de dados e a interpretação dos mesmos são indissociáveis.

A análise interpretativa visa a compreensão dos fenômenos por meio dos dados e dos significados que o pesquisador atribui a eles, à luz do referencial teórico escolhido, procurando torná-los compreensíveis. Assim sendo, escolhemos para a análise a interpretativa dos dados, pois ela possibilita um caráter inclusivo, na visão de Hernández *et al* (2000), para o qual esse tipo de análise “está na compreensão do que acontece na classe”(p.40) levando-se em conta diversas variáveis, como por exemplo regras, valores pessoais e sociais. Tais análises foram complementadas pela análise de vídeo.

A análise dos vídeos foi empreendida utilizando as propostas de Powell *et al* (2004). Esses autores criaram um modelo analítico para direcionar as análises de vídeos utilizados em pesquisa. O modelo é composto por sete fases, a saber: (1) Observar atentamente os dados do vídeo; (2) Descrever os dados do vídeo; (3) Identificar eventos críticos; (4) Transcrever; (5) Codificar; (6) Construir o enredo; (7) Compor a narrativa.

Os eventos críticos, segundo esses autores, são quaisquer ocorrências significativas e relevantes para a pesquisa e devem ser identificados e selecionados pelo pesquisador.

Outro autor que indica a análise de eventos críticos em pesquisa qualitativa é Amado (2013). Para ele, “não é a simples ocorrência de um evento que o torna crítico; para que se torne verdadeiramente um incidente crítico [...] é necessário que se refira a algo importante num contexto” (p. 245). Os eventos críticos podem ser identificados nas gravações de áudio e vídeo, e também em outros materiais, como o diário de bordo e as anotações da observação.

Selecionamos as informações relevantes para a pesquisa buscando nos dados os eventos críticos. Entendemos que essa foi uma fase relevante nesta investigação.

Assim como Amado (2013), Powell *et al* (2004) também enfatizam que os eventos críticos precisam ser selecionados dentro de um contexto que forneça elementos para uma melhor compreensão da situação investigada. Aqui o contexto é

o da pesquisa e os eventos críticos foram selecionados em função da questão de pesquisa.

Considerando os eventos críticos observados e o aporte teórico, selecionamos as categorias de análise apresentadas no quadro abaixo:

<b>Categorias de análise</b>	<b>Descrição</b>
Estratégias pedagógicas	Como é a rotina da aula, de que maneira é a organização da sala, quais são os materiais utilizados. Como os conteúdos são apresentados e desenvolvidos com os alunos.
Interações	Qual é o papel do professor. Qual é o papel dos alunos Como ocorrem as relações entre professor-aluno e aluno -aluno
Resolução de Problemas	Como são apresentadas e desenvolvidas as situações problemas em aula
Tipo de Conteúdo da Prática	Quais dos tipos de conteúdo de aprendizagem, propostos por Zabala (1998), foram abordados na prática de sala de aula (factual, conceitual, procedimental e atitudinal). Como os conteúdos da prática foram desenvolvidos.

Quadro 9: Categorias de Análise

Fonte: Acervo da Pesquisa

As categorias de análise citadas acima estão diretamente ligadas aos nossos objetivos específicos e nos ajudaram a responder a questão de pesquisa.

O projeto inicial que originou essa pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética na Pesquisa (CEP)<sup>18</sup>, com o Parecer CEP 424.277, em anexo.

A escolha do sujeito de pesquisa deu-se pelo fato de tratar-se de uma professora voluntária, bolsista do Projeto “OBEDUC Práticas”, lecionando em uma escola estadual que autorizou o acompanhamento das aulas<sup>19</sup>. Desta forma, tal escolha foi feita para possibilitar contatos com o sujeito durante e após a formação continuada. A professora com esse perfil assinou o termo de livre esclarecido, cujo modelo está anexo, e foi aqui denominada Sandra, tendo seu verdadeiro nome mantido em sigilo.

A participação de Sandra no Projeto “OBEDUC Práticas” ocorreu pela inscrição, por meio da diretoria de ensino, para participar do curso de formação “Resolução de

<sup>18</sup> Como esta pesquisa está inserida no Projeto Maior “Educação Continuada do Professor de Matemática do Ensino Médio: Núcleo de Investigações sobre a Reconstrução da Prática Pedagógica”, sendo um de seus subprojetos, a aprovação do CEP está em nome do coordenador do projeto.

<sup>19</sup> Modelo da autorização em anexo.

Problemas com números inteiros por meio de jogos”. No primeiro dia da formação, os professores que tinham disponibilidade de tempo e comprometimento em aplicar algumas das atividades propostas no curso de formação em sala de aula puderam se inscrever para participarem, como bolsistas do Projeto.

O professor bolsista assume o compromisso de participar dos encontros de formação, auxiliar os organizadores do curso no preparo e organização de materiais e elaborar relatórios sobre a formação continuada e sobre as atividades desenvolvidas com os alunos.

Na pesquisa, acompanhamos tanto a formação quanto a prática docente da professora durante e após os encontros de formação, analisando a inserção da Resolução de Problemas como estratégia pedagógica no ensino dos conceitos matemáticos.

A caracterização do sujeito da pesquisa foi feita a partir de questionário inicial e entrevistas semiestruturadas; a caracterização do contexto de atuação do sujeito foi feita por meio de visita à escola e entrevista com a professora.

Consideramos que, para o professor desempenhar sua prática docente, é importante conhecermos o local onde tal atividade se desenvolve. Sendo assim, apresentamos a caracterização da escola que, segundo Zabala (1998), aponta que entre as variáveis da prática educativa estão os meios e condições físicas existentes.

A partir dos encaminhamentos dos procedimentos metodológicos e à luz do referencial teórico escolhido, apresentamos no próximo capítulo a descrição e análise da pesquisa.

### 4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE

Neste capítulo estão presentes as descrições e análises das duas fases da pesquisa, a documental e a de campo.

Na fase 1, de pesquisa documental, analisamos documentos oficiais que normatizam e orientam a prática pedagógica do professor da Educação Básica, relativas ao ensino de Matemática, particularmente quanto à Resolução de Problemas. Na fase 2 da pesquisa descrevemos e analisamos os dados coletados, no contexto da formação continuada do Projeto “OBEDUC Práticas” e no contexto escolar.

#### 4.1 Fase 1: Pesquisa Documental

Esta análise teve por objetivo fornecer subsídios para a compreensão do contexto de atuação da professora, do ponto de vista curricular.

Nela iniciamos pela visão dos PCN dos 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental de Matemática sobre Resolução de Problemas, analisamos o Currículo Oficial do Estado de São Paulo e materiais didáticos adotados pela rede pública estadual (o Caderno do Professor e o Caderno do Aluno), utilizados pelo sujeito de pesquisa.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) se constituem em um conjunto de documentos com orientações curriculares organizados pelo Ministério da Educação, com a intenção de nortear os currículos dos estados e municípios brasileiros. Tal proposta nasceu “[...] da necessidade de se construir uma referência curricular nacional para o ensino [...]” (BRASIL, 1998, p. 9).

Os PCN estão divididos em vários volumes, por disciplina, como língua portuguesa, ciências, geografia, Matemática e outras. Nosso interesse é no volume de Matemática do Ensino Fundamental dos 3º e 4º ciclos, (do sexto ao nono anos), uma vez que este estudo investiga a prática docente de uma professora atuante no sexto ano do Ensino Fundamental.

O documento, volume de Matemática, orienta quanto aos principais conteúdos a serem desenvolvidos e também oferece subsídios para os professores na organização de suas aulas, com a apresentação de estratégias pedagógicas.

A temática Resolução de Problemas é abordada nos PCN de forma detalhada, enfatizando que ela “[...] é o ponto de partida da atividade matemática” (BRASIL, 1998, p. 39). Entretanto o documento faz um alerta quanto a sua utilização.

“Todavia, tradicionalmente, os problemas não têm desempenhado seu verdadeiro papel no ensino, pois, na melhor das hipóteses, são utilizados apenas como forma de aplicação de conhecimentos adquiridos anteriormente pelos alunos. (BRASIL, 1998, p. 40).

Nesse excerto observamos que foi identificada no país a utilização inadequada quanto à aplicação da estratégia de Resolução de Problemas no ensino de Matemática. Na sequência, os PCN fornecem cinco princípios para subsidiar os professores no uso da Resolução de Problemas como estratégia metodológica, como segue:

- a situação-problema é o ponto de partida da atividade Matemática e não a definição. No processo de ensino e aprendizagem, conceitos, ideias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las;
- o problema certamente não é um exercício em que o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório. Só há problema se o aluno for levado a interpretar o enunciado da questão que lhe é posta e a estruturar a situação que lhe é apresentada;
- aproximações sucessivas de um conceito são construídas para resolver um certo tipo de problema; num outro momento, o aluno utiliza o que aprendeu para resolver outros, o que exige transferências, retificações, rupturas, segundo um processo análogo ao que se pode observar na História da Matemática;
- um conceito matemático se constrói articulado com outros conceitos, por meio de uma série de retificações e generalizações. Assim, pode-se afirmar que o aluno constrói um campo de conceitos que toma sentido num campo de problemas, e não um conceito isolado em resposta a um problema particular;
- a Resolução de Problemas não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas uma orientação para a aprendizagem, pois proporciona o contexto em que se pode apreender conceitos, procedimentos e atitudes Matemáticas. (BRASIL, 1998, pp. 40-41)

Considerando tais princípios apontados nos PCN, percebemos que a Resolução de Problemas pode auxiliar no processo de construção de conhecimento que envolve conceitos, procedimentos, fatos e atitudes.

Os PCN indicam recursos didáticos que podem subsidiar o professor em sua prática, como o recurso à História da Matemática; o recurso às Tecnologias da Comunicação e Informação e o recurso aos Jogos, especialmente para, a partir deles,



propor situações-problema, problematizar os conteúdos e explorar a Resolução de Problemas matemáticos.

Analisamos o que o documento informa sobre o último recurso, que se refere aos jogos.

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas. (BRASIL, 1998, p. 46)

Nesta citação fica evidenciado que, na acepção dos autores dos PCN, os jogos podem auxiliar a impulsionar o desenvolvimento da Resolução de Problemas como estratégia de ensino.

As propostas presentes nos PCN são orientações curriculares sem caráter obrigatório e, no caso do Estado de São Paulo, a organização curricular da Educação Básica foi fortemente influenciada por eles.

No ano de 2008, o Estado de São Paulo apresentou uma Proposta de um currículo básico envolvendo todas as disciplinas para as escolas da rede estadual, para os Anos Finais do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio. Tal Proposta foi baseada nos PCN, tendo como uma das finalidades o desenvolvimento de competências consideradas indispensáveis para que os alunos possam enfrentar os desafios da sociedade atual.

A partir de 2010, a Proposta se torna o Currículo Oficial do Estado de São Paulo. Nele, a Matemática é apresentada como uma área específica do conhecimento nos dois segmentos de ensino, Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Nesse sentido, considerada como um território “[...] distinto tanto das Linguagens e Códigos quanto das Ciências da Natureza, apesar de partilhar com tais áreas múltiplas ideias fundamentais.” (SÃO PAULO, 2010, p.26). Entretanto, o documento informa:

Insistimos, entretanto, no fato de que a apresentação da Matemática como uma área específica não busca uma ampliação de suas supostas peculiaridades, nem sua caracterização como um tema excessivamente especializado ou particularmente relevante. (SÃO PAULO, 2010, p. 28).

Assim, entendemos que a intenção no Currículo do Estado de São Paulo, em considerar a Matemática como área específica, esteja conectada também com a necessidade de construção de significados particulares. Entretanto, vale enfatizar que a Matemática não é considerada como isolada das demais áreas curriculares e devem ser estabelecidas as ligações inter e transdisciplinares.

O Currículo do Estado de São Paulo prevê o desenvolvimento de competências e habilidades que promovam o senso crítico dos alunos e a tomada de decisões em diversos tipos de tarefas, entre elas a Resolução de Problemas.

As competências complementares descritas neste Currículo são apresentadas em três pares, organizadas em três eixos que orientam a ação educacional para todas as áreas do conhecimento. O primeiro eixo é da expressão/compreensão e consiste na capacidade do aluno se expressar utilizando diversas linguagens e de compreender os acontecimentos ao seu redor. Nesse eixo a Matemática é “[...] um meio de expressão e de compreensão da realidade” (SÃO PAULO, 2010, p.32). O segundo eixo é da argumentação/decisão e consiste na capacidade do aluno em argumentar, analisar e articular informações, bem como decidir e realizar ações de forma efetiva. A Matemática nesse eixo assume o papel de desenvolvimento do pensamento lógico e a tomada de decisão, presente principalmente nas situações-problema. O terceiro eixo é relativo à competência da contextualização/abstração e consiste na capacidade do aluno contextualizar os conteúdos escolares com sua realidade (o Currículo enfatiza: com o mundo do trabalho), e abstrair, imaginar e considerar novas perspectivas. A Matemática é considerada privilegiada nesse eixo, pois é uma ciência abstrata.

Portanto, concluímos que, quanto ao desenvolvimento de competências e habilidades, este Currículo destaca que a Matemática assume um papel relevante no aprendizado dos alunos.

Os conteúdos matemáticos estão organizados no Currículo do Estado de São Paulo em três blocos temáticos, a saber: Números, Geometria e Relações, listados no quadro seguinte.

<b>Temas</b>	<b>Descrição</b>
Números	Contagem, medidas, grandezas, operações algébricas, equivalência e ordem.
Geometria	Percepção de formas, figuras planas e espaciais, concepção do espaço, construção geométrica.
Relações	Noções de medidas referentes à aproximação, relações métricas, proporcionalidade, interdependência.

**Quadro 10: Blocos Temáticos**

Fonte: Acervo da Pesquisa – baseado no Currículo do Estado de SP.

Este Currículo foi construído a partir de ideias fundamentais da Matemática, que são: “equivalência, ordem, proporcionalidade, medida, aproximação, problematização, otimização, entre outras” (SÃO PAULO, 2010, p. 54), a partir das quais os conteúdos matemáticos curriculares foram definidos.

Os conteúdos de Matemática, relativos ao sexto ano do EF, que é o ano de escolaridade que nos interessa na investigação, estão organizados seguindo os blocos temáticos, conforme apresentamos na figura abaixo.

<b>1º Bimestre</b>	<p><b>Números</b></p> <p>Números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Múltiplos e divisores</li> <li>• Números primos</li> <li>• Operações básicas (+, -, ., ÷)</li> <li>• Introdução às potências</li> </ul> <p>Frações</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representação</li> <li>• Comparação e ordenação</li> <li>• Operações</li> </ul>	<b>3º Bimestre</b>	<p>Formas geométricas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formas planas</li> <li>• Formas espaciais</li> </ul> <p>Perímetro e área</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades de medida</li> <li>• Perímetro de uma figura plana</li> <li>• Cálculo de área por composição e decomposição</li> <li>• Problemas envolvendo área e perímetro de figuras planas</li> </ul>
<b>2º Bimestre</b>	<p><b>Números/Relações</b></p> <p>Números decimais</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representação</li> <li>• Transformação em fração decimal</li> <li>• Operações</li> </ul> <p>Sistemas de medida</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas de comprimento, massa e capacidade</li> <li>• Sistema métrico decimal: múltiplos e submúltiplos da unidade</li> </ul>	<b>4º Bimestre</b>	<p><b>Números/Relações</b></p> <p>Estatística</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitura e construção de gráficos e tabelas</li> <li>• Média aritmética</li> <li>• Problemas de contagem</li> </ul>

**FIGURA 8: Quadro de Conteúdos do sexto ano**

Fonte: (SÃO PAULO, 2010 p. 57-58)

A implementação deste novo Currículo demandou ações de modo a garantir homogeneidade em todas as escolas da rede pública do Estado. Para tanto, foram elaborados materiais de apoio, entre eles os volumes do Caderno do Aluno (CA) e do Caderno do Professor (CP). Até 2013, o material desenvolvido para os professores e alunos era composto por 4 volumes, sendo um por bimestre. A partir de 2014, os Cadernos do Professor passaram a ser semestrais, contendo dois bimestres em cada e os Cadernos do Aluno não sofreram alterações. Os volumes destes cadernos trazem a proposta de conteúdos que serão desenvolvidos durante o ano letivo.

Os CP possuem instruções do conteúdo a ser desenvolvido e sugestões de metodologia de aula e atividades para serem realizadas com os alunos. Os CA trazem as atividades para serem feitas em sala de aula ou em casa, bem como alguns textos que auxiliam o aluno a dar significado para o conteúdo que está sendo desenvolvido. Os cadernos possuem quatro Situações de Aprendizagem por bimestre, com a intenção de subsidiar o professor na prática docente.

Cada uma das Situações de Aprendizagem é composta por atividades para serem exploradas em maior ou menor intensidade na sala de aula, conforme o planejamento do professor e a necessidade dos alunos, incluindo atividades que propõem explorações e investigações, designadas no CP como atividades experimentais.

Os CP e CA são os materiais curriculares indicados para serem utilizados em conjunto com o livro didático e com qualquer outro material que o professor considere adequado aos seus alunos.

A seguir apresentamos recortes do CP e do CA como exemplo de Situação de Aprendizagem, no caso a de número 3, presente no volume 2 do sexto ano, que contém atividades referentes ao segundo bimestre.

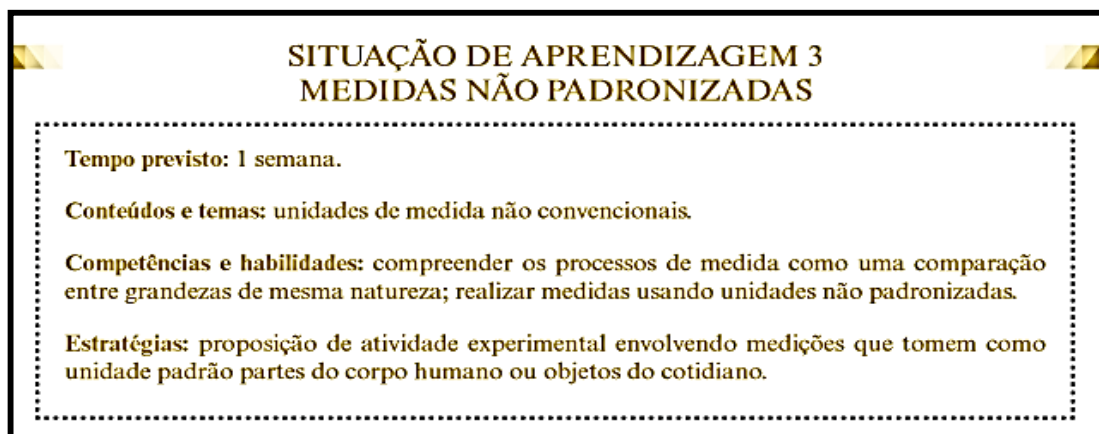


FIGURA 9: Caderno do Professor  
Fonte: CP, volume 2, p. 36

Na figura 9, observamos que o CP oferece ao professor várias informações para a organização de seu planejamento, como o tempo previsto para a duração da atividade, os conteúdos presentes na Situação de Aprendizagem, as competências e habilidades esperadas e as estratégias que o professor pode utilizar para desenvolver a Situação de Aprendizagem.

O Caderno do Professor (CP) também fornece ao docente sugestões para aplicação das Situações de Aprendizagem nele contidas, com informações complementares das atividades e apresenta considerações para avaliação.

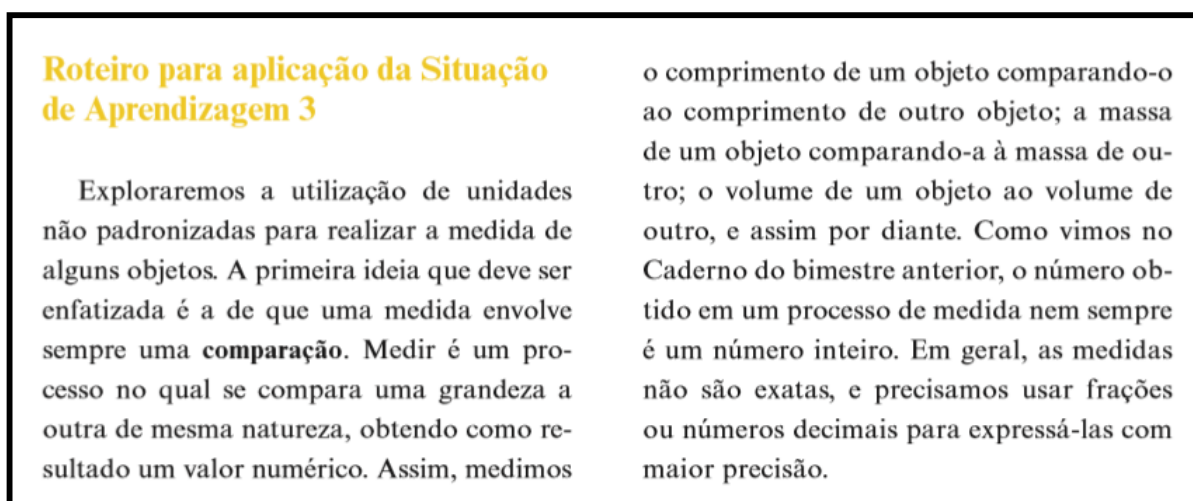


FIGURA 10: Exemplo de Sugestões do CP  
Fonte: CP, volume 2, p. 36

Na figura acima verificamos que o material orienta o docente sobre as medidas não padronizadas, enfatizando que a ideia de medir envolve uma comparação. Na

sequência oferece exemplos ao professor sobre medidas e comparações e depois retoma conteúdos anteriores. No caso do exemplo da figura 10, o CP estende as orientações por mais 4 páginas, finalizando com sugestões para avaliação.

Analisando esse material observamos que as informações nele contidas podem subsidiar o planejamento e a organização da aula do professor, uma vez que as atividades estão vinculadas ao Currículo e foram pensadas para proporcionar experiências matemáticas e promover discussões coletivas em aula.

O Caderno do Aluno (CA) contém atividades para serem desenvolvidas pelos alunos, textos envolvendo o conteúdo matemático e orientações para que desenvolvam a atividade proposta. Como exemplo, analisamos uma atividade que integra a Situação de Aprendizagem 3 do vol. 2 do sexto ano do Ensino Fundamental, na qual os alunos são desafiados a fazer uma experiência de medição e comparação de medidas, como podemos observar na figura 11.



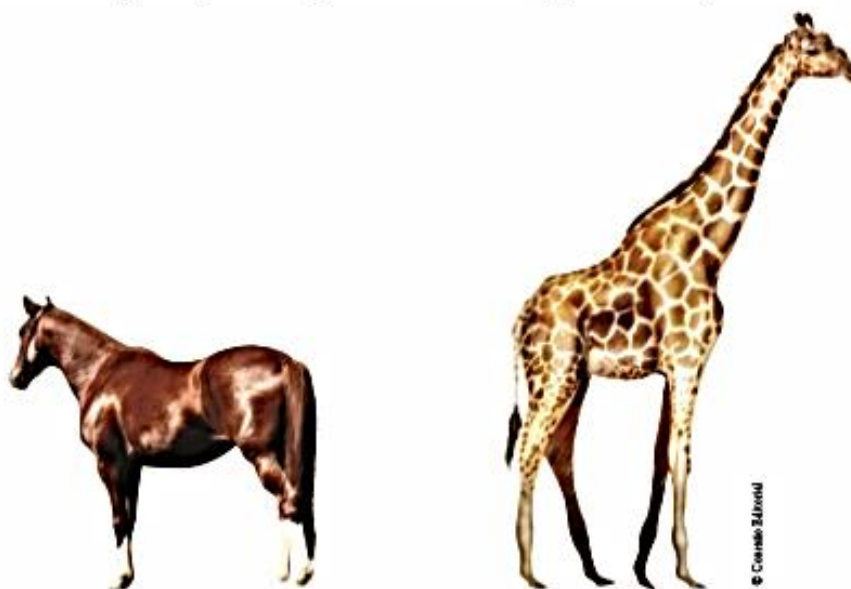
### SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 3 MEDIDAS NÃO PADRONIZADAS

#### Atividade experimental: medindo de diferentes maneiras

**Contexto:** O cavalo é um animal grande? E o cachorro, é pequeno? Antes de responder a essas perguntas, vejamos se faz sentido perguntar de uma forma diferente: o cavalo é um animal pequeno? O cachorro é um animal grande? Ora, para responder a essas questões precisamos ter uma referência. Veja as figuras abaixo:



O cachorro é grande quando comparado a um rato, mas pequeno em relação ao cavalo.



E o cavalo é pequeno quando comparado à girafa.

FIGURA 11: CA Situação de Aprendizagem 3

Fonte: CA, vol 3 p 33.

Identificamos que a proposta inicial era de aguçar a curiosidade dos alunos com relação a necessidade de comparar e medir o tamanho dos animais. Apenas comparar como “pequeno em relação à” ou “grande quando comparado à”, como está na figura, nem sempre é suficiente, uma vez que, em diversas situações reais é necessária maior precisão quanto às informações sobre o objeto.

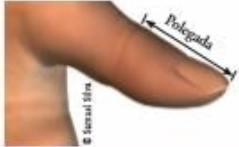







Unidades de medida não padronizadas	
Corpo humano	Objetos do cotidiano
<p><b>Polegar</b></p> 	<p><b>Palito de fósforo</b></p> 
<p><b>Palmo aberto</b></p> 	<p><b>Caneta</b></p> 
<p><b>Passo simples</b></p> 	<p><b>Cinto</b></p> 
<p><b>Longitude dos braços abertos</b></p> 	<p><b>Cabo de vassoura</b></p> 

FIGURA 12: CA Unidades de medidas não padronizadas  
 Fonte: CA vol 2 - 5ª série/6ano, p 35

A figura 12 é apresentada aos alunos com a intenção de que verifiquem que tanto o corpo humano quanto os objetos do cotidiano podem ser usados como unidade de medida para medir objetos, distâncias, alturas etc.

Na sequência, os alunos, em grupos, são convidados a experimentar medir alguns objetos presentes na sala de aula utilizando o corpo humano (conforme sugerido na primeira coluna), e medir novamente os objetos da sala de aula utilizando os objetos presentes na segunda coluna, para preencher uma tabela como apresentado na figura 13.



Agora é a sua vez. Reúna-se com seu grupo e determine a medida dos seguintes objetos:

- comprimento de um lápis;
- altura de um aluno;
- comprimento de uma carteira;
- comprimento da sala;
- largura da lousa.

Para cada objeto medido, escolham qual é a unidade padrão mais adequada. Para cada objeto, usem duas unidades diferentes: uma do corpo e outra de um objeto do cotidiano. Registrem os resultados de suas medidas na tabela a seguir.

Após a finalização da tarefa, os resultados obtidos por cada grupo serão compartilhados e discutidos coletivamente, sob a orientação de seu professor.

Objetos	Unidades provenientes do corpo humano	Unidades provenientes dos objetos do cotidiano
• comprimento de um lápis		
• altura de um aluno		
• comprimento de uma carteira		
• comprimento da sala		
• largura da lousa		

FIGURA 13: Experiência proposta no CA

Fonte: CA vol 2 - 5ª série/6ano p 36

Observamos com a conclusão da análise dessa situação de aprendizagem, que aluno e professor, devem ser protagonistas nessa atividade, portanto o papel de planejamento e organização do professor é fundamental na condução da construção do conhecimento e na formalização do conceito matemático, bem como no desenvolvimento das habilidades esperadas e propostas na Situação de Aprendizagem.

Após a análise desses documentos, fase 1 da pesquisa, identificamos que os PCN sugerem fortemente a utilização da Resolução de Problemas em sala de aula apoiados por outros recursos didáticos, como a história, a tecnologia e os jogos. Enfatizam especialmente que as situações problema devem ser o ponto de partida da atividade Matemática, em vez da definição; que no problema o aluno deve interpretar e constituir estratégias de resolução; utilizar o que aprendeu em outros momentos,

articular conceitos ou assimilar e acomodar novos conhecimentos para dar conta de resolver as situações propostas.

Em relação aos documentos oficiais específicos para as escolas estaduais, constatamos que o Currículo do Estado de São Paulo tem como um dos princípios básicos as competências como referências. O Currículo indica a integração da Matemática com a língua portuguesa e sugere a utilização de situações-problema e atividades contextualizadas de modo a aproximar os conteúdos escolares e o universo da cultura.

No Currículo do Estado de São Paulo, problematizar consiste em “[...] explicitar perguntas bem formuladas a respeito de determinado tema. E, uma vez formuladas as perguntas, para respondê-las, é necessário discernir o que é relevante e o que não é relevante no caminho para respostas”. (SÃO PAULO, 2010, pp. 46-47). Nele, a problematização é considerada uma ideia fundamental da Matemática, além de uma estratégia didática.

Nas orientações contidas nos materiais curriculares do Estado de São Paulo, concluímos que são oferecidas oportunidades para os professores aplicarem com os alunos estratégias metodológicas inovadoras, provocando o diálogo, a problematização e relacionando a Matemática com outros contextos, que estão incluídos nas Situações de Aprendizagem.

#### **4.2 Fase 2: Pesquisa de Campo**

Na fase 2 da pesquisa descrevemos e analisamos os dados coletados no contexto da formação continuada do Projeto “OBEDUC Práticas” e no contexto da escola onde a professora Sandra leciona.

Iniciamos pela caracterização do sujeito bem como seu papel no Projeto “OBEDUC Práticas”; na sequência apresentamos as observações feitas no contexto da formação continuada da qual o sujeito da pesquisa participou. No contexto escolar apresentamos a caracterização da escola e finalizamos com as observações e análises feitas a partir da sala de aula.

#### 4.2.1 Caracterização do Sujeito

A professora Sandra é licenciada em Ciências desde 1995, tendo habilitação em Matemática e Ciências. Além disso, é pedagoga desde 2005.

A professora nos relatou que, embora tenha cursado Ciências, sempre gostou de Matemática. Entretanto, quando aluna na quinta série ela não entendia nada de Matemática. Em sua visão, a professora não explicava o porquê das coisas, simplesmente mandava os alunos copiarem os escritos da lousa e fazerem exercícios. Com o passar dos anos, ela pôde compreender que a Matemática não era só fazer exercícios, ou seja, uma disciplina pronta e acabada. Surgiu então curiosidade e vontade em entender a Matemática sem mistérios; Sandra foi buscar o porquê das coisas, e hoje, no papel de professora, procura ensinar uma Matemática sem mistérios e sem medos.

Sandra é professora de Matemática atuando há 14 anos na Educação Básica. No ano de 2013, quando a pesquisa foi empreendida, ela lecionava para os sextos anos em uma escola pública estadual e para os terceiro, quarto e quinto anos em uma escola da rede privada. A formação inicial a habilita a lecionar para todos os anos do Ensino Fundamental, mas ela prefere atuar nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois acredita que a Matemática precisa ser trabalhada na base para que as crianças encontrem menos dificuldades nas séries finais do Ensino Fundamental.

Sobre a formação continuada, informou que já participou de vários cursos, sendo a maioria deles oferecidos pela Diretoria de Ensino Norte 2.

Ela declarou que:

“Todos os cursos que tinha e ninguém queria fazer eu ia e gostava e aprendia muita coisa, porque pra mim quanto mais inovação... Então já fiz muita coisa... eu não lembro assim... Tenho bastantes certificados em casa que eu já participei e já fiz”. (ENT 1)

Sandra é adepta do uso de novas tecnologias desde que, em sua percepção, elas venham colaborar com formas diferenciadas de trabalhar os conteúdos matemáticos. Quanto à Resolução de Problemas, inicialmente ela declarou que utilizava muito pouco, mas julgava ser importante para o aprendizado, pois o problema requer dos alunos leitura, compreensão do enunciado e análise. Acredita que os problemas devem ser desenvolvidos durante a explicação e não somente no final do processo.

Na escola em que leciona, a professora Sandra relatou que participava de um projeto, que consiste na integração dos professores dos Anos Iniciais com os professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental. Ela, por convite da coordenadora pedagógica, apresentava algumas atividades matemáticas para que os professores dos Anos Iniciais pudessem desenvolver com seus alunos.

No Projeto “OBEDUC Práticas”, a professora, desempenhando as funções de bolsista, participou de todos os encontros, auxiliou os organizadores do curso a preparar e a organizar os materiais que eram utilizados nos encontros, elaborou relatórios sobre a formação continuada e sobre as atividades que foram desenvolvidas com os alunos.

Sandra é uma professora que está sempre buscando aprimorar sua prática pedagógica, fato esse comprovado devido aos cursos que já fez e com o seu comprometimento que pôde ser observado na sua participação do Projeto “OBEDUC Práticas”.

#### **4.2.2 A Formação Continuada do Projeto “OBEDUC Práticas”**

Ressaltamos que a formação continuada foi desenvolvida no segundo semestre de 2013, primeiro ano do projeto, por meio de um curso intitulado: “Resolução de Problemas com Números Inteiros por Meio de Jogos”. O curso foi desenvolvido em oito encontros, realizados quinzenalmente aos sábados das 8h às 12h, compreendendo uma carga horária total de 32 horas, contribuindo para evolução funcional<sup>20</sup> dos professores participantes.

A formação oferecida aos professores foi inspirada nos estudos de Bryant *et al* (2012), e discutiu a Resolução de Problemas utilizando diversos tipos de jogos e também a Resolução de Problemas utilizando diagramas de barras, pelo Método Modelo de Cingapura.

Segue abaixo um quadro síntese dos 8 encontros de formação, descrevendo o conteúdo desenvolvido e observações sobre eles.

---

<sup>20</sup> Evolução funcional SEE/SP - DECRETO Nº 59.850, DE 28 DE NOVEMBRO DE 2013

Dia	Descrição do Encontro
1º	Apresentação do projeto; discussão inicial sobre Resolução de Problemas à luz de estudos de Polya, Onuchic, Schroeder e Lester, Stanic e Kilpatrick, entre outros. Início da Unidade I de Bryant <i>et al</i> (2012) com a experimentação e análise do “Jogo de bolinhas de Gude”. Tal jogo tem por objetivo auxiliar os alunos a pensarem sobre como combinar números positivos e negativos.
2º	Discussão sobre raciocínio quantitativo, utilização de computadores para analisar o “Jogo de Computador Nível 1 e 2”. O objetivo desse jogo é de ajudar o aluno a compreender e explicitar o conceito de inversão entre adição e subtração.
3º	Números inteiros ao longo da História, discussão e vivência do “Jogo de Perdas e Ganhos”. O objetivo desse jogo é utilizar a regra de sinais.
4º	Discussão e análise do “jogo dos Gremlins” proposto no material de Bryant <i>et al</i> (2012). O jogo envolve problemas de relações inversas.
5º	Discussão e análise do “Jogo de Detetive” nível 1, 2 e 3. O jogo auxilia na prática da relação inversa entre operações sem referências a quantidade. Apresentação inicial sobre Resolução de Problemas utilizando diagrama de barras. Método Modelo de Cingapura.
6º	Discussão, análise e Resolução de Problemas por meio de diagramas de barras. Apresentação das professoras que levaram para seus alunos algumas atividades propostas no OBEDUC Práticas.
7º	Discussão, análise e Resolução de Problemas por meio de diagramas de barras. Apresentação dos resultados da pesquisa de Briant e Nunes, sobre a utilização do diagrama de barras.
8º	Discussão, análise e Resolução de Problemas por meio de diagramas de barras. Finalização da formação. Convite aos professores para participarem do seminário.

Quadro 11: Síntese dos Encontros de Formação

Fonte: Acervo da Pesquisa

Como o foco desta pesquisa está na prática docente, e não na análise da formação continuada, escolhemos por relatar a participação da professora, sujeito de pesquisa, nas atividades propostas na formação, que posteriormente foram utilizadas por ela na sala de aula. Sendo assim, os relatos e as análises dos encontros são aqui denominados por “Eventos críticos na formação”. Seleccionamos três eventos críticos na formação que correspondem às atividades discutidas e analisadas nos encontros nos quais foram abordados o “Jogo de bolinhas de gude”, o jogo de “Perdas e Ganhos” e o Método Modelo de Cingapura, respectivamente nos encontros 1, 3 e 6.

O protocolo de observação da formação continuada (ver quadro 8, no capítulo 3) foi o instrumento de coleta para descrever os encontros selecionados como eventos críticos.

## 1º Evento Crítico na Formação: “O Jogo de Bolinhas de Gude”

### Encontro 1

#### Objetivos do encontro 1:

Apresentar o Projeto “OBEDUC Práticas”.

Discutir sobre Resolução de Problemas à luz de vários pesquisadores, tais como Polya, Onuchic, Schroeder e Lester, Stanic e Kilpatrick

Analisar jogos presentes na Unidade 1 de Bryant *et al* (2012)

O encontro de formação foi iniciado pelas apresentações dos formadores, dos professores participantes e do Projeto “OBEDUC Práticas”.

A formação continuada principiou por uma discussão sobre o que é um problema em Matemática e a Resolução de Problemas, na visão de Polya, de Schroeder e Lester e Onuchic.

Na sequência foi apresentado o Programa desenvolvido por Bryant *et al* (2012) na Universidade de Oxford sobre ensinar Resolução de Problemas. O referido Programa, detalhado na seção 2.4 desta dissertação, inclui a Resolução de Problemas por meio de jogos.

No segundo momento da formação, após a apresentação e discussão do Programa de Bryant *et al*, foi proposto aos professores participantes o primeiro jogo, denominado “Jogo de bolinhas de gude” o qual foi vivenciado e analisado por eles.

O Jogo de bolinhas de gude está na Unidade 1 do Programa de Bryant *et al* (2012) e tem como objetivo auxiliar os alunos a pensarem sobre como combinar números positivos e negativos. No processo de colocar juntos os pontos ganhos e os pontos perdidos, os alunos expressam de várias maneiras a relação entre esses dois tipos de valores, e podem concluir algumas regras gerais, como: adicionar todos os positivos e negativos e depois fazer a subtração, ou perceberem que quando a quantidade de pontos ganhos for a mesma quantidade de pontos perdidos então um anula o outro e o resultado é zero.

O jogo é composto por 12 problemas diretos, que estão dentro de um contexto de bolinhas de gude, e relaciona o ato de perder com os números negativos e o de ganhar com os números positivos. O material necessário é composto por 15 cartões

vermelhos, 15 cartões amarelos para cada par de alunos, folhas e lápis para os registros.

Como exemplo, apresentamos dois dos problemas enfocados na formação.

Theo jogou quatro vezes o jogo de bolinhas de gude. No primeiro jogo, ele ganhou uma bolinha, no seguinte, ele ganhou quatro bolinhas, na próxima ele perdeu duas e então ganhou seis bolinhas de gude. No final, ele ganhou ou perdeu bolinhas? Quantas? (Resposta: ganhou 9)(...)

Lucy estava jogando um jogo e ganhou uma bolinha, perdeu 4, perdeu 2 e ganhou 3. No final, ela ganhou ou perdeu bolinhas de gude? Quantas? (Resposta: - 2)” (Bryant & Terezinha Nunes, 2012, p. 25)

As orientações são para que o professor inicie a aula apresentando o material para os alunos, explicando que os cartões simbolizam os pontos ganhos e os perdidos, e que decida com os alunos qual cor simbolizará esses pontos (por exemplo: vermelho para perdas e amarelo para ganhos). As cartas devem ficar à disposição da dupla de alunos que decide como organizar a jogada e colocar as cartas, que representam as bolinhas de gude, sobre a mesa. Após essa breve explicação o professor deve ler o primeiro problema, os alunos devem jogar, registrar suas conclusões e, depois, o docente deve conduzir os alunos a refletirem sobre o que aconteceu na jogada e a discutirem em grupo sobre como eles manusearam os cartões e como registraram a jogada. Na discussão o professor deve salientar que os cartões representam as bolinhas de gude e que um ponto perdido anula um ponto ganho. A abordagem indicada para os outros problemas é a mesma, sempre estimulando os alunos a refletirem.

Na formação, os professores organizados em grupos receberam o material referente ao “Jogo de bolinhas de gude”, composto por 12 problemas impressos numa folha de sulfite, cartas vermelhas e cartas amarelas.

Efetuaram as jogadas propostas nos problemas, e depois em plenária apresentaram e discutiram as estratégias de jogo que apareceram.

Uma delas foi a utilização dos cartões, retirando as cartas, como pode ser observado no relato de um professor, participante da formação continuada, transcrito abaixo:

**PROFESSOR:** POR EXEMPLO: COMEÇOU O JOGO COM POSITIVO, GANHANDO BOLINHAS DE GUDE, GANHEI 5 BOLINHAS E COLOQUEI 5 CARTÕES VERDES, DEPOIS NA PRÓXIMA JOGADA PERDEU 2 BOLINHAS DE GUDE, ENTÃO COMO PERDEU E TEM 5 ENTÃO SÓ RETIRO OS DOIS E AINDA ESTOU GANHANDO 3 BOLINHAS DE GUDE, ACREDITO QUE A CRIANÇA AINDA NÃO TEM O CONHECIMENTO PARA SOBREPOR AS OUTRAS CARTAS, CONTINUANDO TENHO ENTÃO 3 CARTÕES AMARELOS SOBRE A MESA, (INDICA OS POSITIVOS), PERDI 5 BOLINHAS DE GUDE,

RETIRO OS TRÊS CARTÕES E COLOCO DOIS VERMELHOS QUE É O FALTA PARA COMPLETAR AS CINCO BOLINHAS DE GUDE QUE PERDI, ENTÃO ESTOU PERDENDO DUAS. (VÍDEO 03533, 1MIN43S)

Outro grupo de professores se manifestou, dizendo que também executaram várias jogadas da mesma forma que a relatada acima, e lançaram a questão. “Será que os alunos farão assim?” Tal questão permeou as discussões durante a plenária.

Podemos observar que os professores estão refletindo sobre a atividade e também estão pensando nos alunos.

Segundo Ponte (1998), a formação precisa contribuir para o desenvolvimento profissional, promovendo não só teorias, mas também trocas de experiências e reflexões. Analisamos que esse encontro de formação propiciou momentos em que houve articulação entre teoria e prática, principalmente quando os professores estavam desenvolvendo as atividades em grupos, pois eles puderam trocar experiências e refletirem sobre a sua prática docente.

A formadora sugeriu que os professores levassem essa atividade para a sala de aula e aplicassem com os alunos.

Nesse encontro, Sandra participou da atividade discretamente, adotando uma postura de observadora, porém aceitou a sugestão da formadora e aplicou o jogo com os alunos. Analisamos a prática docente no desenvolvimento dessa atividade na próxima seção.

Podemos concluir que os objetivos desse dia de formação, que eram apresentar o Projeto, discutir sobre Resolução de Problemas e analisar jogos, foram atingidos.

## **2º Evento Crítico na Formação: “O Jogo Perdas e Ganhos”**

### **Encontro 3**

#### **Objetivos do encontro:**

Apresentar a História dos Números Inteiros

Vivenciar e Analisar o “Jogo de Perdas e Ganhos”

O encontro de formação iniciou-se com um estudo intitulado “Os jogos na aprendizagem dos números inteiros não positivos: um recurso didático”. Tal estudo



apresentou dados e informações históricas na construção epistemológica do conjunto numérico dos números inteiros.

A partir do estudo, os participantes puderam refletir sobre a dificuldade encontrada pela maioria dos alunos em conhecer, utilizar e operar com esse conjunto numérico.

No segundo momento da formação, após o estudo sobre a história dos números inteiros, foi proposto aos professores participantes, um jogo denominado “Jogo de Perdas e Ganhos”.

O “Jogo de Perdas e Ganhos”, que está publicado no livro didático do sétimo ano de Imenes e Lellis (2012, p. 132), foi vivenciado e analisado pelos professores no terceiro dia da formação continuada. Tal jogo pode ser desenvolvido em duplas ou em grupos, e para sua confecção é recomendado a utilização de materiais recicláveis.

No início, cada dupla de participantes devem possuir 10 fichas positivas, simbolizadas por tampinhas verdes e 10 fichas negativas representadas por tampinhas vermelhas. A cada dupla ou grupo deve ser distribuído doze cartões com escritos, por exemplo, “perde 4 negativas” ou “ganha 3 positivas”, segundo a figura 14.

As cartas devem ficar com os comandos virados para baixo, cada jogador inicia a rodada com 6 tampinhas verdes e 6 tampinhas vermelhas, simbolizando o positivo e o negativo, a soma dos quais resulta em zero:  $+6 - 6 = 0$ , as demais fichas ficam reservadas. Na sua vez cada jogador sorteia uma carta, faz o que é pedido nela, colocando ou retirando tampinhas, registra o cálculo em uma folha e passa a vez para o próximo jogador. O final do jogo ocorre quando as cartas terminam e o vencedor é aquele que tem o maior resultado.

Perde 4 negativas	Perde 3 positivas	Ganha 2 negativas
Perde 3 negativas	Perde 2 positivas	Ganha 4 positivas
Perde 2 negativas	Ganha 4 negativas	Ganha 3 positivas
Perde 4 positivas	Ganha 3 negativas	Ganha 2 positivas

FIGURA 14: Cartas para construção do jogo “Perdas e Ganhos”  
Fonte: (IMENES, 2012, p. 132)

Os professores, para vivenciarem o “Jogo Perdas e Ganhos”, estavam organizados em grupos e receberam o material referente ao jogo, composto por 10 botões pretos e 10 botões brancos e 12 cartas, com os dizeres iguais aos da figura acima.

As jogadas foram efetuadas pelos participantes que discutiam as estratégias e registravam as jogadas no caderno. Dentre as discussões que ocorreram nos grupos, destacamos a fala de Sandra

**SANDRA:** SE PARA NÓS QUE JÁ CONHECEMOS A REGRA DE SINAL, TIVEMOS ALGUMAS DIFICULDADES PARA ENTENDER, IMAGINA PRO ALUNO. QUANDO EU FOR FAZER COM MEUS ALUNOS DE SEXTO ANO, PEDIREI PARA ELES REGISTRAREM DO JEITO DELES, O DESENVOLVIMENTO DAS JOGADAS, ENTÃO DEPOIS EU INTERFIRO. PRINCIPALMENTE QUANDO SURGIREM AS DÚVIDAS. (vídeo nº 007 23min 57s)

Neste trecho podemos observar que Sandra está refletindo para planejar sua aula. Segundo Zabala (1998), o planejamento é o ponto de partida para as interações necessárias para promover o ensino e a aprendizagem, portanto o planejamento da ação docente precisa ser flexível para que ocorra a adaptação das diferentes situações da sala de aula.

Outra fala, no mesmo grupo evidencia reflexão da professora sobre o ensino de operações com os números inteiros

**SANDRA:** ELES NÃO TÊM O CONHECIMENTO DESSES NÚMEROS, NÃO TEM ESSA IDEIA AMADURECIDA, AÍ QUE ESTÁ O DESAFIO. PARA ELES E PARA NÓS, COMO AUXILIÁ-LOS, SEM DAR A RESPOSTA PRONTA. ENQUANTO ESTAVA JOGANDO, EU CONSIGO PENSAR NOS MEUS ALUNOS E IMAGINO QUAIS ADAPTAÇÕES POSSO FAZER PARA AUXILIÁ-LOS (vídeo nº 007 23min 57s)

Vale destacar que a professora, ao vivenciar esse jogo na formação, já havia aplicado com os alunos o “Jogo das bolinhas de gude”. Sendo assim, ela, a partir de uma reflexão sobre a prática, no sentido dado por Schön (1992), previu algumas das possíveis dificuldades que os alunos enfrentariam.

No final das atividades do dia, em plenária, cada um dos grupos escolheu um representante para apresentar as impressões sobre o jogo. A maioria considerou que o jogo seria difícil para desenvolver com alunos como introdução às regras de sinais, porém os professores acreditavam que seria mais fácil de aplicar com os alunos que já tiveram algum contato com os números inteiros.

O sujeito da pesquisa, participou bastante no grupo de trabalho, efetuando jogadas e discutindo algumas estratégias em colocar as peças e botões nas jogadas e as formas de registro.

Consideramos que os objetivos da formação foram atingidos. Os professores puderam refletir sobre a história dos números inteiros e em grupos jogaram e analisaram o jogo proposto, já citado acima.

### **3º Evento Crítico na Formação: “Resolução de Problemas Utilizando o Método Modelo de Cingapura”**

#### **Encontro 6**

##### **Objetivos do encontro:**

Apresentar uso de diagramas na Resolução de Problemas para representar relações contextuais.

Analisar, discutir e resolver diversos problemas utilizando o MMC

O Método Modelo de Cingapura (MMC) foi explorado na seção 2.2 desse texto. O MMC faz parte da Unidade 2 do programa de Bryant et al (2012) e sua abordagem permeou os quatro últimos encontros de formação, conforme apresentado no quadro 1. (p. 77).

A origem e a estratégia de Resolução de Problemas utilizando diagramas de barras pelo MMC foram apresentadas aos professores no quinto encontro. As discussões e as resoluções feitas pelos professores estiveram presentes nos três últimos encontros de formação. Considerando que optamos em destacar as atividades presentes na formação que a professora levou para a sala de aula, o nosso evento crítico ocorreu no sexto dia de formação.

O encontro foi iniciado com uma retomada sobre a origem e a estratégia da Resolução de Problemas pelo Método Modelo de Cingapura (MMC) que é um método mais focado no raciocínio do que nas habilidades de cálculo dos alunos utilizando diagramas de barras. Os professores visualizaram a utilização do diagrama de barras pelo MMC a partir de um problema proposto.

Apresentamos abaixo o primeiro problema que os professores resolveram e analisaram com a utilização do MMC.

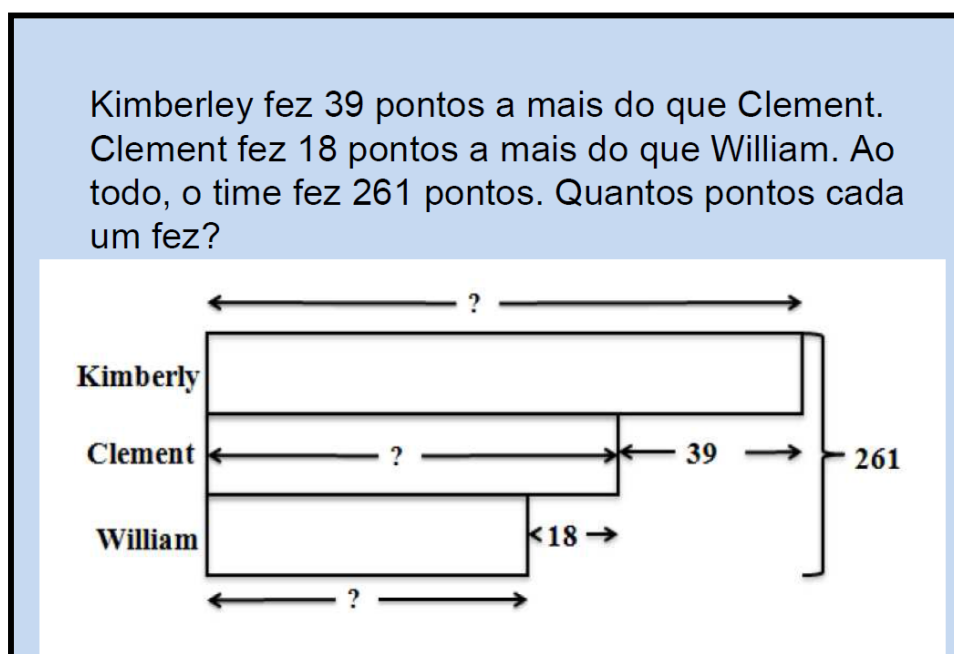


FIGURA 15: Problema sobre pontos de um time e a representação por barras retangulares.

Fonte: Bryant *et al* (2012, p 11)

Na figura 15 observamos o problema e a representação com barras horizontais do MMC como estratégia para a solução. Os professores, em grupo, analisaram e discutiram essa representação e elaboraram a solução. Na sequência apresentaram suas soluções para o grande grupo:

$$\begin{array}{r}
 261 - \\
 \underline{39} \\
 222 - \\
 \underline{36} \\
 186 \quad | 3 \\
 \underline{06} \quad 62 \\
 0
 \end{array}$$

FIGURA 16: Parte da Resolução do problema sobre pontos de um time  
 Fonte: Acervo da Pesquisa.

Um professor apresentou uma parte da solução, presente na figura 16, na qual inicialmente subtraiu 39 do total de pontos, depois subtraiu 36, pois ele visualizou que deveria retirar duas vezes 18 pontos, o restante ele dividiu por três obtendo a quantidade de pontos da pessoa com menor desempenho no jogo. A partir desse resultado o professor informou que sabendo o resultado de um participante do jogo, poderia ser calculado os pontos dos outros participantes, parando o cálculo nesse ponto, não determinando a solução do problema. Entretanto outro professor apresentou a resolução completa, no caso, utilizando a forma algébrica.

Alguns professores falaram que se um aluno apresentasse somente a solução utilizando o cálculo, como na figura 14, eles seriam obrigados a perguntar. “Como você fez para chegar nesse resultado?”

**PROFESSORA:** HOJE EM DIA NÓS VEMOS A MATEMÁTICA DE UMA OUTRA FORMA. UMA ÚNICA SITUAÇÃO PODE SER RESOLVIDA UTILIZANDO VÁRIOS CAMINHOS. ANTIGAMENTE NÃO, ERA COMO A PROFESSORA ENSINOU E PONTO (VÍDEO Nº 8 4MIN2S)

Segundo Ponte (1998), o professor precisa ser sujeito na formação “Não se procura a “normalização”, mas a promoção da individualidade de cada professor. Dá-se atenção não só aos conhecimentos e aos aspectos cognitivos, para se valorizar também os aspectos afetivos e relacionais do professor.” (ibid, p.28)

Na fala da professora verificamos a sua opinião sobre o ensino da Matemática. Ela aponta que está ocorrendo mudanças no ensino da Matemática e ainda apresenta

a maneira que ela aprendeu (por modelos fixos). Ela se vê numa de posição de transição da Matemática como ela aprendeu para a Matemática que ela precisa ensinar hoje.

A formação propiciou aos professores momentos em que eles colocaram suas opiniões, apresentaram experiências positivas e negativas de sua prática pedagógica, promovendo a reflexão do profissional nos aspectos afetivos e também nos aspectos cognitivos.

Durante a formação foram discutidos os problemas da Unidade 2 do programa de Bryant *et al* (2012), com a seguinte estratégia: primeiro apresentação do problema, depois exploração, resolução e discussão pelos professores em grupos e na sequência, um representante de cada grupo apresentava a solução encontrada e em plenária discutiam as estratégias e as possíveis soluções. Tanto nos grupos como na plenária, os professores analisavam e refletiam sobre quais problemas poderiam ser utilizados na sala de aula.

Apresentamos um outro problema, que foi discutido e analisado pelos professores na formação.

*“Você pode ganhar R\$ 84,00 se trabalhar por 8 semanas, mas você só irá trabalhar por 5 semanas porque está indo em uma viagem escolar. Quanto você vai ganhar em 5 semanas?”* (BRYANT *et al*, 2012, p.59) <sup>21</sup>

A resolução deste problema apresentada por um dos grupos está na próxima figura; Ressaltamos que Sandra, a professora sujeito dessa pesquisa, estava inserida num processo formativo, no qual os demais participantes, apresentavam e discutiam suas estratégias para resolver os problemas propostos.

---

<sup>21</sup> You can earn €84 in 8 weeks but you can only work for 5 weeks because you are going on a school trip. How much will you earn in 5 weeks? (BRYANT *et al*, 2012, p. 60)

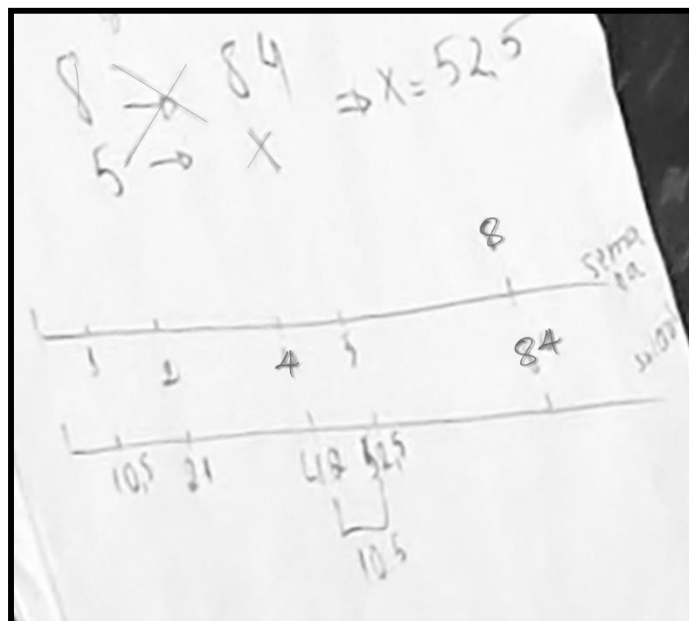


FIGURA 17: Resolução do problema pelos professores

Fonte: Acervo da Pesquisa, imagem presente no vídeo do oitavo dia, nº14 3min03s.

Observamos que na primeira estratégia de resolução apresentada foi utilizada a regra de três. Na segunda solução o professor utiliza duas linhas, uma representa as semanas trabalhadas e a outra o valor monetário. Poderiam ser desenhadas barras para fazer essa representação.

Na sequência o professor utilizou divisões para chegar ao resultado. Dividiu 8 semanas por 2 e R\$ 84,00 por 2, obtendo como resposta, 4 semanas então receberia R\$ 42,00 e anotou na barra; foi seguindo esse procedimento até encontrar que em 1 semana ganharia R\$ 10,50. Depois adicionou o valor de uma semana com o valor de 4 semanas, conseguindo descobrir que ao final de 5 semanas receberia o valor de R\$ 52,50.

Com a resolução posta, o grupo de professores participantes da formação apresentaram suas considerações. Abaixo destacamos a fala de dois professores sobre a utilização do MMC.

**PROFESSOR 1:** PARA OS MENORES É BOM, ELES AINDA NÃO CONHECEM A REGRA DE TRÊS ENTÃO UTILIZANDO O MMC ELA PODE UTILIZAR A ARITMÉTICA, VISUALIZANDO O ESQUEMA.

**PROFESSOR 2:** QUANDO TRABALHAMOS ASSIM COM O SEXTO ANO, O MMC AJUDA BASTANTE. AGORA QUANDO TRABALHAMOS COM O OITAVO ANO, QUE FAZ PARTE DO CONTEÚDO OS NÚMEROS DECIMAIS, AS DÍZIMAS PERIÓDICAS E A REGRA DE TRÊS. REPRESENTANDO COM A UTILIZAÇÃO DAS LINHAS FICA MAIS FÁCIL PARA OS ALUNOS VISUALIZAREM E MAIS INTERESSANTE PARA INTRODUIR A REGRA DE TRÊS.

Essas falas apresentam a preocupação que os professores têm em deixar as aulas mais atrativas para os alunos, eles estão conhecendo novas estratégias e refletindo em como utilizá-las na sala de aula. Supomos então que o planejamento desses professores será mais flexível. Zabala (1998) orienta que o planejamento “é uma previsão das intenções e como plano de intervenção, é um marco flexível para a orientação do ensino, que permite introduzir modificações e adaptações, tanto no planejamento mais a longo prazo como na aplicação pontual”. (ZABALA, 1998, p. 94).

A formação contribuiu para que os professores adotassem uma postura investigativa: eles utilizavam algumas atividades na sala de aula e depois discutiam na formação. O professor 2 do relato acima já havia desenvolvido alguns problemas propostos na formação utilizando o MMC na sua sala de aula e o que ele traz de informação é um dado que ele observou.

Apresentamos abaixo um trecho da fala de Sandra no grupo de trabalho enquanto o grupo resolvia e discutia um dos problemas.

**SANDRA:** EU AJUDO, MAS É VOCÊ QUE TEM QUE DAR O RETORNO, PORQUE SE EU TER A RESPOSTA ACABOU A GRAÇA. (AQUI SANDRA SE REFERIA A UMA CONVERSA COM UM ALUNO DURANTE A RESOLUÇÃO DE UM PROBLEMA).  
EU NÃO INDUZO MAIS ELE A DAR A RESPOSTA, NÃO É MAIS ESSE O MEU INTERESSE, EU QUERO VER O QUE ELE ME TRAZ DE INFORMAÇÃO. (VÍDEO Nº 14 00MIN)

Essa fala de Sandra mostra que, a partir da formação, a visão dela com relação à Resolução de Problemas estava mudando. Utilizar a “Resolução de Problemas desenvolve a crença de que os alunos são capazes de fazer matemática e de que a Matemática faz sentido; a confiança e a auto-estima dos estudantes aumentam.” (ONUICHIC e ALLEVATO, 2011, p. 82).

Sandra participou ativamente nas atividades no grupo de trabalho, colaborando com os demais professores que encontravam dificuldade na resolução utilizando os diagramas.

Os objetivos da formação voltada à Resolução de Problemas foram atingidos, pois os professores conheceram, experimentaram, discutiram e analisaram problemas utilizando o MMC.

Em síntese, analisando os dados coletados (especialmente os protocolos de observação) constatamos que nos encontros de formação considerados eventos críticos os objetivos foram atingidos.



Quanto ao desenvolvimento da formação, item 2 do protocolo de observação, percebemos que as discussões em plenária foram inicialmente propostas pelos formadores e os participantes, ao se envolverem na discussão, também passavam a propor questionamentos. Nas atividades que foram desenvolvidas em grupos, constatamos que os professores participaram ativamente, jogando, discutindo, analisando e resolvendo os problemas propostos.

A participação da professora Sandra nas plenárias foi predominantemente de observadora. Nesses encontros, inicialmente ela adotou uma postura mais introspectiva, porém no decorrer dos encontros de formação passou a participar ativamente, especialmente quando as discussões ocorriam nos pequenos grupos.

#### **4.2.3 Caracterização da escola**

A escola, nesta pesquisa referida como Escola São José, está jurisdicionada à Diretoria de Ensino Norte 2. Ela está situada em um bairro de classe média baixa, e atende aos alunos do entorno da escola, na faixa etária de 6 a 11 anos. À época da pesquisa a escola funcionava em dois períodos, manhã e tarde. No período da manhã atendia do primeiro ao quinto anos do Ensino Fundamental I e também o sexto ano do Ensino Fundamental II e à tarde o atendimento era somente para o Fundamental I.

No ano de 2013 a escola atendia 4 salas de sexto ano, 4 salas de quinto ano, 5 salas de quarto ano, 3 salas de terceiro ano, 3 salas de segundo ano e 5 salas de primeiro ano, distribuídos nos dois períodos.

O prédio possui doze salas de aula convencionais, sala multiuso, sala para a direção, sala para coordenação, secretaria, cozinha e cantina. Tem ainda dois pátios cobertos e uma quadra. A escola possui sanitários normais e um sanitário feminino e outro masculino adaptados para pessoas com necessidades especiais

Na figura 18, observamos as entradas da escola, uma para os alunos e outra para professores, funcionários e visitantes.



FIGURA 18: Entradas da escola  
Fonte: Acervo da Pesquisa

A sala da secretaria e a Direção ficam próximas à entrada de visitantes, facilitando o controle de pessoas que adentram a escola.

A figura 19 apresenta a sala multiuso: uma sala ampla, com vários espaços, contendo 12 computadores, 6 mesas redondas com cadeiras, materiais pedagógicos, jogos, televisão, data show e livros. O espaço é muito concorrido e para seu uso os professores devem efetuar agendamento com uma semana de antecedência, no mínimo.

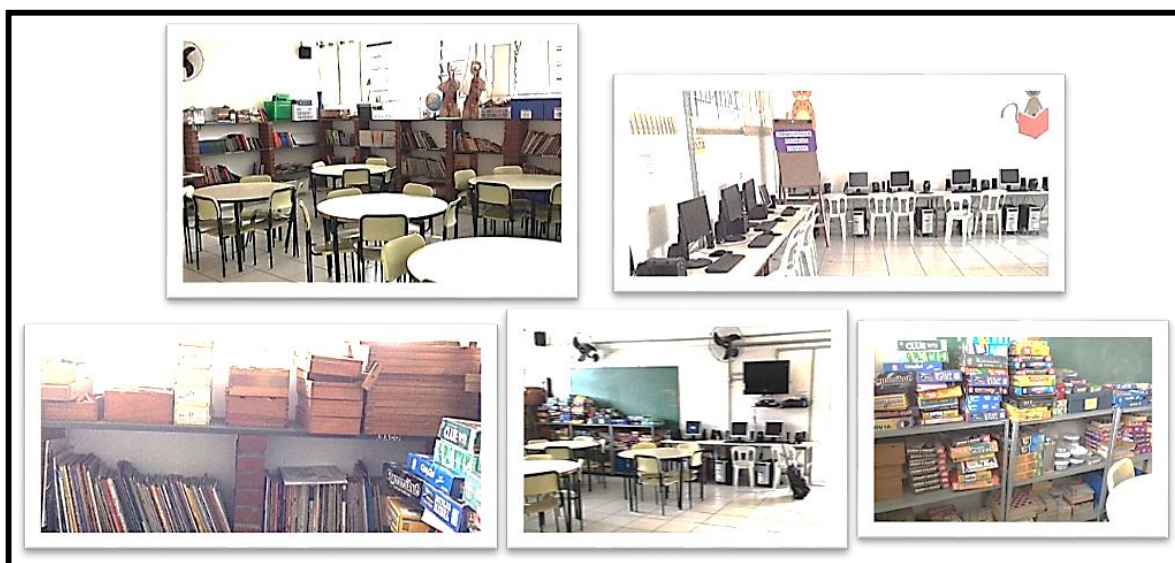


FIGURA 19: Sala multiuso  
Fonte: Acervo da Pesquisa

A figura 20 mostra um dos pátios internos, que dá acesso à sala multiuso e ao corredor que liga os dois pátios. No corredor existem duas mesas de pebolim, que segundo relato de uma inspetora, são muito utilizadas pelas crianças nos horários de intervalo de aulas.



FIGURA 20: Pátio interno 1  
Fonte: Acervo da Pesquisa

Na próxima imagem, figura 21, visualizamos o segundo pátio, que também serve de refeitório para os alunos. Vale enfatizar que são os próprios alunos que servem sua comida, no estilo “self-service”.



FIGURA 21: Pátio interno 2  
Fonte: Acervo da Pesquisa

O pátio 2 também possui um pequeno espaço, que está detalhado na figura 22, com alguns materiais manipuláveis, como o dominó gigante e algumas mesas com tabuleiro colado para que as crianças possam brincar na hora do intervalo.



FIGURA 22: Pátio interno 2  
Fonte: Acervo da Pesquisa

A escola é adequada às necessidades básicas dos alunos, possui espaços amplos para socialização e para brincadeiras entre as crianças, principalmente na hora do intervalo. Analisamos que a escola é bem arejada, limpa e organizada.

A equipe administrativa e pedagógica da escola São José é composta por uma diretora, uma vice-diretora, uma gerente de organização escolar (GOE) e uma coordenadora pedagógica. O corpo docente é composto de um professor para cada ano de escolarização no Ensino Fundamental I, um professor graduado em Educação Física e um em Arte. Para o Ensino Fundamental II há um professor de cada disciplina curricular.

A coordenadora pedagógica desempenha um papel intermediário entre os professores e a equipe gestora, além de dar apoio aos professores, promover a integração entre eles, desenvolver projetos coletivos e oferecer suporte à direção. Também tem a responsabilidade de conduzir os ATPC (Aula de Trabalho Pedagógico Coletivo) momento em que são discutidos os problemas cotidianos da escola e são feitos estudos e formação.

O gerente de organização escolar (GOE) auxilia a direção da escola, principalmente na parte burocrática, organiza históricos escolares, matrículas, transferências no sistema próprio do governo do estado de SP, também organiza a documentação de professores, ingressos, licenças de vários tipos (prêmio, saúde, artigo 202 etc.), alimenta o sistema com as presenças e ausências dos professores

para gerir a folha de pagamento. Todo esse serviço requer mais funcionários, portanto a escola possui três auxiliares de secretaria, que colaboram com GOE.

Os inspetores de alunos cuidam das crianças no momento da entrada e no momento da saída, acompanham os alunos na hora do intervalo e dão suporte aos docentes durante as aulas, ficando nas salas de aula quando são solicitados pelos professores.

Há uma equipe responsável pela alimentação dos alunos da escola, que é contratada. Suas responsabilidades estão no preparo da alimentação das crianças, bem como em auxiliar os alunos no momento em que eles se servem.

Vale enfatizar que a pesquisa foi realizada em uma sala do sexto ano do Ensino Fundamental II, na sala da professora Sandra.

A escola São José conta com profissionais em sua gestão que estão sempre dispostos a apoiar e colaborar com os docentes, fato esse revelado por Sandra, na realização de projetos, saídas culturais e entre outras coisas quando necessário auxiliam também na manutenção da disciplina na escola.

Entendemos que as condições físicas, organizacionais e relacionais foram fundamentais para o desenvolvimento do trabalho docente da professora Sandra, sujeito de nossa pesquisa.

#### 4.2.4 Observações da sala de aula

Acompanhamos a Professora Sandra ao longo de todo um semestre letivo, assistindo 22 aulas de 50 minutos cada uma. A classe se constituía por 24 alunos (meninos e meninas) do sexto ano, com média de idade de 11 anos.

Segue abaixo um quadro síntese das aulas observadas, descrevendo o conteúdo desenvolvido e anotações sobre as observações.

Dias e Nº de aulas	Conteúdos Matemáticos e Materiais utilizados	Descrição da aula
1º dia 1 aula	Conteúdo: Unidades de Medidas Materiais: CA, vol 2, situação de aprendizagem 3 – “Medidas não padronizadas”; lápis, borracha, régua, lousa e giz	A professora explorou as unidades de medidas não convencionais, conduzindo os alunos a perceberem a importância do padrão. A aula foi expositiva e dialogada com a participação dos alunos.
2º dia 2 aulas	Conteúdo: Introdução aos Números Inteiros Materiais: Cartões verdes e cartões vermelhos, dados, folha de sulfite, lápis, lousa e giz	Desenvolvimento do “jogo das bolinhas de gude”. <b>Evento 1</b>

3º dia 1 aula	<p>Conteúdo: Figuras Planas, Polígonos</p> <p>Materiais: CA vol. 3, situação de aprendizagem 1 – “Definir e Experimentar Classificando”, lápis, borracha, transferidor, lousa e giz</p>	<p>A professora solicitou aos alunos que desenvolvessem as atividades propostas na página 7; após algum tempo corrigiu oralmente e ensinou na lousa a utilização do transferidor (usando um transferidor de madeira para acoplar o giz).</p> <p>Aula de exercícios e expositiva.</p>
4º dia 1 aula	<p>Conteúdo: Figuras Planas, Triângulos</p> <p>Materiais: CA vol. 3, situação de aprendizagem 1 – “Definir e Experimentar Classificando”, lápis, borracha, transferidor, lousa e giz.</p>	<p>Continuação: a professora revisou alguns itens da aula anterior quanto às figuras planas. Na sequência explorou triângulos. A professora adaptou uma atividade do CA, desafiando os alunos a utilizarem o transferidor para medirem os ângulos dos triângulos e depois deveriam classificar os triângulos.</p> <p>Aula dialogada e exploratória, com uso de material.</p>
5º dia 1 aula	<p>Conteúdo: Quebra-cabeças com Tangram de 15 peças</p> <p>Materiais: CA vol. 3, situação de aprendizagem 1 – “Definir e Experimentar Classificando”, lápis de cor, tesoura, cola, lousa e giz</p>	<p>Desenvolvimento do “Quebra cabeças com Tangram de 15 peças”</p> <p><b>Evento 2</b></p>
6º dia 2 aulas	<p>Conteúdo: Planificação do Cubo</p> <p>Materiais: CA vol. 3, situação de aprendizagem 2 – “Planificando o Espaço”, lápis, régua, folhas de sulfite, tesoura e cola.</p>	<p>A professora solicitou que os alunos colassem as figuras planas que foram pintadas na aula anterior no caderno de Desenho Geométrico. Depois apresentou para os alunos a situação de aprendizagem 2 e a planificação do cubo. Os alunos fizeram várias planificações, em folha de sulfite, com 6 faces quadradas. Na sequência foi solicitado que montassem o cubo a partir de cada planificação e, após a montagem, eles puderam verificar que nem toda planificação feita por eles, com seis faces quadradas após montada produzia um cubo.</p> <p>Aula exploratória e investigativa (com problematização)</p>
7º dia 2 aulas	<p>Conteúdo: Figuras planas em papel quadriculado</p> <p>Materiais: CA vol. 3, situação de aprendizagem 1 – “Definir e Experimentar Classificando”, Caderno com folha quadriculada, régua, lápis, borracha, lápis de cor.</p>	<p>A professora propôs como tarefa reproduzir algumas imagens de figuras planas presentes na Situação de aprendizagem 1, em folha quadriculada.</p> <p>Aula de exercícios e sistematização de conhecimentos construídos anteriormente.</p>
8º dia 2 aulas	<p>Conteúdo: Projeções mongeanas</p> <p>Materiais: CA vol. 3, situação de aprendizagem 2 – “Planificando o Espaço”, lápis, régua, folhas de sulfite coloridas, tesoura e cola.</p>	<p>A professora adaptou uma atividade do CA, na qual os alunos deveriam desenhar as vistas lateral, frontal e superior de uma casa dada. A proposta adaptada foi que os alunos construíssem a casa dos sonhos, em 3 dimensões, a partir de orientações da professora quanto a formato e medidas das paredes e telhado, utilizando folhas de sulfite. Os alunos dobraram, pintaram, enfeitaram e colaram produzindo seus próprios modelos.</p> <p>Aula exploratória com problematização</p>
9º dia 1 aula	<p>Conteúdo: Projeções mongeanas</p> <p>Materiais: CA vol. 3, situação de aprendizagem 2 – “Planificando o Espaço”, lápis, régua, folhas de sulfite coloridas, tesoura e cola.</p>	<p>Continuação da aula anterior: os alunos, de posse do modelo que construíram, desenharam em folha quadriculada as vistas frontal, superior e lateral da casa. Na sequência, classificaram as figuras</p>



		geométricas em quadrados, retângulos e triângulos.
10º dia 2 aulas	Conteúdo: Números Inteiros Materiais: Fichas brancas e cor de rosa, cartões, folha de sulfite, lápis, borracha, lousa e giz	Desenvolvimento do jogo “Perdas e Ganhos”. <b>Evento 3</b>
11º dia 1 aula	Conteúdo: Gráfico de Linhas Materiais: Caderno Quadriculado, lápis, borracha, lápis de cor e régua, lousa e giz.	A professora iniciou um projeto conjunto de Matemática e Língua Portuguesa sobre preferências quanto a heróis de revistas em quadrinhos. Os alunos ficaram responsáveis, nas aulas de Matemática, pela tabulação de dados sobre a preferência de heróis e confecção de gráficos. Para isso, a professora Sandra explicou os diversos tipos de gráficos: linhas, barras e setores. Na sequência, solicitou aos alunos que copiassem alguns gráficos no Caderno de Desenho Geométrico, que é quadriculado. Aula expositiva com resolução de exercícios.
12º dia 2 aulas	Conteúdo: Números Inteiros Materiais: Fichas brancas e cor de rosa, cartões, folha de sulfite, lápis, borracha, lousa e giz	Retomada do jogo de “ Perdas e Ganhos” <b>Evento 4</b>
13º dia 2 aulas	Conteúdo: Resolução de Problemas pelo Método Modelo de Cingapura. Materiais: Caderno, lápis, borracha, régua, lousa e giz.	Apresentação do Método Modelo de Cingapura <b>Evento 5</b>
14º dia 1 aula	Conteúdo: Resolução de Problemas pelo Método Modelo de Cingapura. Materiais: Folhas de sulfite com os problemas impressos, folhas de sulfite coloridas, lápis, borracha, régua, lousa e giz.	Resolução de Problemas utilizando o MMC <b>Evento 6</b>
15º dia 1 aula	Conteúdo: Gráfico de Barras e Gráfico de colunas Materiais: Folha de papel quadriculado, lápis, borracha, régua e lápis de cor.	Finalização do projeto conjunto de Matemática e Língua Portuguesa. Os alunos em folha de papel quadriculado fizeram os gráficos de barras e de colunas com as informações coletadas.

Quadro 12: Síntese das Aulas Observadas

Fonte: Acervo da Pesquisa

Os relatos e as análises das observações da sala de aula serão denominados por eventos críticos na sala de aula. Definimos 6 eventos críticos, que estão presentes nos 2º, 5º, 10º, 12º, 13º e 14º dias de observação de sala de aula. Optamos por relatar a aula destacando, por meio de imagens ou transcrições de diálogos entre professor e aluno, algumas situações que consideramos críticas segundo nossas categorias de análise.

## 1º Evento Crítico na Sala de Aula – Jogo de Cartas Adaptado por Sandra

**Conteúdo:** Introdução aos números inteiros.

**Duração:** 2 aulas

**Competências e habilidades:** combinar números positivos e negativos, colocando juntos os pontos ganhos e os pontos perdidos

**Recursos Utilizados:** cartões verdes e vermelhos, dados, papel, lápis, lousa e giz.

Sandra iniciou a aula, informando aos alunos que iriam trabalhar um jogo. Tal jogo foi proposto no Projeto “OBEDUC Práticas” e se chama “Jogo das bolinhas de gude” (ver página 70). Ela fez algumas adaptações no jogo antes de levar para a sala de aula, como podemos observar no quadro 13.

Aqui trazemos para nos auxiliar a visão de Tardif (2010), quanto aos saberes experienciais, como segue:

Finalmente, os próprios professores, no exercício de suas funções e na prática de sua profissão, desenvolvem saberes específicos, baseados em seu trabalho cotidiano e no conhecimento de seu meio. Esses saberes brotam da experiência e são por ela validados. Eles incorporam-se à experiência individual e coletiva sob a forma de *habitus* e de habilidades, de saber fazer e de saber ser. Podemos chamá-los de saberes experienciais ou práticos. (ibid, pp. 38-39)

Consideramos que Sandra adaptou a atividade mobilizando os saberes experienciais, ou seja, ela define as alterações baseada na experiência da prática docente.

Jogo Original	Jogo Adaptado	Motivos da Adaptação
Jogo de Bolinhas de Gude	Jogo de Cartas	Os alunos manipulariam cartas, assim a professora preferiu não relacionar com bolinhas de gude
Cartões amarelos e vermelhos	Cartões verdes e vermelhos	Os alunos relacionariam com mais facilidade a cor verde com a palavra “ganhou”
A dupla decide como organizar as jogadas e colocar as cartas	Define o papel dos alunos	Definiu o papel dos alunos, pois acreditou que dessa maneira todos os alunos participariam da atividade
Nomes ingleses – Adam	Nomes Brasileiros – Paulo	Promover maior familiaridade dos alunos ao substituir os nomes ingleses por nomes brasileiros.

Quadro 13: Adaptações realizadas no Jogo  
Fonte: Acervo da Pesquisa



A professora orientou os alunos para sentarem em duplas e distribuiu 15 cartas verdes e 15 cartas vermelhas para cada dupla. Solicitou que eles, em uma folha de caderno, colocassem o nome e explicou que essa folha seria utilizada para registrar as jogadas. Também solicitou que um dos alunos da dupla ficasse com os cartões verdes e o outro com os cartões vermelhos.

Definiu com toda turma que a palavra “ganhou” estaria relacionada com o cartão verde e a palavra “perdeu” relacionada ao cartão vermelho. Com isso definido, leu um problema de exemplo. O problema foi o seguinte:

Em um jogo de cartas Joana ganhou 4 cartas, depois ganhou mais 4 e na próxima rodada perdeu 3 cartas. Ela ganhou ou perdeu?

Os alunos manipularam as cartas. Depois, ao serem perguntados sobre a resposta, a maioria das duplas respondeu:

**ALUNOS:** GANHOU.  
**PROFESSORA:** POR QUÊ?  
**ALUNOS:** PORQUE TEM MAIS CARTAS VERDES.  
**PROFESSORA:** MUITO BEM.

Algumas duplas resolveram esse problema inicial sem dificuldades, porém outras se atrapalharam com o manuseio das cartas, pois os alunos estavam retirando as cartas verdes, não compreenderam que na perda deveriam colocar as cartas vermelhas.

Observando a dificuldade dessas duplas, a professora interveio explicando que uma carta vermelha sobre uma carta verde, anularia o ponto ganho, sendo assim uma anula a outra. E então, perguntou:

**PROFESSORA:** GANHEI UMA CARTA, DEPOIS PERDI UMA CARTA, COM QUANTAS CARTAS FIQUEI?  
**ALUNOS:** ZERO

Observando a figura 23, verificamos que as cartas vermelhas estão sobrepostas às verdes, indicando que uma anula a outra, no caso da figura, o jogador está perdendo duas cartas.

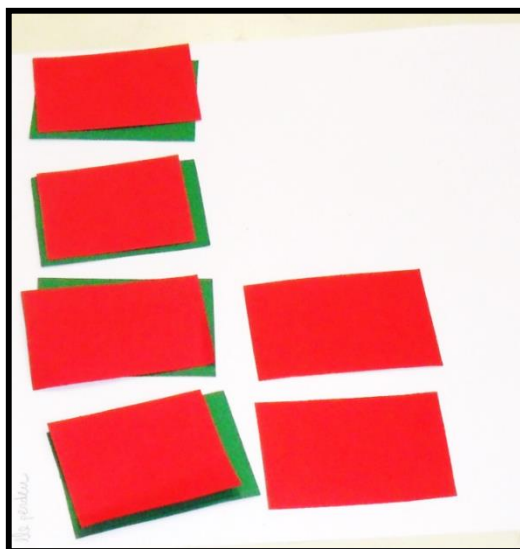


FIGURA 23: Cartas verdes e vermelhas confeccionadas pela professora  
Fonte: Acervo da Pesquisa

Ao perceber as dificuldades iniciais, Sandra organizou uma estratégia para desenvolver a atividade planejada. Ela então fez um acordo com os alunos: primeiro faria a leitura dos problemas, depois eles colocariam as cartas e por último registrariam na folha.

Tal situação foi para Sandra uma crise a solucionar. Segundo Perrenoud (2002), a crise ou mudança inesperada do planejamento é um fator que motiva a reflexão na ação: “A reflexão situa-se entre um polo pragmático, onde ela é uma forma de agir [...]” (ibide, p.41), podemos então observar que a professora, além de refletir, também agiu.

Neste evento, está configurado o de conteúdo procedimental, pois Sandra, ao organizar essa estratégia, definiu um procedimento para todos os alunos seguirem. Ofereceu um modelo com o objetivo de todos os alunos conseguirem resolver os problemas, manuseando o material, no caso “treinando um procedimento”.

Sandra iniciou a leitura do primeiro problema, enquanto isso alguns alunos se confundiram, pois estavam copiando o problema. A professora informou que não se tratava de um ditado, eles não precisariam copiar os problemas, deveriam apenas representar as jogadas com as cartas. Então releu o problema.

**Problema 1:** *"Thiago jogou quatro vezes o jogo de cartas. No primeiro jogo, ele ganhou uma carta, no seguinte, ele ganhou quatro cartas, na próxima rodada ele*

perdeu duas cartas e então ganhou seis cartas. No final, ele ganhou ou perdeu cartas? Quantas? (Problema com adaptações do personagem que joga)

Os alunos, em silêncio, jogavam e registravam os resultados na folha de papel. O registro dos alunos inicialmente foi por meio de palavras, utilizando as palavras “ganhou” e “perdeu” como se pode observar na figura 24. Tal registro é referente ao problema 2, conforme segue:

**Problema 2:** Houve um outro jogo de cartas e nele Laura ganhou uma carta, em seguida ganhou mais três cartas, depois perdeu seis e então perdeu quatro cartas. No final, ela ganhou ou perdeu cartas? Quantas? (Problema com adaptações do personagem que joga).

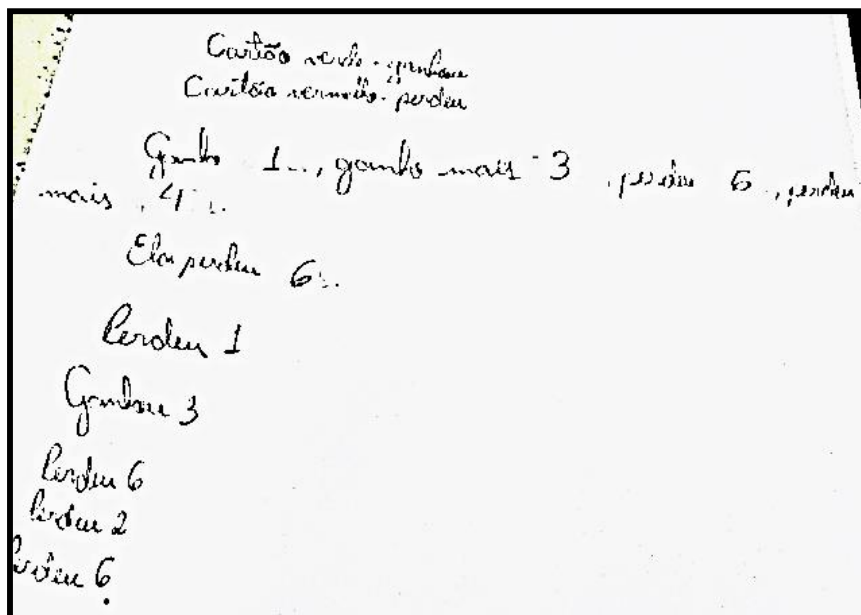


FIGURA 24: Registro dos alunos

Fonte: Acervo próprio

A professora informou, no início da atividade, que os alunos poderiam registrar livremente. Na figura abaixo apresentamos uma outra forma de registro desenvolvido por uma dupla de alunos, os quais desenharam as cartas na sequência das informações fornecidas no problema.

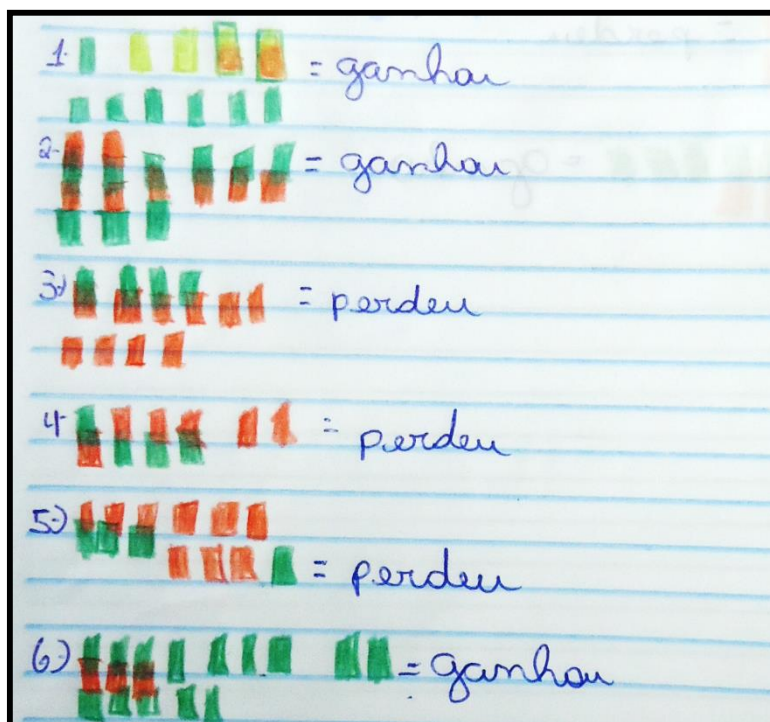


FIGURA 25: Registro dos alunos  
Fonte: Acervo próprio

Ao final de cada problema a professora perguntava: “ganhou ou perdeu”? Os alunos foram registrando se haviam ganhado ou perdido na folha para depois conferir. Antes da resolução dos quatro últimos problemas, a professora perguntou se era possível registrar a perda ou o ganho usando um sinal.

**PROFESSORA:** POSSO REGISTRAR DE OUTRA MANEIRA SUBSTITUINDO A PALAVRA GANHOU OU PERDEU POR UM SINAL? VOCÊS CONHECEM ALGUM SINAL MATEMÁTICO QUE POSSA FAZER ISSO?

ALGUNS ALUNOS FICARAM EM SILÊNCIO, OUTROS DISSERAM QUE SIM, MAS NÃO SABIAM EXPLICAR. UM ALUNO FALOU:

**ALUNO:** PODE SER O SINAL DE MENOS?

**PROFESSORA:** ISSO MESMO, O SINAL DE MENOS QUER DIZER NEGATIVO, E O DE MAIS QUER DIZER POSITIVO. (ESCREVEU OS SINAIS NA LOUSA ENQUANTO FALAVA).

**PROFESSORA:** QUEM PERDE 4 PODEMOS ESCREVER -4 (ESCREVEU NA LOUSA -4) QUEM GANHA 3 PODEMOS ESCREVER +3. (ESCREVEU NA LOUSA +3)

No episódio acima, identificamos que o conteúdo desenvolvido foi do tipo conceitual. Zabala (2010) considera que a aprendizagem de um conceito é um “[...] processo de elaboração e construção pessoal do conceito...” (p.101).

Sandra, nesse momento, apresentou os sinais positivo e negativo, relacionando as palavras “ganhou” e “perdeu” aos símbolos matemáticos. Iniciou assim o processo da construção do conhecimento sobre números inteiros. Segundo o Currículo, tal conjunto numérico só será apresentado para os alunos no sétimo ano do Ensino Fundamental.

Antes de reiniciar a leitura dos últimos problemas, ela pediu para os alunos registrarem usando o sinal negativo para “perdeu” e o sinal positivo para “ganhou”, e colocou um exemplo na lousa para os alunos copiarem, conforme a figura 26.

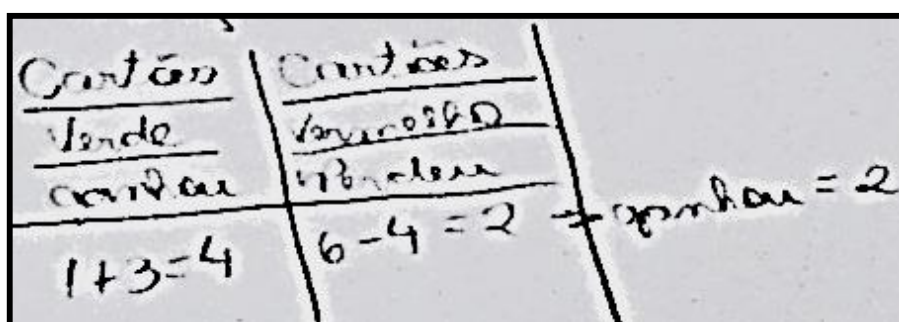


FIGURA 26: Registro dos alunos, orientação da professora  
Fonte: Acervo da Pesquisa

Ao final da leitura dos problemas, os alunos registraram as jogadas utilizando os sinais negativos e positivos, podemos observar a nova forma de registro na figura 27.

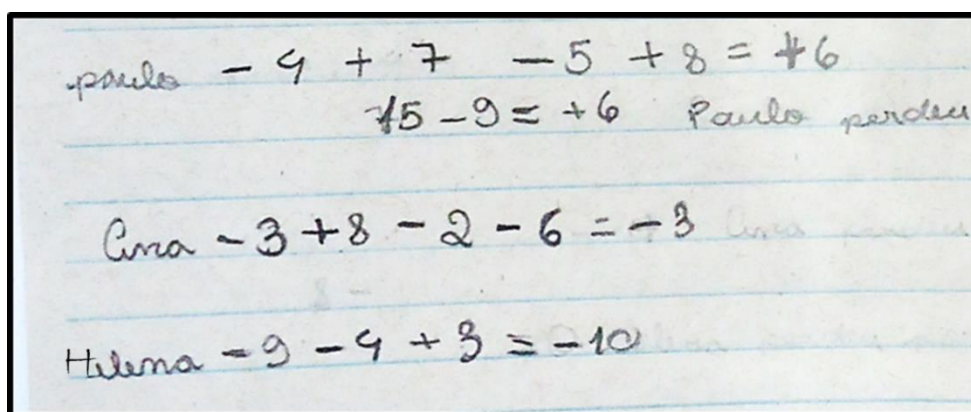


FIGURA 27: Registro dos alunos, após a orientação da professora  
Fonte: Acervo da Pesquisa

As resoluções da figura 27 são referentes aos problemas 9, 10 e 11, respectivamente, todos já adaptados pela professora.

**Problema 9:** Houve um jogo e Paulo perdeu 4 cartas, ganhou 7, perdeu 5 e ganhou 8. No final, ele ganhou ou perdeu cartas? Quantas? (Resposta: +6)

**Problema 10:** Ana estava jogando um jogo. Ela perdeu 3 cartas, ganhou 8, perdeu 2 e perdeu 6. No final, ela ganhou ou perdeu cartas? Quantas? (Resposta: - 3)

**Problema 11:** Helena estava jogando um jogo. Ela ganhou uma carta, perdeu 9, em seguida, perdeu 4 e ganhou 3. No final, ela ganhou ou perdeu cartas? Quantas? (Resposta: - 9)

Encerrada a leitura dos problemas, a professora apresentou aos alunos dois dados, um com os números de 1 (um) a 6 (seis) e outro com adesivos colados com os sinais positivo e negativo em suas faces. Explicou que o sinal positivo representa “ganhou” e o negativo “perdeu”, retomando o que já havia sido discutido. Em seguida, solicitou que os alunos dispusessem as cartas sobre a mesa seguindo as informações que apareciam nos dados após o lançamento. Conforme a figura 28.

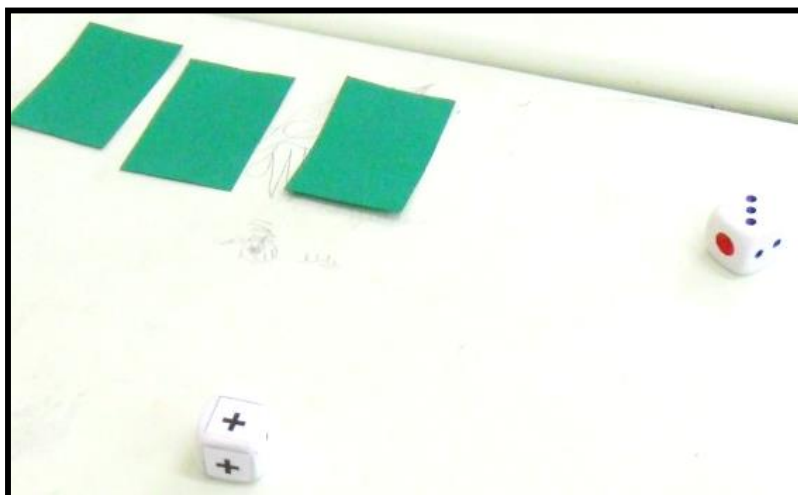


FIGURA 28: Jogo com as cartas utilizando dados  
Fonte: Acervo da Pesquisa

Na figura 28 podemos observar que no início da jogada o lançamento dos dados forneceu o número 3 (três) e o sinal positivo (+); podemos também verificar as cartas verdes sobre a mesa, correspondentes a esse lançamento.

A seguir, lançou os dados novamente, obtendo o número 5 e o sinal negativo (-). Com a jogada finalizada, a professora perguntou:

**PROFESSORA:** GANHOU OU PERDEU?

**ALUNOS:** PERDEU.

**PROFESSORA:** POR QUE?

**ALUNOS:** PORQUE CAIU O SINAL DE MENOS, JUNTO COM O NÚMERO 5.

**PROFESSORA:** E daí?

**ALUNOS:** Ganhei 3, depois perdi 5, então estou perdendo 2.

Após mais 3 jogadas com os dados, a professora recolhe a folha de registro dos alunos (na figura 29 chamamos atenção aos mesmos). Eles utilizaram os sinais negativo e positivo, que apareceram nas jogadas dos dados; isso pode ser um indício da percepção deles, se ganhou ou se perdeu a jogada, devido à experiência do jogo utilizando as cartas.

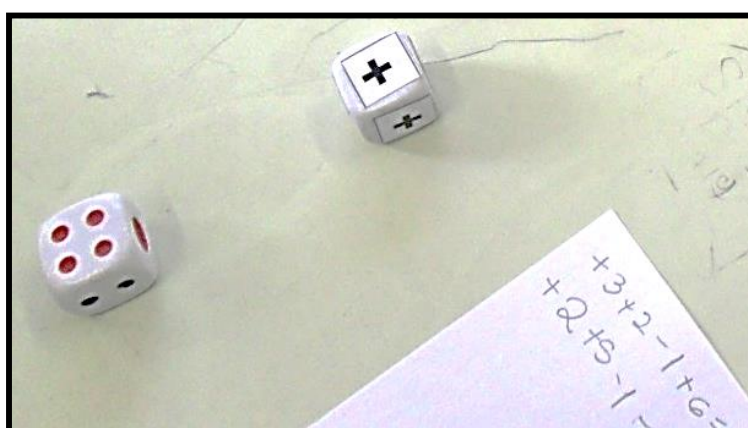


FIGURA 29: Jogo com as cartas utilizando dados, registro dos alunos

Fonte: Acervo da Pesquisa

O papel que Sandra desempenhou nesse evento foi de oferecer modelos, proporcionar informações e esclarecer dúvidas. Os alunos inicialmente foram executores, porém administravam sua atividade, pois cada dupla tinha seu kit de jogo e o manuseava seguindo as orientações da professora, podendo discutir como colocar as cartas e de que maneira fariam os registros.

Com relação à Resolução de Problemas, verificamos uma iniciativa por parte da professora em utilizá-la como metodologia para o ensino. Ao propor essa atividade, a professora pôde experimentar uma nova abordagem para iniciar um conteúdo novo com os alunos, no caso os números inteiros, ensinando as operações com tal conjunto numérico.

Para Onuchic e Alevatto (2009), colocar em prática a metodologia de Resolução de Problemas consiste em organizar as atividades seguindo algumas etapas, apresentadas no capítulo 2.



A professora Sandra cumpriu algumas dessas nove etapas, sendo a primeira a mais bem sucedida, pois, por meio dos problemas, os alunos puderam ter um contato inicial com a representação simbólica dos números inteiros. Tal conteúdo é contemplado somente no sétimo ano.

Referente à quarta etapa, resolução do problema, as autoras indicam que “os alunos em grupo, num trabalho cooperativo e colaborativo buscam resolvê-lo” (ALLEVATO & ONUCHIC, 2009, p. 140). Sendo assim, observamos que os alunos estavam trabalhando em duplas, portanto a professora promoveu a colaboração e a cooperação entre eles, principalmente nas decisões em como dispor as cartas e como registrar à jogada para resolver o problema que havia sido lido pela professora. Nesse dia a professora não formalizou o conteúdo, pois o tempo havia acabado.

As adaptações feitas por Sandra mostram que a professora se preocupou em planejar e organizar a atividade de forma que todos os alunos pudessem participar, proporcionando aos mesmos o desenvolvimento do tipo de conteúdo atitudinal, pois a atividade proposta promoveu “[...] situações que requeiram compartilhar materiais, trabalhos e responsabilidades, que lhes permitam se ajudar entre eles.” (ZABALA, 1998, p. 106). Observamos tal tipo de conteúdo principalmente na colaboração entre os alunos para a utilização das cartas e nos registros.

## **2º Evento Crítico na Sala de Aula – Quebra-Cabeças com Tangram de 15 Peças**

**Conteúdo:** Quebra-cabeça com tangram de 15 peças

**Duração:** 2 aulas

**Competências e habilidades:** estabelecer critérios de classificação; reconhecer elementos geométricos; resolver problemas geométricos pela experimentação.

**Recursos Utilizados:** CA (caderno do aluno) sexto ano vol. 3, situação de aprendizagem 1, lápis de cor, tesoura, cola, caderno, lousa e giz.

A professora iniciou a aula solicitando aos alunos que usassem o material de Matemática (no caso o Caderno do Aluno sexto ano, volume três) e lápis de cor.

Sandra selecionou uma atividade do Caderno do Aluno a qual propõe: “Forme polígonos de 5 e 6 lados com algumas peças do tangram. Desenhe os resultados obtidos” (SÃO PAULO, 2009, p.13).

Tal atividade foi adaptada pela professora, conforme exposto no quadro 14.



<b>Atividade Original</b>	<b>Adaptações</b>	<b>Motivos da Adaptação</b>
Construir polígonos de 5 e 6 lados	Construir Polígonos de 4, 5, 6 lados ou quantos conseguir	Aumentar o desafio.
Recortar e colar	Colorir, recortar e colar	Auxiliar as crianças a classificar as figuras semelhantes com apoio das cores.
Desenhar os resultados no CA	Desenhar os resultados no Caderno de Desenho Geométrico.	Auxiliar no desenho com o apoio da folha quadriculada do caderno de DG.

Quadro 14: Adaptações realizadas na atividade do Tangram  
Fonte: Acervo da Pesquisa

Observamos que as adaptações feitas por Sandra tinham a intenção de auxiliar os alunos a perceberem os polígonos de mesma classificação e ajudá-los no registro do polígono construído com as peças do Tangram.

A seguir, Sandra pediu para os alunos abrirem o CA, na página 44 (ver figura 30) e informou que eles iriam pintar as figuras geométricas de acordo com as cores determinadas por ela, sendo: os retângulos deveriam ser pintados com a cor vermelha, os quadrados de azul, triângulos de amarelo e finalmente os paralelogramos deveriam ser pintados com a cor verde.

Para diferenciar os paralelogramos não retângulos das demais figuras Sandra os denominou de paralelogramos, não considerando os quadrados e os retângulos como paralelogramos. Embora o rigor matemática não foi considerado, foram as decisões pedagógicas da professora.

Podemos verificar que a professora centrou as decisões nela, porém deixou que a criatividade dos alunos despertasse durante a montagem os polígonos.

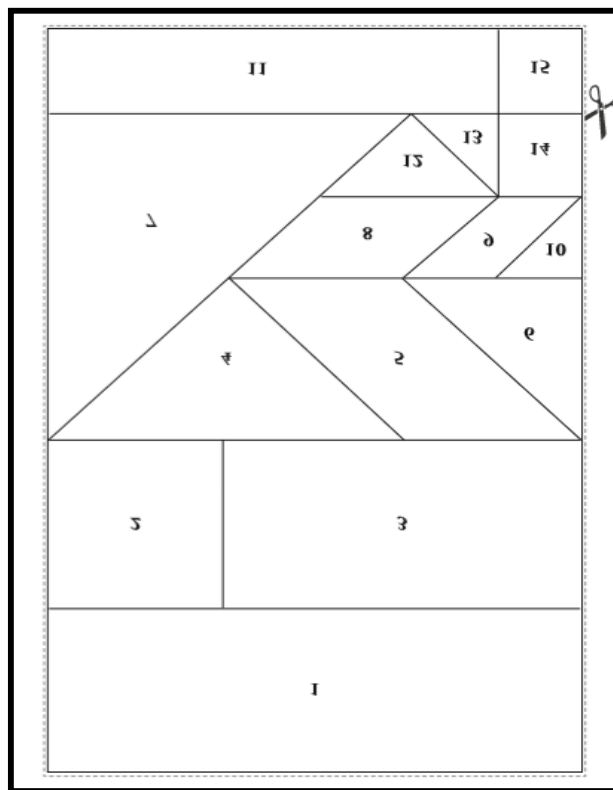


FIGURA 30: Atividade sobre polígonos  
 Fonte: CA – 5ªsérie/ 6ºano vol 3 pág 44.

Após a pintura, os alunos recortaram as peças, e a seguir a professora informou como seria a atividade:

- PROFESSORA:** AGORA UTILIZANDO ESSAS PEÇAS VOCÊS IRÃO MONTAR POLÍGONOS DE 4 LADOS, 5 LADOS E 6 LADOS. PODEM USAR QUANTAS PEÇAS QUISEREM.
- ALUNOS:** COMO UM QUEBRA-CABEÇAS?
- PROFESSORA:** SIM, COMO UM QUEBRA-CABEÇAS.

Percebemos nessa fala que os alunos sabiam o que eram polígonos, pois tal conteúdo provavelmente foi abordado em aulas anteriores.

Uma das dimensões apontadas por Zabala para análise da prática é a sequência de atividades, ou seja, de que modo o professor encaminha e articula as atividades. Sandra encaminhou a atividade, considerando os conhecimentos prévios dos alunos, propôs momentos de interação social entre eles organizando a sala em forma de U, utilizou o material proposto no CA, reforçou o conteúdo aprendido com uma atividade lúdica.

Durante a montagem dos quebra-cabeças, verificamos os conteúdos atitudinais presentes, pois os alunos se ajudavam mutuamente; para Zabala (1998), o trabalho

com esses conteúdos se faz no desenvolvimento da cooperação e no auxílio mútuo entre os colegas.

Os alunos montavam os polígonos utilizando as peças pintadas, depois chamavam a professora para verificar se estava correto, eles traçavam com os dedos o entorno do polígono contando a quantidade de lados. Na figura 31, podemos ver uma das montagens dos alunos de um polígono de 4 lados, destacado pela linha preta.

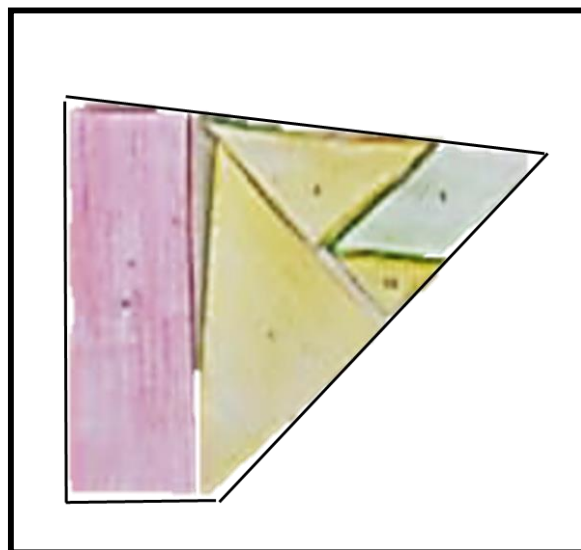


FIGURA 31: Polígono de 4 lados construído por alunos  
Fonte: Acervo próprio

Na figura 32, apresentamos outras construções de polígonos feitos pelos alunos.

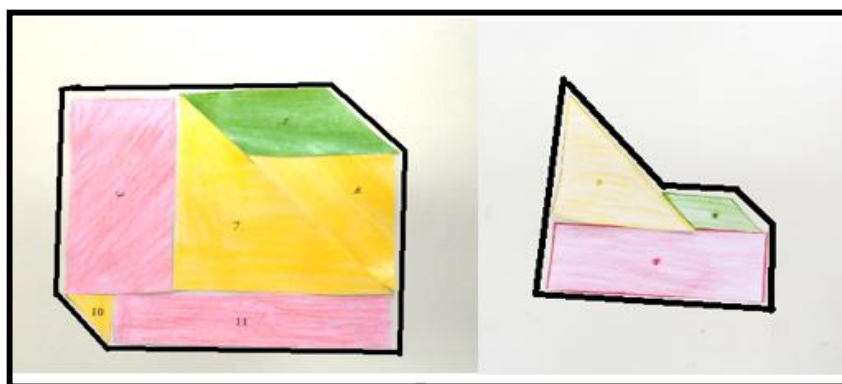


FIGURA 32: Polígono de 6 lados construído por alunos  
Fonte: Acervo próprio

Sandra ofereceu modelos para os alunos que apresentavam dificuldades em montar o quebra-cabeça. Os alunos apresentaram interesse em montar os polígonos

utilizando as peças do Tangram, eles conferiam a montagem uns dos outros e discutiam se poderiam mudar ou fazer diferente.

Um jogo ou outra atividade repetível podem não se parecer com um problema, mas podem, entretanto, estar fundamentados em um problema. O fator determinante é este: a atividade torna os alunos reflexivos sobre as novas relações matemáticas ou em desenvolvimento? Lembre-se de que é o pensamento reflexivo que causa o desenvolvimento. (VAN de WALLE, 2009, p. 85)

Analisamos que a atividade proposta nesse evento foi um problema, pois os alunos estavam interessados em resolver o quebra-cabeças e descobrir a classificação dos polígonos que formavam. A atividade foi um desafio para os alunos.

### 3º Evento Crítico na Sala de Aula – Desenvolvimento do Jogo “Perdas e Ganhos”

**Conteúdo:** Introdução aos números inteiros.

**Duração:** 2 aulas

**Competências e habilidades:** combinar números positivos e negativos.

**Recursos Utilizados:** Fichas amarelas, fichas brancas, cartas com dizeres (perde 2 negativos, por exemplo).

A professora iniciou a aula conversando com os alunos e informando que a atividade do dia seria um jogo. Solicitou que eles se sentassem em duplas e distribuiu folhas de sulfite com as cartas de comando impressas e folhas de papel nas cores amarela, branca e rosa; pediu aos alunos auxílio na confecção dos jogos recortando as cartas e círculos, conforme as figuras 33 e 34.

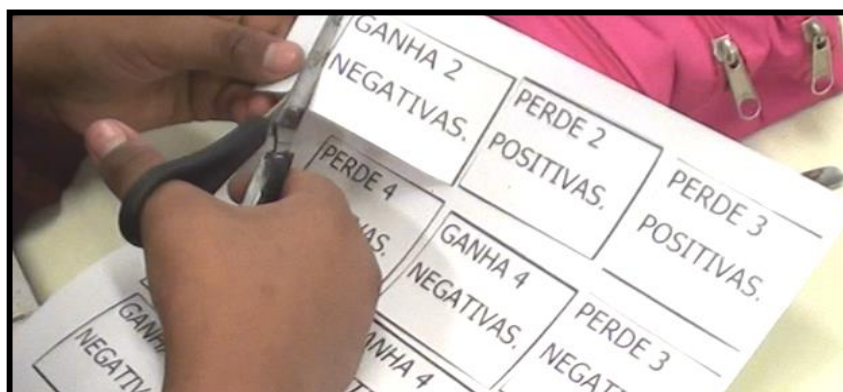


FIGURA 33: Aluno confeccionando o jogo

Fonte: Acervo próprio



FIGURA 34: Material confeccionado para o jogo  
Fonte: Acervo próprio

Após a confecção do jogo a professora definiu com toda turma que as fichas amarelas representariam os números positivos e as fichas brancas ou rosas estariam relacionadas aos números negativos. Entregou uma folha de sulfite em branco para cada aluno e informou que os registros das jogadas seriam individuais, que na primeira rodada o registro seria livre e depois ela iria inserir símbolos matemáticos para os registros das próximas rodadas.

Explicou as regras do jogo registrando uma jogada na lousa como exemplo e solicitou aos alunos que jogassem.

Consideramos importante para a compreensão do leitor rerepresentar as regras do jogo “Perdas e Ganhos”, explicitado no 2º evento da formação continuada. No jogo, cada participante deve possuir 10 fichas positivas, simbolizadas por círculos amarelos, e 10 fichas negativas, simbolizadas pelos círculos brancos ou cor de rosa. Cada dupla deve ter doze cartões com escritos, por exemplo, “perde 4 negativas” ou “ganha 3 positivas”, figura 33.

As cartas devem ficar com os comandos virados para baixo; cada jogador inicia a rodada com 6 fichas amarelas e 6 fichas brancas, simbolizando o positivo e o negativo, a soma dos quais resulta em zero:  $+6-6=0$ , as demais fichas ficam reservadas. Na sua vez, cada jogador sorteia uma carta, faz o que é pedido nela, colocando ou retirando fichas, registra o cálculo em uma folha e passa a vez para o próximo jogador. O final do jogo ocorre quando as cartas terminam e o vencedor é aquele que tem o maior resultado.

Voltando ao relato da aula, transcrevemos, a seguir, algumas interações entre a professora e as duplas de alunos.

**PROFESSORA:** NEGATIVO É ESSA FICHA?  
 ENTÃO O QUE A CARTA ESTÁ FALANDO?  
**ALUNA 1:** PERDE 3 NEGATIVOS  
**PROFESSORA:** ENTÃO PÕE LÁ.  
 COMEÇOU COM ZERO, ELA PERDEU 3.  
**ALUNA 1:** AGORA É VOCÊ.  
**ALUNA 2:** PERDE 5 NEGATIVAS.  
**PROFESSORA:** VOCÊ TEM 5 NEGATIVAS?  
**ALUNA:** NÃO  
**PROFESSORA:** ENTÃO VOCÊ TEM QUE ACRESCENTÁ-LAS PRA VOCÊ TIRAR, O QUE  
 VOCÊ TEM QUE FAZER PRA DAR 5 NEGATIVAS?  
**ALUNA 2:** ACRESCENTAR 2.  
**PROFESSORA:** AGORA EU POSSO TIRAR?  
**ALUNA 2:** PODE.  
**PROFESSORA:** ENTÃO É ASSIM QUE VOCÊS TÊM QUE TRABALHAR.

Segundo Zabala (1998), uma das dimensões de análise da prática é a do papel do professor que consiste em o professor oferecer ajuda necessária para que os alunos superem os obstáculos. No trecho acima analisamos que Sandra faz uma mediação, auxiliando os alunos a compreenderem a regra do jogo.

O diálogo acima refere-se a uma rodada do jogo e uma parte dela está representada na figura 35, a seguir, na qual se pode observar uma carta que um aluno virou e as fichas retiradas. No caso são três fichas cor-de-rosa, que representavam os números negativos.

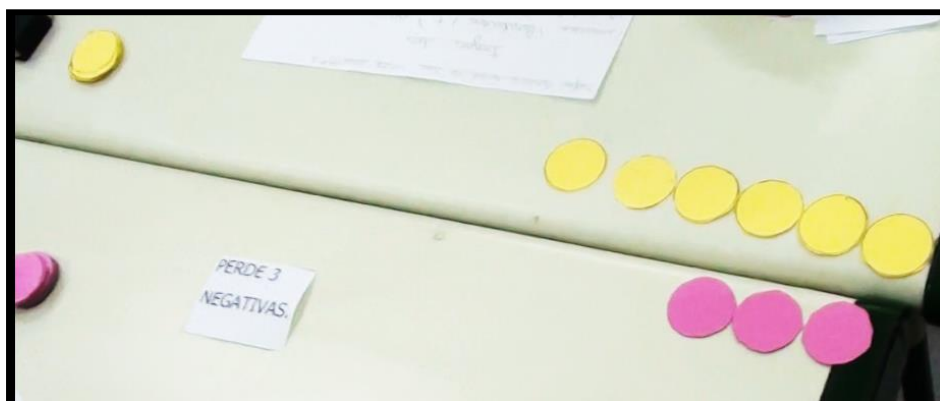


FIGURA 35: Alunos jogando  
 Fonte: Acervo próprio

Analisamos que essa atividade proposta aos alunos foi uma atividade de Resolução de Problemas, pois “uma situação somente pode ser concebida como um problema na medida em que exista um reconhecimento dela como tal e na medida em que não dispomos de procedimentos automáticos que nos permitam solucioná-la.”

(ECHEVERRIA e POZO, 1998, P. 16). Sendo assim, embora o jogo tenha suas regras, os alunos refletiram sobre como jogar, como utilizar as fichas quando viravam as cartas, e principalmente quando não havia fichas suficientes para serem retiradas. Esse processo exigia muita reflexão por parte dos alunos.

Observemos a sequência de jogadas entre uma dupla de alunas.

Primeiro as alunas viram a carta “perde 3 positivas”, em seguida retiram as fichas amarelas e depois viram a carta “perde 4 negativas”, ficando sobre a mesa, três fichas amarelas e duas cor-de-rosa. Conforme a sequência de imagens presentes na figura 36, podemos observar na terceira jogada que foi retirada e virada a carta “perde 3 negativas”, mas as alunas têm somente duas fichas cor-de-rosa que simbolizam o negativo.



FIGURA 36: Jogo Perdas e Ganhos – alunas efetuando uma jogada  
Fonte: Acervo da Pesquisa

Pelas regras do jogo, quando tal fato ocorre é preciso acrescentar o número de fichas que faltam para ser retiradas. Tanto para as positivas, quanto para as negativas, mantendo assim a diferença entre as quantidades sem alteração. Sendo necessário “calibrar”<sup>22</sup> (utilizado no sentido de ajustar) a quantidade de peças, para prosseguir as jogadas. Na jogada acima os alunos deveriam acrescentar 1 peça cor-de-rosa e uma peça amarela, depois retiravam o que dizia a carta.

Observemos abaixo a intervenção da professora:

**PROFESSORA:** VOCÊS VÃO PERDER 3 NEGATIVAS? QUAL É O NEGATIVO?

**ALUNA:** O ROSA (APONTANDO PARA AS FICHAS COR DE ROSA)

**PROFESSORA:** VOCÊS TÊM QUANTAS FICHAS?

**ALUNA:** DUAS.

<sup>22</sup> Calibrar: 1) dar o calibre ou pressão apropriada a (pneu). (2) verificar o calibre de. (3) fig. Ajustar de acordo com certo padrão. BECHARA, E., **Minidicionário da Língua Portuguesa**, Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 2009)

**PROFESSORA:** ENTÃO PRA VOCÊ PERDER ESSA QUANTIDADE PRECISA ACRESCENTAR UMA (PEGA UMA FICHA ROSA E COLOCA AO LADO DAS DEMAIS FICHAS COR DE ROSA).

QUANDO NÃO TEM, EU ACRESCENTO, MAS PRECISO ACRESCENTAR A MESMA QUANTIDADE NAS DUAS FILEIRAS (ACRESCENTA ENTÃO UMA FICHA AMARELA, QUE SIMBOLIZA OS POSITIVOS)

Observamos que a professora fez a jogada com as alunas, porém não explicou o porquê de acrescentar a mesma quantidade de fichas nos dois lados. Perrenoud (2002) indica que no “calor da ação” docente o professor pode adiar alguma decisão ou explicação, pois “[...] não possui todos os elementos de apreciação para tomar uma decisão com pleno conhecimento de causa” (p. 34); nesse momento surge a necessidade de que a professora faça a reflexão sobre a ação, para posteriormente discutir com todos os alunos sobre a dificuldade apresentada.

Várias duplas apresentaram dificuldades em “calibrar” as jogadas quando não havia as peças necessárias para serem retiradas. A professora nesse momento diz em voz alta:

**PROFESSORA:** É COMPLICADO NÉ?

Na primeira rodada, os alunos se confundiram com o registro no papel, com quais fichas deveriam colocar ou tirar, por exemplo: duas fichas amarelas e duas cor-de-rosa, o resultado dos seus pontos é zero, etc. A maioria das duplas só conseguiu entender o jogo após a realização de uma rodada completa. Enquanto isso, a professora caminhava pela sala para atender as duplas e dizia “Difícil né?”.

Observamos que em um determinado momento, nesta primeira rodada, ela orientou os alunos:

**PROFESSORA:** AGORA EU VOU DAR OUTRA DICA. AGORA VOU DAR A PARTE DA MATEMÁTICA.

(ELA SE VIRA PRA CÂMERA DIZENDO) “OU DEIXO JOGAR MAIS UMA VEZ? TÁ COMPLICADO AINDA NÉ?”

SE VOLTA PRA SALA E FALA: PODE JOGAR MAIS UMA RODADA, QUE A PRÓXIMA EU ENTRO COM A MATEMÁTICA.

Neste momento foi possível constatar o que Schön (1992) considera a reflexão na ação, fazer e pensar enquanto atua, modificando a qualquer tempo a estratégia para promover a compreensão. Nesse caso Sandra decidiu deixar os alunos jogarem



para reforçar a regra do jogo, pois se acrescentasse um novo elemento eles encontrariam muita dificuldade.

Na segunda rodada, notamos que os alunos já estavam mais familiarizados com as regras e os registros, jogando com mais facilidade.

Na figura 37, apresentamos o registro de uma aluna envolvida na segunda rodada do jogo. Nela é possível observar que a aluna registrou a jogada utilizando palavras e símbolos, sinais (+ e -), para ela o sinal positivo significou que ganhou e o sinal negativo que perdeu. Entendemos que o jogo anterior deve ter auxiliado na percepção da aluna. Entretanto ela ainda não associou o sinal correto ao número inteiro positivo e ao negativo, este é um conhecimento novo para o grupo.

2. rodada

0	+ 4 negativos	- 5 negativos
+ 3	positivos	- 3 positivos
- 4	negativos	+ 3 negativos
- 3	negativos	+ 4 positivos
- 4	positivos	- 2 positivos
+ 2	negativos	+ 5 positivos

FIGURA 37: Registro de um aluno  
Fonte: Acervo próprio

Fazendo a leitura da primeira linha temos: zero, início do jogo; depois ganhou 4 negativos e perdeu 5 negativos. Nesse caso, a percepção sobre a equivalência entre, por exemplo, perder cinco negativos com ganhar cinco positivos, foi sendo estabelecida com o grupo de alunos a partir da mediação da docente ao longo da aula.

Pouco antes do término da aula, a professora conversou com alunos e pediu para que todos prestassem atenção. Ela comunicou aos alunos que observou todas as mesas e que os registros estavam certos, entretanto considerou interessante que alguns dos alunos já usavam os sinais de (+ e -) no registro.

Perguntou então para todos os alunos como ficaria perdi 4, em coro os alunos responderam, menos quatro (-4), depois ela perguntou ganhei 2 e os alunos

responderam novamente mais dois (+2). Na sequência, Sandra solicitou aos alunos que terminassem a rodada e iniciassem outra, mudando a forma de registro, dessa vez utilizando os sinais e não mais as palavras ganhou ou perdeu.

Novamente nos reportamos a Zabala (1998), que alerta sobre a importância de considerar os aspectos positivos apresentados pelos alunos, criando assim um clima adequado e de confiança que propicia maior interesse na participação da atividade proposta.

Com a aula se aproximando do final, a professora solicitou a atenção dos alunos e iniciou uma jogada, registrando os resultados na lousa, como se pode observar na figura 38. Nesse momento, foi sistematizando a atividade, dizendo que o jogo começou com o zero, depois pediu para um aluno virar uma carta, ele tirou a carta com os dizeres “perde quatro positivas” e registrou na lousa utilizando os símbolos matemáticos  $-(+4)$ , depois pediu para outro aluno virar a carta e registrou novamente.

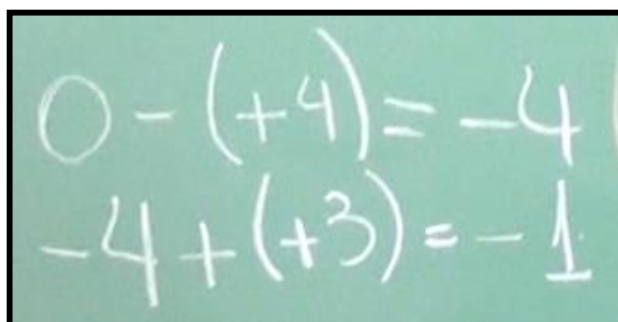

$$0 - (+4) = -4$$
$$-4 + (+3) = -1$$

FIGURA 38: Registro da professora para auxiliar os alunos a utilizarem os sinais  
Fonte: Acervo da pesquisa

A professora solicitou aos alunos que tentassem terminar a rodada que estavam jogando utilizando apenas números e símbolos. Nas figuras 39 e 40 estão os últimos registros de duas alunas após a explanação da professora.

—

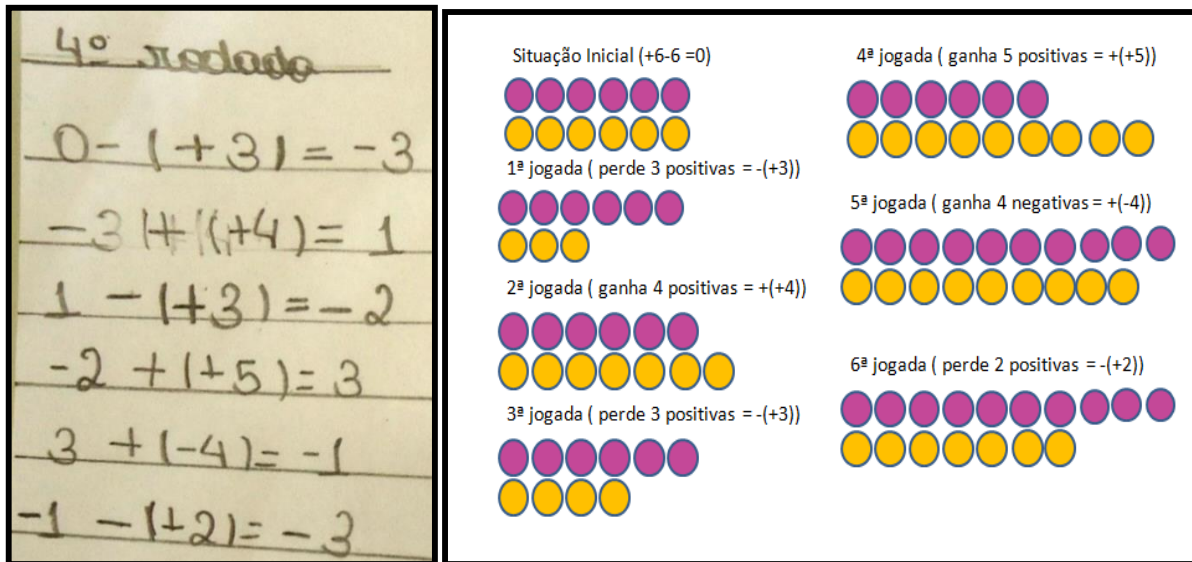


FIGURA 39: Registro de aluna com a utilização de números inteiros e representação das fichas:  
 Fonte: Acervo da Pesquisa

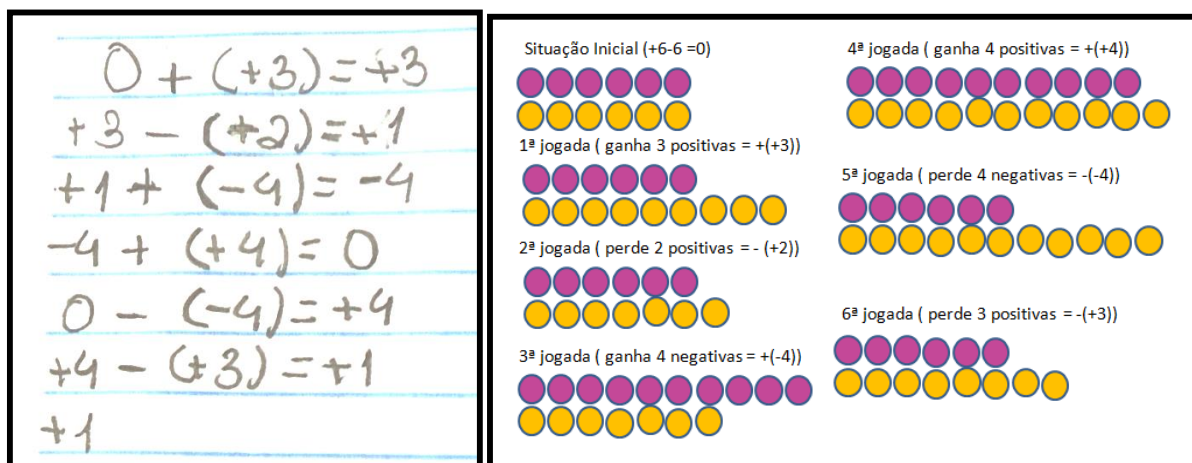


FIGURA 40: Registro de aluna com a utilização de números inteiros e a representação das fichas  
 Fonte: Acervo da Pesquisa

Analisando as duas imagens, notamos que na representação da figura 39 os valores dos cálculos estão corretos apoiados pelo uso das fichas. Entretanto o registro representado na figura 40 apresenta erros no cálculo na terceira linha, a qual representa a terceira jogada. Concluímos que a dupla de alunas pode ter se confundido no manuseio das fichas. Tal fato comprova que alguns alunos ainda encontram dificuldades no manuseio das fichas do jogo e por se apoiarem no visual para registrarem as jogadas acabaram errando no cálculo.

A seguir Sandra recolheu e guardou os jogos e a aula foi encerrada.

Nesse momento já percebemos que é rotina da professora organizar os alunos em duplas, sempre que vai desenvolver alguma atividade que ela considera diferente.

Os tipos de conteúdo que pudemos verificar nesse episódio foram os procedimentais, pelo fato de ser um jogo e ter que seguir as regras estipuladas.

A professora organizou os papéis que os alunos deveriam desempenhar, fez adaptações para que todos tivessem a oportunidade de participar da atividade; os alunos estavam cooperando entre si durante as jogadas. “A maneira de organizar as atividades e os papéis que cada um dos meninos e meninas deve assumir pode promover ou não atitudes como as de cooperação, tolerância e solidariedade.” (ZABALA, 1998, p. 84). Pudemos verificar a colaboração e a tolerância nas relações professor-aluno e aluno-aluno, caracterizando ao nosso entendimento o desenvolvimento dos conteúdos atitudinais durante toda a atividade.

#### **4º Evento Crítico na Sala de Aula – Retomando o Jogo “Perdas e Ganhos”**

**Conteúdo:** Introdução aos números inteiros.

**Duração:** 2 aulas

**Competências e habilidades:** combinar números positivos e negativos.

**Recursos Utilizados:** Fichas amarelas, fichas brancas, cartas com dizeres (perde 2 negativos, por exemplo), lousa e giz.

A professora iniciou a aula informando aos alunos que iria retomar o jogo “Perdas e Ganhos”, solicitou que os alunos se sentassem em duplas e na lousa relembrou as regras do jogo, anotando algumas informações que ela considerou importantes, presentes na figura 41, como a definição da cor amarela para representar o sinal positivo relacionado a palavra ganhar, e as cores branca ou rosa para representar o sinal negativo, relacionado a palavra perder.

Na figura 41, verificamos que Sandra fez uma jogada como exemplo, o zero indica o início do jogo, depois considerando que tenha sido retirada uma carta com os dizeres “perde quatro negativas”, isso significa que o resultando dessa jogada é 4 positivo.

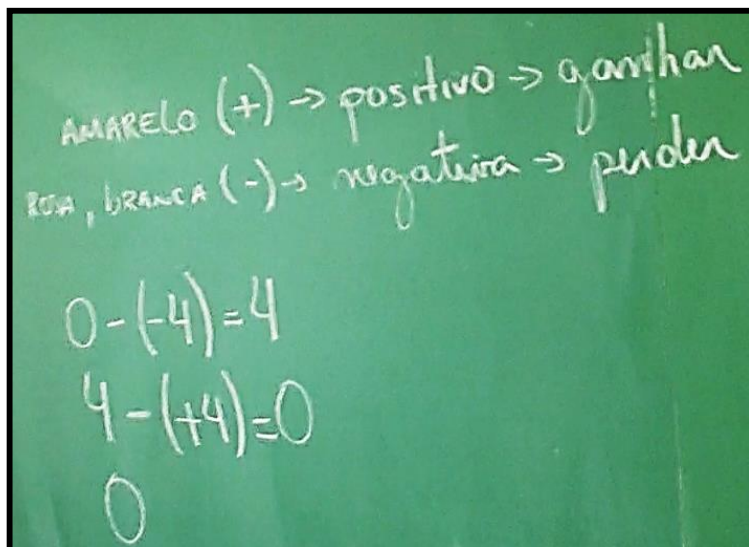


FIGURA 41: Retomada do jogo “Perdas e Ganhos”  
Fonte: Acervo da Pesquisa

Ainda relativo à figura 41, observamos na segunda linha da representação na lousa que, na continuação da rodada, a carta virada foi “perde quatro positivas”, o que então resulta no zero.

A partir daí a professora distribuiu o material dos jogos, pediu para os alunos registrarem as jogadas utilizando somente os símbolos matemáticos em uma folha de caderno e os alunos iniciaram as suas jogadas.

Os alunos apresentaram muitas dificuldades como podemos verificar no diálogo abaixo entre a professora e uma dupla de alunos:

**PROFESSORA:** O QUE É PERDER? (SILÊNCIO)  
QUAL É O SINAL DO PERDER?

**ALUNA 1:** MENOS.

**PROFESSORA:** ENTÃO PÕE O MENOS E ABRE OS PARÊNTESES, AGORA VEJA: ELE PERDEU O QUE?

**ALUNA 1:** 3 NEGATIVAS

**PROFESSORA:** ANOTA LÁ. (APONTA PARA DENTRO DOS PARÊNTESES).

**ALUNA 1:** FAZ A ANOTAÇÃO

**PROFESSORA:** AGORA MOSTRA NAS FICHAS, PERDEU 3. (ALUNA RETIRA 3 FICHAS ROSAS DA MESA).

**ALUNA 1:** SOBROU 3.

**PROFESSORA:** O QUE SOBROU É REPRESENTADO POR QUE SINAL? PELO POSITIVO, ENTÃO ESCREVA IGUAL A 3.

ESSA RESPOSTA DESCE, (DESLIZOU O DEDO PARA A LINHA DEBAIXO), PORQUE O JOGO ESTÁ LÁ (SE REFERIU AS FICHAS). DESCE O 3. (A ALUNA COPIA O NÚMERO 3 NA LINHA DEBAIXO) E A OUTRA ALUNA DA DUPLA JOGA UMA CARTA.

Nessa interação entre alunos e professora, detectamos que a professora está desenvolvendo com a dupla o tipo de conteúdo procedimental, nos referimos a Zabala

(1998), pois Sandra está desenvolvendo junto com os alunos os procedimentos para o registro, estipulando etapas a serem seguidas.

Continuando o diálogo entre as duplas, analisamos que Sandra procura dar tempo para os alunos pensarem na resposta correta, porém existe um conflito. Segundo Van de Walle (2009), “um dos dilemas mais desconcertantes é o quanto dizer aos alunos.” (p. 75).

**PROFESSORA:** VOCÊ PRECISA TIRAR QUATRO, VOCÊ PRECISA COMPLETAR. COMO VOCÊ COMPLETA?

**ALUNA 1:** TIRANDO UM POSITIVO?

**PROFESSORA:** NÃO, VOCÊ NÃO PODE, PORQUE VOCÊ ESTÁ PERDENDO, ENTÃO NÃO MEXE COM O POSITIVO, É SÓ O NEGATIVO. COMO QUE VOCÊ COLOCA? (SILENCIO)... TEM COMO VOCÊ TIRAR AÍ? ENTÃO VOCÊ PRECISA COMPLETAR, PRA PODER TIRAR O NEGATIVO.

**ALUNA 2:** COLOCA UM NEGATIVO.

**PROFESSORA:** MAS NÃO PODE DAR ZERO, O QUE VOCÊS TÊM QUE FAZER? VOCÊ TEM QUE PERDER 4, ELA ACRESCENTOU UMA. SE VOCÊ PERDE 4 COM QUANTO QUE VOCÊ FICA? (SILÊNCIO) VOCÊ ACRESCENTOU UMA (APONTA PARA AS FICHAS ROSA). TODA VEZ QUE VOCÊ ACRESCENTA AQUI VOCÊ TEM QUE ACRESCENTAR AQUI TAMBÉM (APONTA PARA A FICHA AMARELA). QUANTO QUE DEU AGORA?

**PROFESSORA:** (OLHA PARA A PESQUISADORA E FALA) CADA HORA O JOGO DÁ UMA SITUAÇÃO PARA ELES. DIFÍCIL, NÉ? (VÍDEO ALUNO NA LOUSA 1 07:03)

Analisamos então que Sandra vive esse dilema, pois às vezes ela aguarda os alunos responderem e às vezes dá a resposta. Nesse episódio verificamos a dificuldade que os alunos estavam encontrando em registrar utilizando somente símbolos matemáticos.

Leite (2010) faz um alerta sobre o professor dar a resposta para os alunos, como segue:

Na tentativa de proteger e auxiliar, da melhor maneira possível nossos alunos, nós professores, acabamos por fornecer o resultado pronto e, mais tarde, nos indignamos porque nossos alunos não aprendem a resolver as questões e obter os resultados sozinhos. Os hábitos rotineiros fazem de nós obstáculos para que aprendam a lidar sozinhos com as mais diversas situações. (LEITE, 2010, p 94)

Consideramos que é importante o professor deixar os alunos refletirem para encontrarem uma solução ao problema, mas também devemos considerar toda a dinâmica da sala de aula e mobilizar o saber da prática segundo Tardif (2010), para decidir e considerar quanto tempo é suficiente.

Sandra atendeu mais três duplas, refletiu e chamou dois alunos para fazerem uma jogada, registrando na lousa.

Analisamos que ocorreu a reflexão na ação na concepção de Gómez (1998), pois ao se deparar com as dificuldades dos alunos, a professora mudou totalmente sua estratégia.

O processo de reflexão na ação é um processo vivo de intercâmbios, ações e reações, dirigidas intelectualmente, no vigor de interações mais complexas e totalizadoras; com suas dificuldades e limitações, é um processo de extraordinária riqueza na formação do profissional prático. (GÓMEZ, 1998, p. 370)

Como orienta Gómez (1998), verificamos que Sandra agiu e reagiu diante uma situação complexa vivida na sala de aula. A seguir acompanhamos o desenvolvimento dessa nova estratégia que Sandra utilizou.

**PROFESSORA:** OS ALUNOS AQUI NA FRENTE VÃO JOGAR E REGISTRAR O QUE ACONTECE NA MESA E NINGUÉM VAI FALAR NADA, SÓ EU E ELES.

**ALUNO 1:** GANHA 3 NEGATIVAS, (O ALUNO REGISTRA NA LOUSA  $0 + (-3) =$  DEPOIS RETIRA TRÊS PEÇAS BRANCAS E ANOTA A RESPOSTA -3)

**ALUNO 2:** GANHA 4 POSITIVAS (O ALUNO REGISTRA NA LOUSA  $-3 + (+4) =$  DEPOIS ACRESCENTA AS PEÇAS AMARELAS E ANOTA A RESPOSTA +1)

**ALUNO 1:** PERDE 4 NEGATIVAS.

**PROFESSORA:** REGISTRA PRA MIM. (O ALUNO 1 REGISTRA NA LOUSA  $+1 - (-4) =$ ) AGORA JOGA PERDE 4 NEGATIVAS. (O ALUNO MANUSEIA AS PEÇAS E ANOTA O RESULTADO +5).

(Vídeo alunos na lousa 1 23min19s)

No trecho acima, analisamos que a professora retomava o conhecimento dos alunos e reforçava o procedimento do registro, utilizando os símbolos matemáticos.

Ao mesmo tempo em que a professora verificava os cálculos, precisou chamar a atenção de um aluno que estava brincando e deixou de conferir uma das jogadas dos alunos que estavam na lousa. Verificamos uma das variáveis da sala de aula, indicada por Zabala (1998), que são os meios e as condições existentes. Normalmente a sala de aula que acompanhamos apresentou disciplina e interesse em todas as atividades, proporcionando meios e condições para o desenvolvimento das atividades propostas.

Tal situação acabou colaborando para que a professora pudesse esclarecer para todos os alunos a jogada na qual era preciso acrescentar fichas.

Quando Sandra percebeu que havia um erro nos cálculos dos alunos ela declarou em voz alta. “Quero ver se eles percebem”, tal declaração nos remete a Van de Walle (2009), pois ela evita dar a resposta e aguarda a análise dos alunos.



Após algum tempo, Sandra então falou: “Volta esse jogo a partir daqui.” (destaque na figura 42). Observamos na próxima figura o registro feito pelos alunos na lousa durante a rodada do jogo.

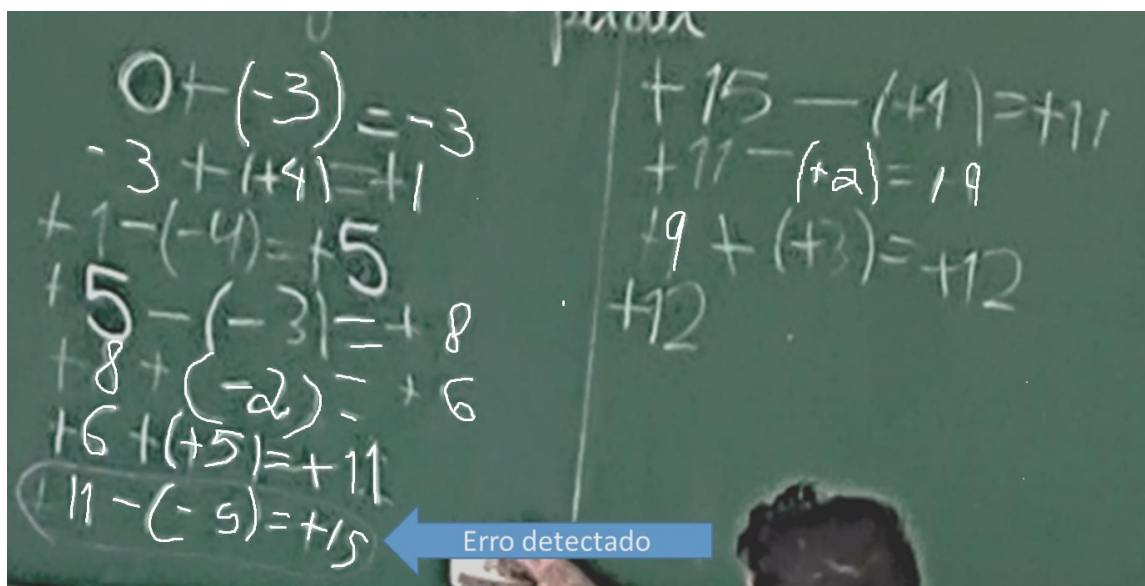


FIGURA 42: Registro dos alunos na lousa  
Fonte: Acervo da Pesquisa

Os alunos não conseguem verificar onde está o erro para corrigir e continuar a rodada. Na figura 42 temos todas as jogadas feitas pelos alunos; até a sexta linha os cálculos estão corretos,  $+6 + (+5) = 11$ , na sétima linha onde está o erro, o aluno havia virado a carta com os dizeres “perde cinco negativas”, então a resposta deveria ser  $+11 - (-5) = +16$ , os alunos erraram pois ao manipular as fichas não acrescentaram nas duas fileiras “calibrando” a jogada.

Sandra aguardou alguns minutos, para verificar se algum aluno conseguiria corrigir a jogada, como não houve manifestação de nenhum aluno, ela decidiu resolver a jogada na lousa, como na figura 43. Segundo Van de Walle (2008), uma aula sobre Resolução de Problemas é dividida em três fases: fase antes, fase durante e fase depois do problema. Sandra, ao decidir apresentar a solução na lousa, se colocou na fase depois, que entre outras situações, consiste em sintetizar as ideias principais; ao resolver na lousa, ela sintetiza as informações que os alunos já haviam constituído.



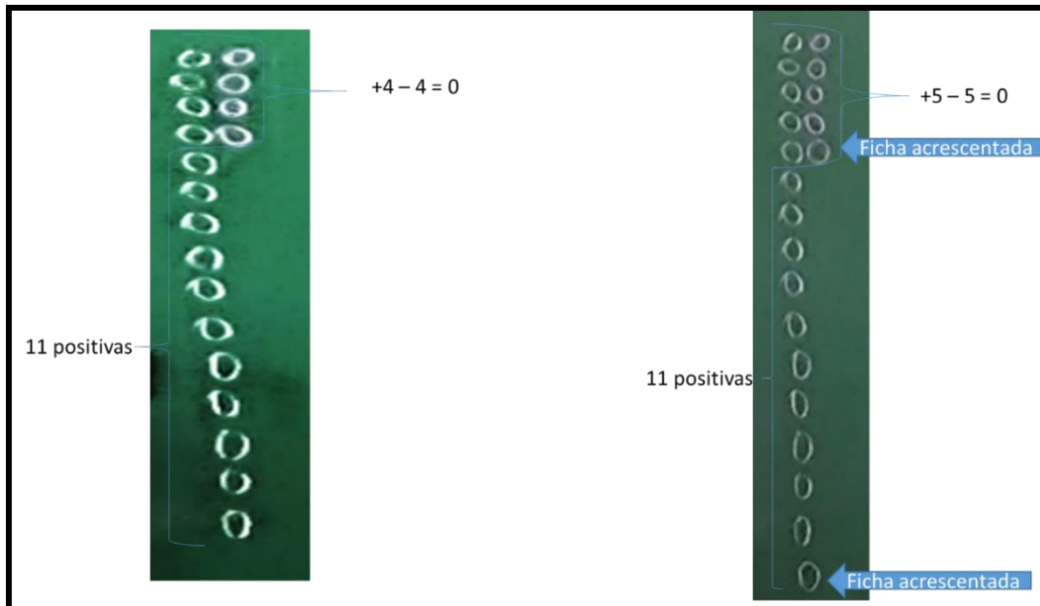


FIGURA 43: Correção da professora

Fonte: Acervo da Pesquisa

Na figura 43, apresentamos a correção da professora. Inicialmente ela desenha as 15 peças amarelas que representam o positivo, e depois as 4 peças cor-de-rosa que representam o negativo; ao sair a carta como os dizeres “perde 5 negativas”, ela verifica que só possui 4 negativas então é preciso acrescentar uma ficha cor-de-rosa, e uma ficha amarela, então pode-se retirar a quantidade de fichas que a carta informa.

Enquanto Sandra está explicando, alguns alunos falam: “Ah! Agora sim, entendi.”

Os dois alunos terminam a jogada na lousa e Sandra solicita que todos os alunos retirem uma folha de caderno e joguem pelo menos uma rodada registrando da maneira que os colegas apresentaram na lousa.

1. rodada

$$0 - (-4) = +4$$

$$+4 - (-3) = +7$$

$$+7 - (-5) = +12$$

$$+12 - (+2) = +10$$

$$+10 + (+5) = +15$$

$$+15 - (+3) = +12$$

$$+12$$

FIGURA 44: Registro após a explicação na lousa  
 Fonte: Acervo da Pesquisa

Observamos na figura 44 o registro dos alunos após a explicação da professora. Analisamos por esse registro que os alunos conseguiram utilizar os sinais positivos e negativos, utilizando a regra de sinais, com apoio na imagem das fichas. Quando os alunos de Sandra forem aprender a regra de sinais, no sétimo ano, talvez encontrem facilidade na aprendizagem.

Sandra desempenhou o papel de oferecer modelos, pois resolveu na lousa e discutiu com os alunos as jogadas.

Por ser a retomada de uma atividade desenvolvida anteriormente, concluímos que o tipo de conteúdo desenvolvido foi o procedimental, principalmente quando Sandra finaliza a atividade solicitando que o registro fosse igual ao apresentado. “Um conteúdo procedimental – que inclui entre outras coisas as regras, as técnicas, os métodos...” (ZABALA, 1998, p. 43), pois ela solicita que os alunos façam da mesma maneira, utilizando a mesma estratégia que os alunos utilizaram na lousa.

Quanto à Resolução de Problemas, verificamos que pela primeira vez a professora utiliza do recurso da etapa 6, proposta por Onuchic (2013), que consiste no registro das soluções na lousa; ela se apoia nessa estratégia para desenvolver e explicar as jogadas para os alunos. Devido às dúvidas apresentadas no início da aula, podemos concluir que esse jogo ainda é um problema para os alunos.

## 5º Evento Crítico – Iniciando a Resolução de Problemas Utilizando o MMC

**Conteúdo:** Resolução de Problemas utilizando o MMC.

**Duração:** 2 aulas

**Competências e habilidades:** Desenvolver estratégias de resolução a partir da utilização de diagramas de barras.

**Recursos Utilizados:** os problemas selecionados, folhas de sulfite, lápis, borracha, régua.

A professora iniciou conversando com os alunos, informando que a atividade da aula seria a Resolução de Problemas; informou também que seria utilizado um método para resolver e que esse método consistia na utilização de diagramas.

Vamos acompanhar a introdução que a professora fez sobre a Resolução de Problemas na transcrição dos primeiros minutos da aula.

**PROFESSORA:** O PROBLEMA QUE EU VOU DAR PARA VOCÊS É DIFERENTE, PORQUE EU VOU ENSINAR VOCÊS A UTILIZAREM DIAGRAMAS.

LEMBRAM NA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA<sup>23</sup>, QUE EU FALAVA PRA VOCÊS QUE PODEM USAR ESQUEMAS? O QUE SÃO OS ESQUEMAS? SÃO OS DESENHOS QUE FAZEMOS PARA EFETUAR OS CÁLCULOS.

LEMBRAM QUE EU COMENTEI QUE ALGUNS ALUNOS FAZIAM OS ESQUEMAS E JÁ CHEGAVAM A UMA SOLUÇÃO

ENTÃO AGORA VAMOS UTILIZAR A MESMA COISA, SÓ QUE COM OS DIAGRAMAS. PELA IDADE E EXPERIÊNCIA DE VOCÊS EU ACREDITO QUE O CÁLCULO REFERENTE AOS PROBLEMAS VOCÊS RESOLVERIAM SEM DIFICULDADES, MAS QUERO VERIFICAR COMO SERÁ SE VOCÊS DEIXAREM DE LADO O CÁLCULO E UTILIZAR SOMENTE OS DIAGRAMAS PARA RESOLVEREM. ISSO SERÁ INTERESSANTE.

O DESAFIO DE VOCÊS HOJE É RESOLVER OS PROBLEMAS UTILIZANDO OS DIAGRAMAS.

O PRIMEIRO VOU FAZER JUNTO COM VOCÊS, POIS AINDA NÃO CONHECEM O MÉTODO DOS DIAGRAMAS, OS DEMAIS VOCÊS RESOLVERÃO SOZINHOS. EU QUERO VER COMO QUE VOCÊS SE SAEM. (VÍDEO 00- 2:5 ATÉ 3:33)

Destacamos essa fala, pois nesse momento a professora está preparando os alunos para a atividade do dia. Segundo Van de Walle (2009) “o problema deve

---

<sup>23</sup> Avaliação diagnóstica, essa avaliação ocorre 2 vezes no ano, no início de cada semestre, com o objetivo de auxiliar a escola a ver a defasagem dos alunos, é fornecida pela SEESP.

começar onde os alunos estão” (p.54). Podemos verificar que Sandra considerou que os problemas eram de fácil compreensão e o desafio estaria na utilização dos diagramas. Ela prepara os alunos sobre o que vem a ser a utilização dos diagramas ao relembrar a utilização de esquemas em situações anteriores.

A professora entrega folhas de sulfite para os alunos copiarem os problemas que foram escritos na lousa. O primeiro problema foi utilizado como exemplo para explicar o método dos diagramas.

**Problema:** *Fábio e Dani estão trocando selos, eles têm a mesma quantidade de selos em sua coleção. Fábio dá 5 selos para Dani. Será que Fábio tem mais ou menos selos do que antes? Quantos selos Dani tem a mais que Fábio?*

Podemos verificar que esse problema proposto para os alunos, é igual ao apresentado na figura 2, p. 44, que foi discutido e analisado no “OBEDUC Práticas”.

A professora leu o problema em voz alta para todos os alunos, e o resolveu utilizando os diagramas na lousa servindo de exemplo para os demais problemas. Na figura abaixo podemos observar a resolução feita na lousa pela professora.

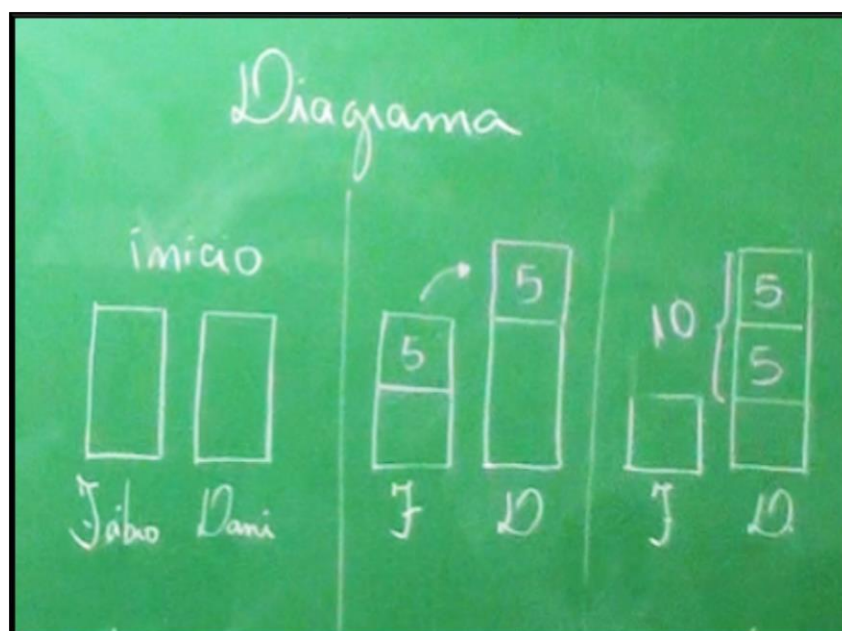


FIGURA 45: Resolução de Problemas utilizando diagramas - Professora  
Fonte: Acervo da Pesquisa

Na sequência, Sandra escreve outro problema para os alunos tentarem resolver.

**Problema:** Ana e Paulo têm a mesma quantidade de livros em suas bibliotecas e vão trocar alguns livros entre eles. Paulo deu 10 livros a Ana. Ana ficou com mais ou menos livros que Paulo? Qual a diferença entre eles?

Sandra aguardou que os alunos terminassem de copiar e refletissem sobre o enunciado do problema, depois de algum tempo ela solicitou que uma aluna fosse até a lousa para mostrar sua solução, presente na figura 46.

**PROFESSORA:** JÁ PENSOU NO PROBLEMA? AGORA RESPONDE PRA MIM.

**ALUNA:** EU NÃO TERMINEI.

**PROFESSORA:** NÃO SE PREOCUPE, SÓ QUERO VER COMO VOCÊ FEZ.

.....(A PROFESSORA LÊ A PRIMEIRA LINHA DO PROBLEMA, TENTANDO ENCORAJAR A ALUNA, E ENTÃO FALA)

.....FICA TRANQUILA, EU SEI QUE VOCÊ VAI SABER FAZER.

(Vídeo 2 – 0:53 até)

Destacamos esse trecho por reconhecer a etapa 5 de Onuchic (2013), que consiste em observar e incentivar. Sandra transmite confiança para a aluna. Porém por ser o início do uso desta metodologia em sala de aula verificamos que ocorreu uma certa ansiedade por parte da professora devido ao tempo da aula.

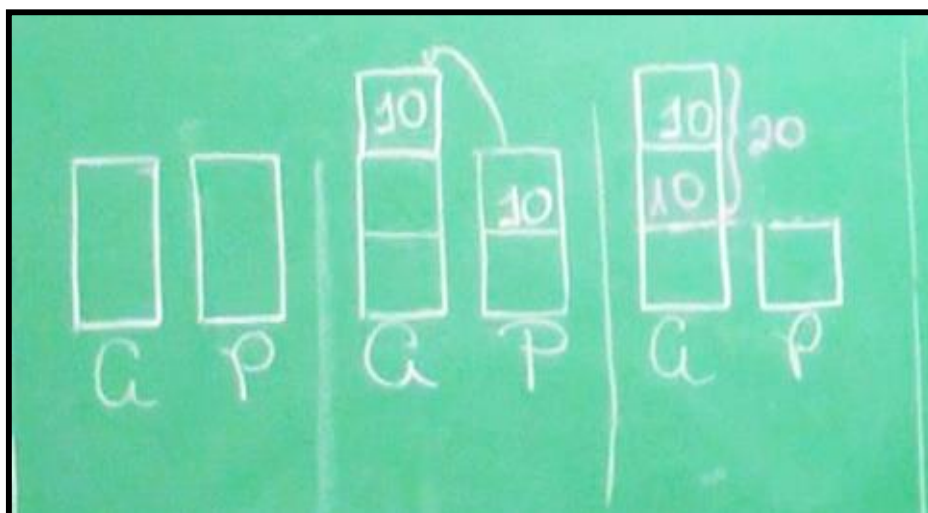


FIGURA 46: Resolução de Problema apresentado pela Aluna

Fonte: Acervo da Pesquisa

Como podemos verificar, a aluna resolve o problema em três etapas: primeiro desenha as duas barras iguais e escreve abaixo das barras a letra “A” para representar Ana e a letra “P” para representar Paulo.

Depois ela desenha novamente as barras com as letras abaixo e faz dois traços, dividindo as barras. Na parte menor da barra de Paulo ela escreve o número 10, que simboliza a quantidade de livros trocados, a seguir sobre a barra de Ana ela transporta o quadrado menor da barra de Paulo.

A aluna apresentou o resultado presente na figura 46, após auxílio da professora.

Observando as resoluções dos problemas apresentados nas figuras 45 resolução da professora e 46 resolução da aluna, podemos concluir que a aluna resolveu o problema proposto utilizando a sequência de etapas da professora. Na nossa visão, tal fato caracteriza o tipo de conteúdo procedimental apresentado por Zabala e Arnau (2010) “um conteúdo procedimental é um conjunto de ações ordenadas e finalizadas, ou seja, dirigidas à obtenção de um objetivo.” (p. 101).

Na última etapa, em que a aluna precisa concluir quanto Ana ficou a mais que Paulo, ela teve dificuldades em desenhar o diagrama pois não conseguia visualizar que a barra referente aos livros de Paulo deveria ser menor que a barra de Ana. Nesse momento a professora interveio e auxiliou a aluna.

**PROFESSORA:** ANA FICOU COM QUANTOS LIVROS A MAIS?

**ALUNA:** DEZ? (FALANDO COM CERTA TIMIDEZ)

**PROFESSORA:** ANA GANHOU DEZ DO PAULO.

OBSERVE A DIFERENÇA. (APONTOU PARA O TERCEIRO DESENHO EM QUE A BARRA DE PAULO ESTAVA MENOR QUE A DE ANA)

ELE, PAULO, DEU DEZ, E ELA, ANA, CONTINUA COM OS DEZ LIVROS. ENTÃO QUANTOS LIVROS ANA TEM A MAIS?

**ALUNA:** VINTE.

**PROFESSORA:** É SÓ QUESTÃO DE ORGANIZAR AS INFORMAÇÕES E OBSERVAR ATENTAMENTE O DESENHO.

Aqui vale retomar as etapas propostas por Onuchic e Allevato (2009), mais precisamente a sexta etapa, que consiste em “Registros das resoluções na lousa – Representantes dos grupos são convidados a registrar, na lousa, suas resoluções. Resoluções certas, erradas ou feitas por diferentes processos devem ser apresentadas para que todos os alunos as analisem e discutam”. (p. 141). Destacamos que essa etapa já foi utilizada por Sandra nos eventos anteriores, dessa maneira concluímos que os alunos estão confortáveis em apresentar suas soluções na lousa. A professora ainda informa aos alunos que naquele momento não existe resposta certa ou errada para a resolução do problema proposto; seu objetivo era ver

os alunos trabalhando com os diagramas e as correções feitas por eles na lousa poderiam ser observadas e discutidas por todos os alunos.

A professora entregou novamente folhas de sulfite para os alunos e solicitou que eles a dividissem ao meio, com a intenção de servirem como barras. A figura 47 apresenta a folha dividida, etiquetada e dobrada por um aluno e está relacionada com o seguinte problema:

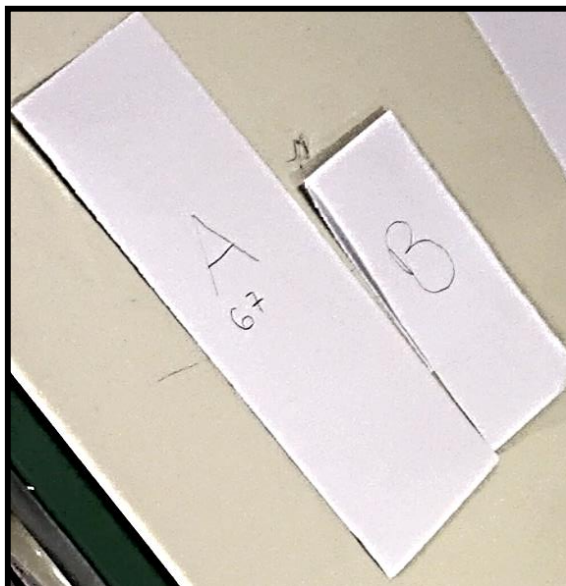


FIGURA 47: Folhas de sulfite simulando as barras dos diagramas  
Fonte: Acervo da Pesquisa

**Problema:** *A classe A tem 67 alunos. A classe B tem 30 alunos a menos que a classe A. Quantos alunos tem na classe B?*

A professora circulou pela sala, auxiliou alguns alunos, verificou que outros alunos atingiram o resultado esperado, e o tempo da aula se esgotou.

Quanto às estratégias pedagógicas, a professora selecionou os problemas, transcritos anteriormente como material de apoio e utilizou folhas de sulfite, lápis, borracha e régua para anotação dos registros dos alunos. Nessa aula ela mudou a rotina da organização da sala, pois os alunos estavam sentados individualmente.

O papel do professor foi de oferecer modelos, proporcionar informações e esclarecer dúvidas. Os alunos inicialmente foram executores, porém administravam sua atividade, pois, segundo a professora, essa aula foi para aprender o método e os alunos tinham total liberdade para fazer os diagramas, os alunos poderiam conferir a resposta utilizando cálculos.

Quanto à Resolução de Problemas, consideramos tal episódio de aula um início à metodologia, pois a professora apresentou um novo método para os alunos: o Método Modelo de Cingapura MMC. Observamos que a professora fez um planejamento dessa aula, e seguiu algumas etapas propostas por Onuchic e Allevato (2009). A primeira etapa consideramos cumprida, pois selecionou os problemas: essa etapa consiste na escolha de problemas que tenham como objetivo a construção de um novo conceito ou procedimento. Nesse caso o procedimento do MMC.

Com relação a segunda etapa, leitura do problema, a professora solicitou que os alunos lessem o problema, depois de algum tempo ela fez a leitura para todos os alunos. Tal procedimento foi realizado para todos os problemas propostos durante a aula. A professora utilizou essa estratégia para garantir a compreensão dos enunciados por todos.

Nessa aula os alunos cumpriram as normas e regras de comportamentos esperados, mantiveram-se em silêncio enquanto a professora explicava o problema e o MMC, depois tentaram desenvolver suas atividades, apresentaram poucas conversas paralelas; o mais importante que foi observar que todos apresentaram uma posição de respeito para com a aluna que foi ao quadro resolver o problema, ninguém fez brincadeira com sua insegurança e alguns a incentivaram a fazer, com dizeres: “Você consegue.” Dessa maneira, consideramos que os conteúdos atitudinais estavam presentes durante todo o evento.

#### **6º Evento Crítico – Resolução de Problemas Utilizando o MMC**

**Conteúdo:** Resolução de Problemas utilizando o MMC.

**Duração:** 1 aula

**Competências e habilidades:** Desenvolver estratégias de resolução a partir da utilização de diagramas de barras.

**Recursos Utilizados:** problema selecionado, folhas de sulfite, lápis, borracha, régua.

A professora, escolheu um problema que foi discutido e analisado no Projeto “OBEDUC Práticas” para desenvolver com os alunos. Consideramos que, ao utilizar um problema conhecido, Sandra sentiu-se segura ao propor tal problema.



A aula foi iniciada com a professora utilizando um novo problema para ser resolvido com a utilização do diagrama de barras. Ela distribuiu aos alunos uma folha com o problema proposto, figura 48. Em duplas, os alunos resolveram o problema utilizando o diagrama de barras, já discutido em aulas anteriores.

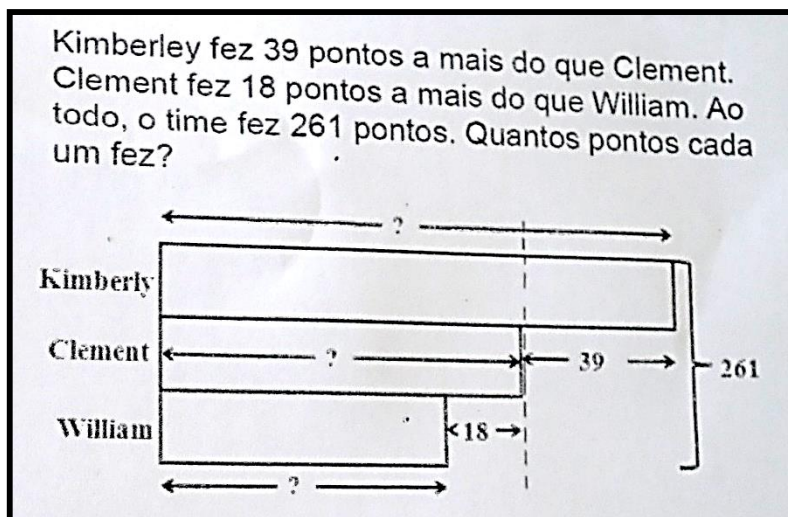


FIGURA 48: Problema proposto pela Professora  
 Fonte: Bryant *et al* (2012) p. 11

**PROFESSORA:** NA AULA ANTERIOR EU APRESENTEI UM PROBLEMA PARA SER RESOLVIDO, NESSE PROBLEMA OS ALUNOS PRECISAVAM MONTAR O DIAGRAMA, DO JEITO QUE ELES QUISESSEM, QUE FOSSE MAIS FÁCIL PARA ELES ENTENDER. AGORA EU ENTREGUEI ESSE PROBLEMA, (FIGURA 46), ESTOU FAZENDO O INVERSO. PRIMEIRO ELES RESOLVERAM E MONTARAM O DIAGRAMA PARA ENCONTRAR A SOLUÇÃO, AGORA ESTOU OFERECENDO O DIAGRAMA COM TODAS AS INFORMAÇÕES E ELES PRECISAM ANALISAR E FAZER OS CÁLCULOS. (VÍDEO MOV 03987, 0MIN32S)

Com esse relato, analisamos que a professora vivenciou novos desafios na sua prática docente, oferecendo aos alunos várias situações-problema para serem analisadas e resolvidas por eles. “Envolver os alunos requer tarefas ou atividades que sejam fundamentadas em problemas e um pensamento ativo.” (VAN de WALLE, 2009, p. 58). Sendo assim, consideramos que Sandra buscou envolver os alunos na aprendizagem da Matemática baseando-se em problemas que foram oferecidos na formação continuada.

Durante a atividade a professora circulou entre as duplas e as auxiliou. No relato abaixo podemos acompanhar a intervenção feita pela professora.

**PROFESSORA:** VOCÊS PERCEBEM PELO DESENHO DAS BARRAS QUE TEM UMA DIFERENÇA DE UM PARA O OUTRO?

**ALUNOS:** SIM

**PROFESSORA:** OLHA A SETA AQUI DA KIMBERLEY. ELA PEGA (REPRESENTA) O QUE?

**ALUNOS:** A SETA PEGA TODA A BARRA, INTEIRA.

**PROFESSORA:** ENTÃO INTEIRA É O TOTAL DA KIMBERLEY, É O QUE EU QUERO DESCOBRIR. E OS TRÊS JUNTOS É O VALOR TOTAL (261 PONTOS). TEM ALGUM OUTRO VALOR QUE PODE ME AJUDAR A ENCONTRAR OS VALORES?

**ALUNOS:** EM SILÊNCIO OLHANDO AS BARRAS.

**PROFESSORA:** NÓS TEMOS A DIFERENÇA DE 18 (FAZ UM TRAÇO NO DIAGRAMA DAS CRIANÇAS E APONTA A DIFERENÇA DE 39). O QUE VOCÊ DEDUZ DO 261 EM RELAÇÃO AOS TRÊS PERSONAGENS? (A PROFESSORA AGUARDA UM MOMENTO). AQUI NÃO TEM COMO SABER O TOTAL TEM? (APONTANDO PARA A BARRA DA KIMBERLEY). E SE COMEÇARMOS DO MENOR (BARRA MENOR) PARA O MAIOR? TEMOS ALGUNS VALORES QUE PODEM AJUDAR A SOLUCIONAR O PROBLEMA? SE AQUI VALE 18, AQUI TAMBÉM VALE 18. SE AQUI VALE 39, AQUI TAMBÉM VALE 39.

**ALUNOS:** AH! 18 MAIS 39.

**PROFESSORA:** AGORA PENSA.

Analisamos que Sandra evitou dar a resposta do problema e também não induziu os alunos a utilizarem a operação de subtração para efetuar os cálculos, mas procurou auxiliar na interpretação. Van de Walle (2009) considera um dilema saber o quanto dizer aos alunos. Verificamos que a professora está se adaptando a essa nova estratégia.

O papel desempenhado pela professora foi de oferecer sugestões e de auxiliar os alunos em suas dificuldades. Os alunos desempenharam o papel de executores, porém puderam analisar e discutir a solução para o problema.

Os conteúdos de aprendizagem propostos por Zabala (1998) desenvolvidos nesse evento foram os procedimentais e os atitudinais, uma vez que consideramos que além da análise do problema, os alunos precisavam discutir o procedimento apresentado no diagrama de barras, e os atitudinais pela cooperação existente entre os alunos da dupla em resolver o problema proposto.

Em síntese, considerando as categorias de análise, em relação à categoria **Estratégias Pedagógicas** concluímos que a professora organiza os alunos de modo a privilegiar o trabalho conjunto. Assim, organiza os alunos em duplas, fato observado nos 1º, 3º, 4º e 6º eventos críticos. Quanto ao trabalho docente, verificamos que a professora normalmente apresenta os conteúdos e as atividades com uma conversa inicial. Remetendo-nos aos 1º, 3º, 4º e 5º eventos críticos, analisamos que Sandra é uma professora que procura problematizar situações para desenvolver o conteúdo matemático com seus alunos. Aqui usamos a concepção de problematização adotada no Currículo do Estado de São Paulo.

Na categoria de análise denominada **Interações**, concluímos pela análise dos eventos críticos que a professora fornece modelos, auxilia os alunos sempre que é solicitada e os incentiva a desenvolverem as atividades propostas. Os estudantes se envolvem nas atividades, são executores e protagonistas das suas atividades, escolhendo as formas de registros. Observamos que Sandra possui um bom relacionamento com seus alunos e quanto às interações aluno-aluno também ocorre um bom relacionamento.

A ecologia da sala de aula favorece o aprendizado, os alunos apresentaram boa disciplina, com poucas conversas paralelas. Esse fato favoreceu o desenvolvimento dos jogos e dos problemas utilizando o MMC.

Em outra categoria de análise, **Resolução de Problemas**, verificamos que a metodologia de ensino na visão de Onuchic e Allevato (2009), foi pouco empregada na sala de aula, porém a professora utilizou principalmente nos 4º e 5º eventos algumas das etapas propostas pelas autoras, como a sexta etapa, que se refere aos registros dos alunos na lousa. A professora, nesses eventos, estimula a participação dos alunos representando suas resoluções na lousa, caracterizando uma inserção dessa metodologia por parte da professora.

Concluímos que a professora propõe situações-problema na sala de aula, as quais auxiliam os alunos na aprendizagem e na introdução de novos conceitos e conteúdos, não somente como aplicação de conteúdos previamente aprendidos. Isso representa um avanço significativo em sua prática, embora tenhamos observado que a professora estava num processo de inserção da Resolução de Problemas em sua prática docente..

Em relação à categoria **Tipo de Conteúdo da Prática**, observamos o conteúdo atitudinal presente em todos os eventos críticos analisados, pois os alunos têm uma postura de ajuda mútua que foi desenvolvida e estimulada pela professora durante todo o ano letivo. Também observamos o conteúdo procedimental, principalmente nos 1º, 3º, 4º, 5º e 6º eventos críticos, em decorrência das regras dos jogos ou do Método Modelo de Cingapura; os conteúdos conceituais foram observados nos 2º, 5º e 6º eventos críticos, neles a professora apresentou a representação e conceitos relacionados aos números inteiros e polígonos e retomou conceitos de cálculos.

Finalizadas as descrições e análises dos eventos críticos (ver apêndice 4), apresentamos nas considerações finais as conclusões da pesquisa.

Nesta pesquisa o objetivo geral foi o de compreender a prática docente de uma professora ao integrar a Resolução de Problemas no ensino de Matemática.

A pesquisa foi realizada tendo como sujeito uma professora, participante na condição de professora bolsista de um projeto maior intitulado “Educação Continuada do Professor de Matemática do Ensino Médio: Núcleo de Investigações Sobre a Reconstrução da Prática Pedagógica”, ligado ao Programa Observatório da Educação da CAPES.

O desenvolvimento da pesquisa se deu em duas fases: uma fase documental e outra fase de campo. Na fase documental estudamos os PCN, o Currículo do Estado de São Paulo e os materiais curriculares desenvolvidos pela SEE/SP, do sexto ano, denominados Caderno do Aluno e Caderno do Professor. A partir da análise desses documentos, concluímos que os PCN recomendam a utilização da Resolução de Problemas como metodologia de ensino e que o Currículo do Estado de São Paulo reforça essa ideia, apresentando nos materiais curriculares várias situações de aprendizagem consideradas como situações problema.

Na fase da pesquisa de campo utilizamos os seguintes instrumentos para a coleta de dados: observação participante, questionário, entrevistas semi estruturadas, materiais produzidos pelo sujeito, registro dos encontros em vídeo, áudio e imagem e diário de bordo da pesquisadora.

O referencial teórico que sustentou a investigação foi constituído por dois eixos, sendo o primeiro voltado à prática docente e o segundo à Resolução de Problemas. A análise da prática docente foi orientada pelos estudos de Zabala, Schön, Ponte, Perrenoud, Gómez e Tardif.

O suporte teórico relativo à Resolução de Problemas veio de estudos de Onuchic, Allevalo, Van de Walle, Pozo e Echeverria e de Bryant *et al*, autores esses que foram fundamentais para constituir um entendimento sobre o tema e orientar as análises.

À luz do referencial teórico, propusemos a seguinte questão de pesquisa:

*De que maneira uma professora de Matemática insere a Resolução de Problemas em sua prática docente no ensino de Matemática no sexto ano do Ensino Fundamental?*

A professora participou de um processo formativo, o qual propiciou experiências e reflexões sobre sua prática. Nesse aspecto vale ressaltar que Dantas (2010), a partir de sua pesquisa, afirmou: “Os cursos de Formação Continuada devem criar estratégias que permitam ao professor encontrar um sentido para rever e analisar a própria prática.” (p.107). Corroborando com a visão de Dantas, afirmamos que a formação continuada promoveu a reflexão sobre a prática, especialmente quanto às metodologias de ensino de Matemática, a análise dos dados permitiu constatar que, a partir do processo formativo, a professora procurou ouvir mais os alunos oferecendo a eles oportunidades de envolvimento em descobertas matemáticas.

Após as análises concluímos que foi característico da prática docente da professora a apresentação do conteúdo por meio de exposições orais e que a maioria das aulas foram centradas na figura da professora, e que o ensino costumeiramente foi dirigido. Todavia, verificamos que a professora procurava produzir o diálogo e a participação dos estudantes nas aulas.

Dantas (2010) pondera que são as concepções dos professores sobre o processo do ensino e aprendizagem, que determinam suas práticas pedagógicas e informa que não é simples modificá-las. Ele acredita que somente por meio de formações que promovam a reflexão é que pode ocorrer alguma mudança na prática. A partir de nossas observações, consideramos que a formação continuada contribuiu nesse aspecto, principalmente pelas tentativas de mudança de prática docente da professora, as quais presenciamos.

Na convivência durante os meses de observação pudemos verificar que a gestão escolar apoiava e incentivava a utilização de novas metodologias pelos professores. Foi enfatizado em relatos da professora Sandra a existência de apoio e incentivo por parte da comunidade escolar (equipe gestora, alunos e colegas de profissão). Tal situação também colaborou para que a professora utilizasse as atividades de Jogos e de Resolução de Problemas na sala de aula.

Bovo (2011), em sua pesquisa, concluiu que a prática pedagógica do professor é muito complexa; vários fatores auxiliam na composição dessa prática, entre eles temos: a formação inicial, a formação continuada e as experiências que são vividas pelos professores no contexto da escola. A cultura escolar influencia diretamente na

prática docente. Constatamos, assim como esse autor, que a prática pedagógica está intimamente ligada às características da particular comunidade escolar.

Nas aulas observadas nesta pesquisa, constatamos que a professora constantemente motivava os alunos com relação ao seu potencial em Matemática, de modo a levá-los a desenvolver confiança quanto aos seus saberes. Zabala (1998) afirma que a construção do conhecimento por parte dos alunos necessita de apoios, intelectuais e emocionais. Sandra sempre procurou apoiar, motivar e incentivar os alunos a tentarem desenvolver as atividades propostas, o que vai ao encontro das afirmações do autor. A professora procurava sempre retomar conhecimentos que os alunos já possuíam para dar continuidade aos conteúdos que pretendia ensinar, então utilizava “situações de diálogo e participação, como meio para exploração de conhecimentos prévios.” (ZABALA, 1998, p. 94), buscando assim estabelecer um vínculo de confiança com os alunos.

A partir da vivência na formação continuada, observamos que Sandra parece ter se sentido segura em aplicar estratégias de Jogos e de Resolução de Problemas, pois ela adaptou algumas atividades oferecidas, para experimentar com seus alunos de sexto ano. Iniciou utilizando jogos para motivar e incentivar os alunos na construção do conhecimento matemático. As atividades propostas foram desafiadoras, porém possíveis de serem desenvolvidas pelos alunos e os jogos se tornaram um propulsor para que ela iniciasse a Resolução de Problemas.

A partir do nosso olhar voltado para a prática docente e a utilização da Resolução de Problemas como metodologia de ensino e apoiados nos dados coletados, concluímos que a formação continuada propiciou várias situações de Resolução de Problemas, desde os jogos, que auxiliaram Sandra a introduzir problemas na prática docente, até a utilização do Método Modelo de Cingapura, o qual ela apresentou e desenvolveu com os alunos. Sandra declarou em questionário inicial que ela não utilizava a Resolução de Problemas, e observamos nos eventos críticos, aqui selecionados, suas tentativas em desenvolver esta metodologia com os alunos.

Desta forma, concluímos efetivamente que Sandra não utilizava a Resolução de Problemas antes da participação no Projeto “OBEDUC Práticas”, entretanto ela procurava problematizar as situações e as atividades propostas pelo CA. Com a participação no Projeto ela vivenciou e experimentou algumas tentativas de inserção

dessa metodologia, porém é necessário continuar no processo, pois muitas etapas que são importantes para concluir a metodologia deixaram de ser utilizadas por vários fatores (gestão do tempo, planejamento mais adequado a esse tipo de atividade, maior colaboração dos alunos etc.).

Concluimos que Sandra esteve em processo de inserção de Resolução de Problemas paulatinamente em sua prática. Durante o processo, o uso da Resolução de Problemas no ensino passou por altos e baixos, ou seja nas vezes em que ela utilizava as atividades propostas na formação observamos uma preocupação maior, com os registros feitos pelos alunos, com os diálogos entre eles, com a organização e seleção dos materiais utilizados. Outro fator observado por nós foi que a professora utilizou as atividades desenvolvidas na formação como um apêndice, ou seja, elas não estavam vinculadas ao Currículo do sexto ano e nem às atividades normais para as avaliações; considerava-as como atividades extra curriculares.

Inferimos que o incentivo dado à professora Sandra, pelo fato dela ser bolsista do projeto, estimulou sua participação na formação e aplicação das atividades na sala de aula. Consideramos que a valorização foi não só financeira, mas também profissional, entretanto foi fundamental para que a professora se dispusesse a aprimorar sua prática, mesmo que ainda timidamente, com relação à Resolução de Problemas.

Partindo do acompanhamento de Sandra ao longo de todo um semestre, constatamos que houve desenvolvimento profissional da professora, pois observamos as transformações em sua prática docente ao longo da formação. A formação continuada foi importante nesse processo, mas deve-se considerar que desenvolvimento profissional e formação profissional são situações diferentes, entretanto, a formação, na visão de Ponte (1998), deve auxiliar o desenvolvimento profissional. Percebemos o empenho e o desempenho de Sandra durante toda a formação, bem como a sua participação no evento “I Seminário Integrado do Observatório da Educação” organizado pela Universidade e as Diretorias de Ensino parceiras do projeto e entendemos que, para ela, as oportunidades de vivência como participante e bolsista do projeto foram relevantes para a reconstrução de seus conhecimentos tanto os específicos em Matemática quanto os pedagógicos.



Para Zabala (1998), a prática pedagógica consiste no planejamento, atuação na sala de aula e avaliação. Acompanhamos somente a atuação na sala de aula, a qual denominamos aqui de prática docente. Sugerimos, para pesquisas futuras, acompanhar todo o processo docente, desde o planejamento, a atuação em sala de aula e a avaliação, para uma compreensão mais aprofundada sobre a prática pedagógica.

Finalmente, concluímos que a Resolução de Problemas, como metodologia para ensinar, pode auxiliar o aprendizado dos alunos e tornar a prática docente mais dinâmica e prazerosa, tanto para o professor como para os alunos. Recomendamos o desenvolvimento de projetos que envolvam professores da Educação Básica e incentivos a projetos de formação e pesquisa como o Projeto “OBEDUC Práticas” que possam abranger maior número de professores, estimulando a reflexão, o estudo e a pesquisa.

- ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Ensinando matemática na sala de aula através da Resolução de Problemas. **Boletim GEPEM**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 55, p. 133-156, jul./dez. 2009.
- AMADO, J. **Manual de investigação qualitativa**. Coimbra, Imprensa da Universidade de Coimbra, Portugal, 2013.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Trad. Maria João Alvarez; Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, Coleção Ciências da Educação. 1994.
- BORDIN, L. M. **Os materiais manipuláveis e os jogos pedagógicos como facilitadores do processo de ensino e aprendizagem das operações com números inteiros**. dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física e de Matemática) Centro Universitário Franciscano de Santa Maria; Santa Maria; 2011.
- BOVO, A. A. **Abrindo a caixa preta da escola: ma discussão acerca da cultura escolar e da prática pedagógica do professor de Matemática** Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista UNESP, Rio Claro, 2011.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: 3º e 4º ciclos do ensino fundamental: Matemática**. Brasília/DF: MEC/SEF, 1998.
- BRYANT, P.; NUNES, T.; EVANS, D.; et al **Teaching mathematical problem solving in primary school**. Departamento de Educação, Universidade de Oxford, Trad. Livre por Nielce Meneguelo Lobo da Costa e Edite Rezende Vieira, 2012.
- CARVALHO, M. C. **A prática do professor dos anos iniciais no ensino da matemática e a utilização de recursos tecnológicos**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Uniban, São Paulo. 2012.
- COSTA, M. S.; **Ensino-aprendizagem-avaliação de proporcionalidade através da Resolução de Problemas: uma experiência na formação inicial de (futuros) professores de matemática**. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) Universidade Cruzeiro do Sul; São Paulo, 2012
- DANTAS, W. G.; **Os saberes e concepções acerca das práticas dos professores de matemática dos anos finais do ensino fundamental em escolas públicas do**

**estado de são paulo em um processo de implementação do currículo.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). UNIBAN, São Paulo, 2010.

ECHEVERRÍA, M. P. P. Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. In: POZO, J. I. (Org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender.** Trad. Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artmed, 1998.

FIORENTINI, D., LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos.** campinas: autores associados, 2009

FOONG, P. Y.; Review of Research on mathematical problem solving in Singapore, in K. Y. Wong, P. Y. Lee, B. Kaur, P. Y. Foong, & S. F. (Eds.), **mathematics education: the singapore journey** (pp. 263 - 297). New Jersey: Word Scientific Publishing. 2009.

FONG, N. S.; LEE, K.; Model method: a visual tool to support algebra word problem solving at the primary level. In: K. Y. Wong, P. Y. Lee, B. Kaur, P. Y. Foong, & S. F. (Eds.), **mathematics education: the singapore journey** (pp. 169 - 203). New Jersey: Word Scientific Publishing. 2009.

GÓMEZ, A. I. A função e a formação de professor/a no ensino para a compreensão: Diferentes perspectivas. In: J. G. SACRISTÁN, e A. I. GÓMEZ, **Comprender e transformar o ensino** Trad: E. F. Rosa, pp. 353-379. Porto Alegre: Artmed. 1998.

GÓMEZ, A. P. O pensamento prático do professor - A formação do professor como profissional reflexivo. In: Nóvoa, A. (org.). **Os professores e a sua formação.** pp. 93-114; 2a. ed., Lisboa, Publicações Dom Quixote, 1995.

HERNÁNDEZ, F; SANCHO, J.M.; CARBONELL J.; TORT A.; SIMÓ N.; SANCHÉZ-CORTÉS E.. **Aprendendo com as inovações nas escolas.** Trad. E. Rosa. Porto Alegre. Artmed, 2000.

HILLESHEIM, S. F. **Os números inteiros relativos em sala de aula:** perspectivas de ensino para a regra de sinais. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) Universidade Federal de Santa Catarina; Florianópolis, 2013.

HUETE, J. C., e BRAVO, J. A. **O ensino da matemática:** fundamentos teóricos e bases psicopedagógicas. (e. rosa, trad.) porto alegre: artmed. 2006.

IMBERNÓN, F.. **Formação docente e profissional:** formar-se para a mudança e a incerteza. são paulo: cortez. 2000

IMENES, L. M.; LELLIS, M. **Matemática** - 2. ed. São Paulo, Moderna. 2012.

LEITE, J. E. **Metodologias da educação matemática**: reflexões sobre a prática. Dissertação (Mestrado em Educação) - , Universidade Federal da Paraíba UFPB; João Pessoa, 2010

NÓVOA, A.. **Desafios do trabalho do professor no mundo contemporâneo**. São Paulo: Sindicato dos professores de São Paulo, 2006

ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em educação matemática**: concepções e perspectivas. (p. 199-218) São Paulo: UNESP, 1999.

ONUCHIC, L. R. A Resolução de Problemas na educação matemática: Onde estamos? E para onde iremos? **Espaço Pedagógico**, 2013. p. 88-104. disponível em: <<http://www.upf.br/seer/index.php/rep/article/view/3509>> Acesso em 20 de outubro de 2014,

ONUCHIC, L. R. ;ALLEVATO, N. S.G.; Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V.e BORBA, M. C.; (Org.) **Educação Matemática**: pesquisa em movimento. 2. ed. revisada ed., pp. 213-231. São Paulo: Cortez. 2005..

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **BOLEMA**: Boletim de Educação Matemática, Vol. 25, Nº 41. p. 73 - 98. 2011 disponível em <[www.redalyc.org/articulo.oa?id=291223514005](http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291223514005)> Acesso em 16 de 05 de 2014.

PERRENOUD, P. **A prática reflexiva no ofício de professores**: profissionalização e razão pedagógica. Porto Alegre: Artmed. (2002).

PETRINA, L. C.Y. **Investigating the effects of the Singapore model method in solving mathematical word problems** Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade de Oxford. Oxford; Inglaterra; 2012

POFFO, E.M. **Vivenciando a matemática por meio da Resolução de Problemas**: um caminho para o ensino de matemática. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2011.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**: um novo enfoque do método matemático. Rio de Janeiro: Interciência. 1994.

PONTE, J. P. O desenvolvimento profissional do professor de matemática. **Educação e Matemática**, v. 31, pp. 9-12 e 20, 1994. Disponível em <<http://repositorio.ul.pt/handle/10451/4474>>. Acesso em 01/10/2013.

PONTE, J. P. Da formação ao desenvolvimento profissional. conferência plenária apresentada no encontro nacional de professores de matemática ProfMat- 1998, realizado em Guimarães. In **Actas do ProfMat 98** (pp.27–44). Lisboa: APM. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos-por-temas.htm#Formacaoedesenvolvimentoprofissional>>. Acesso em : 11/09/2014

PONTE, J.P. e OLIVEIRA, H. Remar contra a maré: a construção do conhecimento e da identidade profissional na formação inicial. **Revista da Educação**, 11(2), pp 145-163, 2002. Disponível em <[http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3167/1/02-Ponte-Oliveira\\_Rev.Educacao.pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3167/1/02-Ponte-Oliveira_Rev.Educacao.pdf)> Acesso em 11/09/2014.

PONTE, J. P. Estudando o conhecimento e o desenvolvimento profissional do professor de matemática. **Educación Matemática: teoría, crítica y práctica** 2012 Disponível em: <<http://www.ie.ulisboa.pt/pls/portal/docs/1/334377.PDF>> Acesso em 11 /09/ 2014,

POWELL, A. B., FRANCISCO, J. M.; MAHER, C. A.; Uma abordagem à análise de dados de vídeo para investigar o desenvolvimento das idéias matemáticas e do raciocínio de estudantes. **BOLEMA**, Boletim de Educação Matemática; vol 17, n 21, p.81-140. Rio Claro 2004

POZO, J. I.. **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender.** Porto Alegre; Artmed, 1998.

REDLING, J. P. **A metodologia de Resolução de Problemas: concepções e práticas pedagógicas de professores de matemática do ensino fundamental.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru; 2011.

SALGADO, R. C. **O ensino de números inteiros por meio de atividades com calculadora e jogos.** Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Estado do Pará; Belém. 2011.

SÃO PAULO (ESTADO) SECRETARIA DA EDUCAÇÃO. **Caderno do aluno: Matemática, Ensino Fundamental – 5ª série, volume 2/** Secretaria da Educação; coordenação geral, FINI, M. I; equipe, Carlos Eduardo de Souza Campos GRANJA, C. E. S. C; MELLO, J. L. P.; MACHADO, N. J.; MOISÉS, R. P.; SPINELLI, W. São Paulo, SEE, 2009 a.

SÃO PAULO (ESTADO) SECRETARIA DA EDUCAÇÃO. **Caderno do aluno: Matemática, Ensino Fundamental – 5ª série, volume 3/** Secretaria da Educação; coordenação geral, FINI, M. I; equipe, Carlos Eduardo de Souza Campos GRANJA, C. E. S. C; MELLO, J. L. P.; MACHADO, N. J.; MOISÉS, R. P.; SPINELLI, W. São Paulo, SEE, 2009 b.

SÃO PAULO (ESTADO) SECRETARIA DA EDUCAÇÃO **Caderno do professor:** Matemática, Ensino Fundamental – 5ª. série, volume 2/ Secretaria da Educação; coordenação geral, FINI, M. I; equipe, Carlos Eduardo de Souza Campos GRANJA, C. E. S. C; MELLO, J. L. P.; MACHADO, N. J.; MOISÉS, R. P.; SPINELLI, W. São Paulo, SEE, 2009 c.

SÃO PAULO (ESTADO) SECRETARIA DA EDUCAÇÃO **Caderno do professor:** Matemática, Ensino Fundamental – 5ª. série, volume 3/ Secretaria da Educação; coordenação geral, FINI, M. I; equipe, Carlos Eduardo de Souza Campos GRANJA, C. E. S. C; MELLO, J. L. P.; MACHADO, N. J.; MOISÉS, R. P.; SPINELLI, W. São Paulo: SEE, 2009 d.

SÃO PAULO (ESTADO) SECRETARIA DA EDUCAÇÃO **Currículo do estado de São Paulo:** Matemática e suas tecnologias /Secretaria da Educação; coordenação geral Maria Inês Fini; coordenação de área, Nilson José Machado. – São Paulo: SEE, 2010.

SCHÖN, D. Formar professores como profissionais reflexivos. In NÓVOA, A (org.) **Os professores e sua formação**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1995.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo:** um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed. 2000.

TARDIF, M. **Saberes docente e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2010.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no ensino fundamental:** formação de professores e aplicação em sala de aula. Tradução Paulo Henrique Colonese. Porto Alegre: Artmed, 2009.

YEE, F. P. Review of research on mathematical problem solving in Singapore. In W. K. YOONG, L. P. YEE, B. KAUR, F. P. YEE, & N. S. FONG, **Mathematics Education: The Singapore journey** (Vol. 2, pp. 263 - 297). Singapore: World Scientific. 2009

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed. 1998.

ZABALA, A.; ARNAU, L.; **Como aprender e ensinar competências**. Porto Alegre, Artmed, 2010.

**Apêndice 1**

**QUESTIONÁRIO**

1. Dados pessoais:

Nome: \_\_\_\_\_

e-mail: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_

2. Situação funcional: Efetivo ( )sim ( )não

3. Formação Acadêmica: Licenciatura em Matemática Sim ( ) Não ( )

4. Ano de Conclusão: \_\_\_\_\_

Instituição \_\_\_\_\_

5. Há quanto tempo você atua na Educação Básica? \_\_\_\_\_

6. Qual sua série preferida para lecionar? \_\_\_\_\_

7. Por que você escolheu ser professora de Matemática? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8. Desde a conclusão da licenciatura, como tem sido sua formação continuada?

\_\_\_\_\_

9. Como você costuma se apropriar de novas metodologias para ensinar Matemática? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10. Você utiliza Resolução de Problemas como ferramenta pedagógica em suas aulas? Se sim, de que maneira? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

11. Você gostaria de acrescentar alguma informação sobre sua prática?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Apêndice 2

### Roteiro de Entrevista Semi Estruturada

1ª Entrevista

Nome:

Professor de:

- 1) O Observatório da Educação é o primeiro projeto de formação que você participa? Se participou de outro, qual?
- 2) Antes do Observatório você já utilizava jogos matemáticos para o ensino da Matemática? Em caso positivo, descreva como aconteciam as aulas com jogos.
- 3) Que materiais didáticos você costuma utilizar em suas aulas?
- 4) Você trabalha o Currículo do Estado de São Paulo?
- 5) Descreva como você planeja da sua aula.



### Apêndice 3

#### Roteiro de Entrevista Semi Estruturada

2ª Entrevista

Nome:

Professor de:

- 1) Como foi a sua participação no projeto?
- 2) De que maneira o projeto Observatório da Educação contribuiu na sua formação continuada?
- 3) Participar do projeto auxiliou nas suas aulas? De que maneira?
- 4) O que você considera que mudou na sua prática?
- 5) Você considera importante para o ensino da Matemática a Resolução de Problemas? Explique o motivo.
- 6) Você considera interessante para ensinar, a Resolução de Problemas por meio de jogos matemáticos?
- 7) É possível adaptar o Currículo do Estado de São Paulo para incluir Resolução de Problemas por meio de jogos?
- 8) Descreva como é o planejamento da sua aula para inserir a Resolução de Problemas com jogos.

#### Apêndice 4.

Quadro Síntese das análises dos eventos críticos na sala de Aula.

<b>1º Evento Crítico na sala de aula – Jogos de Cartas Adaptado por Sandra</b>	<b>Categorias de análise</b>	<b>Descrição</b>
	Estratégias pedagógicas	A professora organizou os alunos em duplas. Desenvolveu a atividade do jogo de cartas, ofereceu o material referente ao jogo. Os conteúdos e as regras do jogo foram apresentados de forma expositiva.
	Interações	Papel do professor: Ofereceu modelos e auxiliou os alunos quando solicitado. Papel dos alunos: Fizeram as tarefas solicitadas, refletiram sobre como registrar as jogadas. Interação: Sala de aula com disciplinada, conversas moderadas.
	Resolução de Problema	O Jogo foi considerado um problema para os alunos, pois eles não conheciam o conteúdo dos números inteiros.
	Tipo de Conteúdo da Prática	Os conteúdos desenvolvidos foram os atitudinais e procedimentais, os alunos colaboraram para efetuar as jogadas. Conteúdos procedimentais pelo fato da professora definir uma sequência de procedimentos.
<b>2º Evento Crítico na sala de aula – Quebra-Cabeças com Tangram de 15 peças</b>	<b>Categorias de análise</b>	<b>Descrição</b>
	Estratégias pedagógicas	A professora organizou os alunos sentados em retângulo aberto. Desenvolveu a atividade dos quebra-cabeças, com o material do CA. Apresentou a atividade de forma expositiva.
	Interações	Papel do professor: Ofereceu modelos e auxiliou os alunos quando solicitado. Papel dos alunos: Fizeram as tarefas solicitadas, refletiram sobre como montar os quebra-cabeças. Interação: Sala de aula com disciplinada, conversas moderadas.
	Resolução de Problema	Consideramos o quebra-cabeças uma situação-problema pelo fato dos alunos encontrarem dificuldades para montar os polígonos de quatro, cinco ou seis lados
	Tipo de Conteúdo da Prática	Os conteúdos desenvolvidos foram os atitudinais, os alunos se ajudaram mutuamente para encontrar a solução do quebra-cabeças e os conceituais pelo fato da professora reforçar um conteúdo aprendido.
<b>3º Evento Crítico na sala de aula – Desenvolvimento do Jogo “Perdas e Ganhos”</b>	<b>Categorias de análise</b>	<b>Descrição</b>
	Estratégias pedagógicas	A professora organizou os alunos em duplas. Desenvolveu a atividade com os alunos auxiliando a confeccionar o material, apresentou a regra do jogo de forma expositiva.
	Interações	Papel do professor: Ofereceu modelos e auxiliou os alunos quando solicitado. Papel dos alunos: Fizeram as tarefas solicitadas, refletiram sobre como jogar e em como registrar as jogadas. Interação: Sala de aula disciplinada, conversas moderadas.

	Resolução de Problema	A Resolução de Problemas ficou bem evidente principalmente pelo fato dos alunos não conhecerem as regras de sinais e iniciarem o desenvolvimento dos registros desse número.
	Tipo de Conteúdo da Prática	Os conteúdos desenvolvidos foram os atitudinais, os alunos se ajudaram mutuamente para efetuar as jogadas e os procedimentais, devido à regra do jogo.
4º Evento Crítico na sala de aula – Retomando o Jogo “Perdas e Ganhos”	<b>Categorias de análise</b>	<b>Descrição</b>
	Estratégias pedagógicas	A professora organizou os alunos em duplas. Desenvolveu a atividade com os alunos efetuando as jogadas e registrando na lousa, apresentou a regra do jogo de forma expositiva.
	Interações	Papel do professor: Ofereceu modelos e auxiliou os alunos quando solicitado. Papel dos alunos: Fizeram as tarefas solicitadas, refletiram sobre como jogar e em como registrar as jogadas. Interação: Sala de aula disciplinada com uma ocorrência de indisciplina, que foi resolvida pela professora.
	Resolução de Problema	A Resolução de Problemas ficou bem evidente principalmente pelo fato dos alunos não conhecerem as regras de sinais e iniciarem o desenvolvimento dos registros desse número.
	Tipo de Conteúdo da Prática	Os conteúdos desenvolvidos foram os atitudinais, os alunos se ajudaram mutuamente para efetuar as jogadas e os procedimentais, devido à regra do jogo.
	5º Evento Crítico na sala de aula – Iniciando a Resolução de Problemas pelo MMC”	<b>Categorias de análise</b>
Estratégias pedagógicas		Organizou os alunos em individualmente, ofereceu folhas de sulfite para que os alunos copiassem os problemas da lousa, apresentou o MMC de forma expositiva.
Interações		Papel do professor: Ofereceu modelos e auxiliou os alunos quando solicitado. Papel dos alunos: Fizeram as tarefas solicitadas, refletiram sobre de que maneira resolveriam os problemas. Interação: Sala de aula disciplinada
Resolução de Problema		Apresentou os problemas, por meio de uma conversa inicial sobre o MMC, depois escreveu o problema na lousa e efetuou a leitura. Os alunos resolveram utilizando o diagrama de barras retangulares e finalizou acompanhando as soluções dos alunos
Tipo de Conteúdo da Prática		Os conteúdos desenvolvidos foram os atitudinais, os procedimentais, para utilizar o diagrama de barras e os conceituais, pois os alunos retomaram alguns conceitos de cálculo.
6º Evento Crítico na sala de	<b>Categorias de análise</b>	<b>Descrição</b>
	Estratégias pedagógicas	Organizou os alunos em duplas, ofereceu os problemas impressos, retomou o MMC.
	Interações	Papel do professor: Ofereceu modelos e auxiliou os alunos quando solicitado.

		Papel dos alunos: Fizeram as tarefas solicitadas, refletiram sobre de que maneira resolveriam os problemas. Interação: Sala de aula disciplinada
	Resolução de Problema	Apresentou os problemas aos alunos e apoiou na resolução.
	Tipo de Conteúdo da Prática	Os conteúdos desenvolvidos foram os atitudinais, os procedimentais, para utilizar o diagrama de barras e os conceituais, pois os alunos retomaram alguns conceitos de cálculo.