

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA  
MESTRADO PROFISSIONAL**

**MORGANA BOZZA**

**FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: CONTRIBUIÇÕES DA  
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS NOS ANOS INICIAIS DO  
ENSINO FUNDAMENTAL**

**CAXIAS DO SUL**

**2017**

**MORGANA BOZZA**

**FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: CONTRIBUIÇÕES DA  
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS NOS ANOS INICIAIS DO  
ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul, sob a orientação da Profa. Dra. Laurete Zanol Sauer e coorientação do Prof. Dr. Francisco Catelli, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

**CAXIAS DO SUL**

**2017**

B793f Bozza, Morgana

Formação continuada de professores : contribuições da resolução de problemas matemáticos nos anos iniciais do ensino fundamental / Morgana Bozza. – 2017.

181 f.: il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, 2017.

Orientação: Laurete Teresinha Zanol Sauer.

Coorientação: Francisco Catelli.

1. Formação continuada. 2. Professores. 3. Matemática. 4. Resolução de problemas. I. Sauer, Laurete Teresinha Zanol, orient. II. Catelli, Francisco, coorient. III. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UCS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**Formação continuada de professores: contribuições da resolução de problemas matemáticos nos anos iniciais do ensino fundamental**

**Morgana Bozza**

Dissertação de Mestrado submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Caxias do Sul, 30 de novembro de 2017.

Banca Examinadora:

Profª Drª Laurete Zanol Sauer – Orientadora  
UCS

Prof. Dr. Francisco Catelli – Coorientador  
UCS

Profª Drª Isolda Gianni de Lima  
UCS

Profª Drª Nilda Stecanela  
UCS

Profª Drª Helena Noronha Cury  
UNIFRA

## AGRADECIMENTOS

Agradecer faz bem, é reconhecer o que de bom recebemos. E como afirmou Antístenes, filósofo grego, “a gratidão é a memória do coração”.

Neste momento, as memórias de meu coração surgem em meu pensamento, pois há tanto para agradecer; muitos merecem meu sincero sentimento de gratidão.

Início por Ele, pai celestial. Obrigada pelo dom da vida, pela oportunidade de crescer como ser humano. Agradeço por conseguir seguir minha formação acadêmica, e também por colocar em meu trajeto muitas alegrias e dificuldades superáveis.

Durante todo o processo do mestrado, tive a dádiva de conviver com pessoas especiais que incentivaram minha caminhada. Foram dias de muito esforço, dedicação, cansaço; uma constante administração do tempo, das relações humanas, das obrigações. Mas, alcancei meu objetivo e nada disso seria possível, sem o apoio recebido, através de olhares, palavras ou gestos.

Obrigada à minha família terrena: meus pais, Moacir e Inesi Bozza, e minha irmã, Talita Bozza, que me ajudou com a criação de algumas artes (imagens) para este trabalho. Deixo registrado meu pedido de desculpas pela ausência e afastamento, os quais foram necessários para a conclusão desta dissertação. Meu carinho especial à minha mãe, pelo cuidado e pela atenção, pelas palavras e pelos gestos de preocupação, ou até mesmo no silêncio e em suas orações. Sempre soube que conseguiria atingir este objetivo, pois tinha comigo a fortaleza mais firme, para me apoiar durante as tempestades.

Agradeço a todos os meus professores, do Ensino Fundamental à Pós-Graduação. Sou grata pela colaboração que tiveram em minha formação. Obrigada por compartilharem seus saberes.

Gratidão especial à minha orientadora, Profa. Dra. Laurete Zanol Sauer, pela suavidade das palavras e pelo olhar atento, sempre doce e serena. Agradeço ainda a Profa. Dra. Helena Noronha Cury, Profa. Dra. Isolda Gianni de Lima e Profa. Dra. Nilda Stecanela as ricas contribuições que permitiram qualificar meu trabalho, suas percepções e indicações foram indispensáveis. Registro agradecimento especial à Profa. Nilda, por sempre me acolher de forma cuidadosa e afetiva, admiro muito seu trabalho e seu modo de agir com todos.

Aos colegas do curso de Mestrado, obrigada por permitirem dividir angústias e pelas trocas realizadas durante estes meses. Aproveito para agradecer a instituição de ensino, Universidade de Caxias do Sul, por oportunizar auxílio financeiro e intelectual, possibilitando a continuidade de minha formação acadêmica.

Aos colegas professores, em especial da rede municipal de Flores da Cunha. Obrigada especial aos que aceitaram o convite de participar da pesquisa e, posteriormente, do curso de formação continuada ofertado, contribuindo com a construção do material empírico deste estudo. Desejo que nós continuemos a acreditar na nossa missão de educar, pois “ensinar é um exercício de imortalidade. De alguma forma continuamos a viver naqueles cujos olhos aprenderam a ver o mundo pela magia da nossa palavra. O professor, assim, não morre jamais...” (Rubem Alves). Que eu consiga ajudar sempre que possível, para retribuir o que já aprendi (e aprenderei) com vocês.

Agradeço ainda a Secretaria de Educação, Cultura e Desporto de Flores da Cunha, na pessoa da Profa. Ana Paula Zamboni Weber, por permitir o desenvolvimento do trabalho de campo nessa rede de ensino. Obrigada pela disponibilidade e atenção. Estendo meu agradecimento a equipe gestora da Escola Municipal 1º de Maio, por proporcionar o espaço físico para os encontros da formação realizada.

Aos amigos queridos, não é possível citar nomes, mas nas memórias do meu coração suas palavras de apoio e incentivo ficaram registradas para sempre. Espero poder colaborar com vocês, transmitindo energias positivas como as que recebi.

Por fim, agradeço a todos os que contribuíram para a concretização desta etapa. Muito obrigada!

## RESUMO

Inserido na linha de Pesquisa Fundamentos e Estratégias Educacionais no Ensino de Ciências e Matemática, o presente trabalho apresenta uma pesquisa sobre a formação continuada de professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental da rede municipal da cidade de Flores da Cunha – RS. O estudo teve como objetivo verificar como a formação continuada contribui para a prática pedagógica do professor de Matemática que atua nos anos iniciais do Ensino Fundamental; logo buscou responder à seguinte questão: Qual a contribuição de um curso de formação continuada, com enfoque na resolução de problemas matemáticos, para a prática pedagógica do professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental? A partir de um questionário contendo perguntas abertas e fechadas, respondido por professores que estavam atuando nos anos iniciais na rede municipal citada, pode-se elencar as necessidades do grupo docente para a construção de um curso de formação continuada a eles ofertado. Os professores consultados apontaram a resolução de problemas como tema de interesse, considerando as dificuldades dos estudantes ao lidarem com essa estratégia de ensino. Desta forma, esse foi o tema do curso proposto, que ocorreu durante os meses de setembro a dezembro de 2016, envolvendo atividades que relacionaram teoria e prática, proporcionando aos professores momentos de reflexão e discussão sobre a prática pedagógica. Como suporte teórico, buscaram-se obras de Freire, Polya, Dante, Pozo, Vasconcellos, entre outros, que contribuíram para a elaboração do produto final da dissertação, constituído de um “Guia para formação continuada de professores: resolução de problemas matemáticos nos anos iniciais do Ensino Fundamental”, que aborda o ensino e a aprendizagem de Matemática, a partir da resolução de problemas. Espera-se que o produto da dissertação sirva como uma proposta de formação continuada, que pode ser utilizado com objetivos similares ou adequado a novos fins. O mesmo foi desenvolvido com base no curso “Formação Continuada em Matemática: estratégias didáticas para resolução de problemas”, em que foi realizada a investigação com posterior análise, da qual derivaram os resultados apresentados nesta dissertação. Percebeu-se que a formação realizada foi significativa, sendo assim reconhecida pelos professores que participaram do curso, pois viabilizou a reestruturação das práticas pedagógicas, e permitiu qualificar o ensino e a aprendizagem de Matemática, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, através da resolução de problemas. Desta forma, aproximou-se a Matemática do cotidiano do estudante, por meio dos recursos apresentados, das reflexões desencadeadas e das interações com os colegas professores da mesma rede de ensino. Pode-se afirmar que a formação continuada promoveu mudanças na abordagem dos problemas matemáticos em sala

de aula, pois os professores demonstraram maior preocupação ao planejar, observando objetivos e recursos pedagógicos utilizados, assim como maior atenção ao analisar os erros ou acertos dos estudantes.

**Palavras-chave:** Formação continuada. Professores. Matemática. Resolução de problemas.

## ABSTRACT

Comprehended by the Research in the Educational Grounding and Strategies for Math and Science Teaching, this work presents a research about the continuous formation of teachers who work with basic education schools in the public educational system in the city of Flores da Cunha, RS, Brazil. This study intends to verify how the continuous formation contributes for the pedagogical practice intending to help Math teachers. So, the question in focus is: What contributions can a continuous formation course, which emphasizes mathematical problems solutions, give to the teacher of basic education?

Considering a questionnaire of open and closed questions applied to teachers who were working with basic education in the public system in the previously mentioned city, it was possible to elicit the needs of the group of teachers in the organization of a continuous formation course. Teachers consulted pointed out to the resolution of problems of concern, considering the difficulties students face related to the teaching strategies. Thus, this was the theme proposed, and the course occurred from September to December 2016, covering activities related to theory and practice, and offering teachers a moment of reflection and discussion about the pedagogical practice. As a theoretical support, the works of Freire, Polya, Dante, Pozo, and Vasconcellos among others, contributed for the elaboration of the final product of the dissertation, which composed a “guide for continuous formations of teachers for the resolution of mathematical problems in the basic education”. This guide comprises the matter of teaching and learning Mathematics through problem resolution. It is expected that the product of this dissertation may help in the proposal of a continuous formation, being used with similar aims or for adequate new goals. It was developed based on the course “Continuous formation in Math: didactical strategies for problem resolution”, for which an investigation was done with subsequent analysis, deriving in the results presented in this dissertation. The implementation of the formation course was important, being recognized by the teachers that took part in it, because this permitted the restructuring of the pedagogical practices and the qualification of Math teaching and learning processes in the basic educational system. Therefore, Math can approach students’ everyday by the use of resources presented in the course and because of the reflections that outcome and the interaction among teachers of the same educational system. It is correct to assert that the continuous formation course promoted positive changes in the approach of mathematical problems in the classroom. These changes are result of the teachers’ dedication in the class planning, as they tried to be

more detailed in relation to the objectives and pedagogical resources used, as well as they were more attentive to the mistakes and the success of each student.

**Key-words:** Continuous formation; Teaching; Mathematics; Problem Resolution.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1 – Jogo sobre expressões numéricas .....</b>	<b>84</b>
<b>Figura 2 – Jogo sobre sistema monetário .....</b>	<b>84</b>
<b>Figura 3 – Jogo sobre a tabuada .....</b>	<b>85</b>
<b>Figura 4 – Jogo sobre a tabuada (dominó).....</b>	<b>85</b>
<b>Figura 5 – Jogo sobre unidades e dezenas.....</b>	<b>85</b>
<b>Figura 6 – Jogo sobre escrita dos números .....</b>	<b>85</b>
<b>Figura 7 – Grupos elaborando ideias sobre avaliação .....</b>	<b>87</b>
<b>Figura 8 – Cartaz do Grupo 1 .....</b>	<b>89</b>
<b>Figura 9 – Cartaz do Grupo 2 .....</b>	<b>89</b>
<b>Figura 10 – Cartaz finalizado com as ideias do Grupo 3 sobre avaliação.....</b>	<b>90</b>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Gráfico 1 – Sexo dos participantes</b> .....	63
<b>Gráfico 2 – Idade dos participantes</b> .....	64
<b>Gráfico 3 – Cidade onde residem os participantes</b> .....	64
<b>Gráfico 4 – Formação na graduação</b> .....	65
<b>Gráfico 5 – Nível de formação</b> .....	65
<b>Gráfico 6 – Município em que atuam</b> .....	68
<b>Gráfico 7 – Tempo de atuação com anos iniciais</b> .....	68
<b>Gráfico 8 – Contribuições da formação continuada na prática pedagógica</b> .....	69
<b>Gráfico 9 – Horário da formação</b> .....	69
<b>Gráfico 10 – Carga horária</b> .....	70
<b>Gráfico 11 – Formato do curso</b> .....	70
<b>Gráfico 12 – Frequência dos encontros</b> .....	70
<b>Tabela 1 – Dados do Saers 2016 sobre a aprendizagem de Matemática</b> .....	37
<b>Quadro 1 – Diferença entre professoaro e professor, de acordo com os participantes</b> ...	76

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
Capes	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
EJA	Educação de Jovens e Adultos
Ibope	Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Inaf	Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional
Inep	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
JUBRA	Simpósio Internacional sobre a Juventude Brasileira
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
NEPSO	Nossa Escola Pesquisa sua Opinião
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONG	Organização Não Governamental
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PIBIC	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica
Pisa	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
Pnaic	Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa
PNE	Plano Nacional de Educação
Proeb	Programa de Mestrado Profissional para Qualificação de Professores da Educação Básica
Profmat	Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
Saeb	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica
Saers	Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Rio Grande do Sul
SMECD	Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Desporto
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TIC	Tecnologias da Informação e da Comunicação
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UCS	Universidade de Caxias do Sul
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	16
<b>2</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b>	22
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	26
<b>3.1</b>	<b>Formação continuada para uma educação libertadora</b>	29
<b>3.2</b>	<b>Resolução de problemas matemáticos</b>	34
<b>3.3</b>	<b>Revisão bibliográfica</b>	43
<b>3.4</b>	<b>Orientações legais sobre a formação continuada de professores</b>	50
<b>3.5</b>	<b>Orientações legais sobre a resolução de problemas matemáticos</b>	53
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b>	55
<b>4.1</b>	<b>O percurso metodológico</b>	55
<b>4.2</b>	<b>O contexto</b>	60
<b>4.3</b>	<b>Instrumentos para construção dos dados iniciais</b>	62
<b>4.4</b>	<b>Dados levantados com o questionário inicial</b>	63
<b>4.5</b>	<b>Intervenções pedagógicas e descrição dos encontros de formação</b>	72
<b>5</b>	<b>ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	94
<b>5.1</b>	<b>Categoria 1 – Expectativas</b>	95
<b>5.2</b>	<b>Categoria 2 – Ensinar exige reflexão e pesquisa</b>	96
<b>5.3</b>	<b>Categoria 3 – Ensinando a resolver problemas</b>	101
<b>5.4</b>	<b>Categoria 4 – Contribuições da formação continuada na prática pedagógica</b>	106
<b>6</b>	<b>PRODUTO DA DISSERTAÇÃO</b>	110
<b>7</b>	<b>CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	111
	<b>REFERÊNCIAS</b>	116
	<b>APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)</b>	123
	<b>APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES</b>	124
	<b>APÊNDICE C – PROPOSTA DA FORMAÇÃO CONTINUADA</b>	127
	<b>APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO DE SONDAGEM INICIAL</b>	128
	<b>APÊNDICE E – ROTEIRO DE ANÁLISE DA PRÁTICA PEDAGÓGICA</b>	129
	<b>APÊNDICE F – SLIDES SOBRE A IMPORTÂNCIA DO JOGO</b>	130
	<b>APÊNDICE G – PROBLEMATIZAÇÕES SOBRE O JOGO CONTIG 60</b>	131
	<b>APÊNDICE H – POTENCIALIDADES DO JOGO KALAH</b>	132

<b>APÊNDICE I – OUTROS RECURSOS CONTENDO PROBLEMAS MATEMÁTICOS</b> .....	134
<b>APÊNDICE J – SLIDES SOBRE OS PASSOS NECESSÁRIOS PARA RESOLVER UM PROBLEMA</b> .....	136
<b>APÊNDICE K – PROBLEMAS MATEMÁTICOS</b> .....	138
<b>APÊNDICE L – FRAGMENTOS DO TEXTO PARA ORGANIZAÇÃO DO MAPA CONCEITUAL SOBRE AVALIAÇÃO</b> .....	140
<b>APÊNDICE M – QUESTIONAMENTOS SOBRE OS PROBLEMAS DA FAMÍLIA GORGONZOLA</b> .....	142
<b>APÊNDICE N – AVALIAÇÃO DO CURSO</b> .....	144
<b>APÊNDICE O – SLIDES SOBRE OS NÍVEIS DE COMPREENSÃO DOS CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS</b> .....	145
<b>APÊNDICE P – GUIA PARA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL</b> .....	146
<b>APÊNDICE Q – CRÔNICA DE CELSO ANTUNES</b> .....	163
<b>APÊNDICE R – PROBLEMAS MATEMÁTICOS PROPOSTOS</b> .....	165
<b>APÊNDICE S – SLIDES SOBRE OS MITOS TÍPICOS SOBRE A MATEMÁTICA</b> .	167
<b>APÊNDICE T – SLIDES SOBRE O CONCEITO DE EXERCÍCIO, PROBLEMA E PROBLEMA MATEMÁTICO</b> .....	168
<b>APÊNDICE U – JOGO CONTIG 60</b> .....	170
<b>APÊNDICE V – JOGO KALAH</b> .....	172
<b>ANEXO A – ATIVIDADES DOS HEXÁGONOS</b> .....	174
<b>ANEXO B – DESAFIOS LÓGICOS E GEOMÉTRICOS</b> .....	175
<b>ANEXO C – PROBLEMAS DA FAMÍLIA GORGONZOLA</b> .....	178

## 1 INTRODUÇÃO

A crise no ensino de Matemática, vivenciada nas diferentes realidades educacionais, é assunto de discussões, estudos e pesquisas, pois é uma preocupação no cenário da qualidade, que não é boa no Brasil. Segundo Druck (2003), diferentes avaliações e pesquisas realizadas, contando com a colaboração da comunidade matemática e com relatos de professores que atuam no ensino básico, em diferentes regiões brasileiras, mapearam problemas a serem enfrentados, como, por exemplo, o baixo nível da matemática do brasileiro. Esses problemas causam uma preocupação evidente e necessitam ser analisados, a fim de se elaborar um diagnóstico que embase a possibilidade de soluções. Para essa autora:

A questão a ser enfrentada é a baixíssima qualidade do ensino básico, principalmente nas escolas públicas, onde estuda a maioria dos brasileiros. Claro está que uma situação desse porte não nasce de repente, é construída ao longo de décadas de ensino deficiente, quadro que tristemente se agrava a cada geração. A progressiva decadência da qualidade do ensino de Matemática atinge hoje a própria Licenciatura em Matemática, completando assim um círculo vicioso. (DRUCK, 2003, p. 1).

Para Druck (2003, p. 1), as avaliações externas, já realizadas, evidenciam “o baixíssimo nível de cultura matemática cotidiana do brasileiro, que na sua maioria desconhece as quatro operações e unidades de medida”. Isto prejudica a forma de perceber o mundo, pois grande parte da população não consegue interpretar informações matemáticas encontradas na mídia, o que “sugere que boa parte dos brasileiros encontra-se privada de uma participação efetiva social, por não acessar dados e relações que podem ser importantes para auxiliá-la na tomada de decisões.” (DRUCK, 2003, p. 1). Tal afirmação refere-se à precariedade do ensino atual, pois os sujeitos passam por bancos escolares durante anos e chegam ao final da escolarização sem terem construído conceitos primordiais, ainda dos anos iniciais da educação básica.

Ao ensino da Matemática cabem diferentes objetivos que, segundo Godoy e Santos (2012), estão relacionados às dimensões culturais, políticas, educacionais e sociais dos sujeitos. Refletir sobre o papel da Matemática na educação é necessário, para então estabelecer um currículo que auxilie na superação dos problemas enfrentados no sistema educativo atual.

Godoy e Santos (2012) indicam algumas metas para a educação matemática, relacionadas com as necessidades da sociedade atual, quais sejam: proporcionar ao indivíduo

a competência matemática que lhe cabe; prepará-lo para a vida adulta; estimular a reflexão sobre a importância da Matemática na vida cotidiana e na sociedade; desenvolver a habilidade de resolução de problemas, utilizando modelos matemáticos; desenvolver a capacidade de raciocinar e, ainda, proporcionar o estabelecimento de relações com outras áreas do conhecimento.

Como atingir as metas citadas acima? Como ensinar Matemática de forma que seus conceitos sejam significativos para os alunos? De que forma o conteúdo escolar pode ser relacionado à vida cotidiana dos alunos? Como colaborar para o desenvolvimento do sujeito contemplando diferentes habilidades? Não existem respostas simples para tais questionamentos, alguns dos quais sequer podem ser respondidos. O valor da Matemática está em sua utilidade para a vida em sociedade, mas ainda precisamos “descobrir” os caminhos para a mudança do cenário educacional atual, por isso se faz necessário refletir e discutir em conjunto (professores, demais profissionais da educação, pais, alunos, gestores), buscando alterações no panorama educacional atual, que proporcionem aos alunos condições para aprender e desenvolver-se.

Segundo Freire (1996), a aprendizagem é um processo constante, para o aluno e também para o professor, acontecendo nas diferentes etapas da vida, em diferentes locais e por meio do contato com diversas pessoas. Damazio (2008) afirma que o professor é visto como um sujeito que aprende continuamente; no processo de sua formação, o professor precisa ter consciência de que o conhecimento está também em constante transformação e criação e, assim, sua formação continuará, pois, com a construção de novos conhecimentos, o professor precisa atualizar-se, aprimorando sua ação pedagógica.

Como professores, deve-se compreender a necessidade de buscar novos conhecimentos, sanando dificuldades, inquietações e lacunas pessoais, pois a prática pedagógica deve estar em atualização e construção. A formação continuada auxilia na melhor compreensão e construção da prática profissional.

Para Damazio (2008), a reflexão sobre a prática pedagógica, desenvolvida pelo professor, deve iniciar pelo entendimento do que seja o conhecimento, “o conhecimento do conteúdo e todos aqueles referentes à prática docente e profissional, obtidos no processo educativo de formação de professores.” (DAMAZIO, 2008, p. 11). O autor afirma que a profissão de professor exige conhecimentos pedagógicos que, muitas vezes, são esquecidos na formação inicial ou são desconsiderados e dão lugar aos conteúdos disciplinares.

Conforme afirma Silva (2011, p. 3), “o termo ‘formação contínua’ veio tomando corpo no meio educacional a partir das ideias de professores como sujeitos inacabados, em contínuo processo de mudança e transformação”. Ou seja, entende-se por formação continuada o processo permanente de busca, no qual o professor aperfeiçoa seus saberes profissionais, também construídos na formação inicial. O professor não deve permanecer amarrado ao passado, precisa encarar as novas exigências profissionais, buscando alcançar o objetivo maior de sua profissão: intervir com qualidade visando à aprendizagem dos alunos.

A formação possibilita ao professor a reflexão e a transformação de sua prática, inclusive permitindo a mudança de paradigmas presentes na escola, os quais têm distanciado o interesse dos alunos. Para que o professor esteja em sintonia com seu tempo, necessita “estar sempre atualizado e bem-informado, não apenas em relação aos fatos e acontecimentos do mundo, mas, principalmente, em relação aos conhecimentos curriculares e pedagógicos e às novas tendências educacionais.” (CHIMENTÃO, 2009, p. 2). Ainda para essa autora, tais necessidades podem ser superadas quando o professor investir em sua formação.

A nosso ver, a formação continuada passa a ser um dos pré-requisitos básicos para a transformação do professor, pois é através do estudo, da pesquisa, da reflexão, do constante contato com novas concepções, proporcionado pelos programas de formação continuada, que é possível a mudança. Fica mais difícil de o professor mudar seu modo de pensar o fazer pedagógico se ele não tiver a oportunidade de vivenciar novas experiências, novas pesquisas, novas formas de ver e pensar a escola. (CHIMENTÃO, 2009, p. 3).

Conforme explica Silva (2011, p. 1), “a formação continuada não é uma prática nova, ela existe desde longos tempos, orientando a preparação dos professores e sua prática. É algo vivenciado pelos homens como maneira de se reconstruírem, modificarem”. A autora ressalta que o termo *continuada* refere-se ao processo como sequência, algo ininterrupto, que aprimora a formação inicial, “ações que possam auxiliar o profissional no seu desempenho profissional.” (SILVA, 2011, p. 2). Ou seja, trata-se da busca por estratégias inovadoras que auxiliem a desenvolver uma prática pedagógica mais qualificada e desta forma implicar positivamente a aprendizagem do aluno, propiciando que desenvolva diferentes habilidades (pesquisar, opinar, ser autônomo) que correspondam à sua formação como sujeito integral.

Silva (2011, p. 3) alerta para a necessidade da formação continuada, pois “a sociedade dita regras para a formação dos professores e estes, se não souberem agir, permanecerão no ‘saber ingênuo’. Serão meros assimiladores [...] e não-transformadores que agem, pensam e modificam a realidade”. Para essa autora,

faz-se necessário rever como ocorre a formação continuada dos professores e colocá-los no lugar de agentes da própria formação, não por obrigação, mas por desejo, vontade e até, quem sabe, por necessidade, uma vez que ninguém nasce professor, faz-se professor. Aprende-se a ser professor. E o processo de aprender está intimamente ligado ao desejo. (SILVA, 2011, p. 3).

A sociedade atual apresenta-se com muitas mudanças, as quais acontecem com grande velocidade, influenciando no contexto educacional. Dessa forma, “a formação continuada de professores, ou de qualquer profissional, surge como alternativa para acompanhar este ritmo.” (LIMA; SILVA NETO, 2012, p. 7).

Para esses autores, a oferta de formação continuada e o interesse dos professores em buscá-la, apresentaram crescimento, pois acreditam que desta forma irão melhorar seu desempenho profissional. Algo semelhante acontece com as políticas públicas de formação de professores, que buscam acompanhar as exigências da sociedade, contribuindo para a eficácia da prática pedagógica dos professores.

Lima e Silva Neto (2012) colocam, ainda, que, atualmente, o tema formação continuada está muito presente nas discussões acadêmicas, sendo que diferentes pesquisas buscam compreender a formação continuada que visa ao ensino e à aprendizagem de Matemática. Os autores citam o trabalho de Fiorentini e Lorenzato (2009), pois os pesquisadores analisaram mais de cento e vinte dissertações e teses produzidas nos mais de trinta Programas de Pós-Graduação da década de 90, apontando como relevante o número de investigações sobre a problemática da formação de professores de Matemática, desenvolvidas nas universidades brasileiras<sup>1</sup>.

Perante o exposto, o foco principal deste estudo é investigar os efeitos da formação continuada na trajetória profissional e na prática pedagógica dos professores que atuam nos anos do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano), visto que a prática pedagógica interfere nas aprendizagens construídas neste espaço. Para isso, tem-se como problema de pesquisa o seguinte questionamento: Qual a contribuição de um curso de formação continuada, com enfoque na resolução de problemas matemáticos, para a prática pedagógica do professor dos anos do Ensino Fundamental?

---

<sup>1</sup> Fiorentini (1994) realizou um estudo com 204 trabalhos, descrevendo e analisando os rumos da pesquisa brasileira em educação matemática nas décadas de 70 e 80, ressaltando as tendências temáticas e teórico-metodológicas. Os resultados obtidos sugerem que a educação matemática brasileira, enquanto campo de estudo e pesquisa, poderia ser compreendida por quatro fases distintas, que o autor denomina como gestação (antes da década de 70), nascimento (década de 70), a terceira fase (década de 80) corresponde ao surgimento de uma comunidade nacional de educadores matemáticos, e a quarta fase, nos anos 90, apontava ainda o surgimento de uma comunidade científica de pesquisadores na área. A tese completa está disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/253750>

O objetivo geral da pesquisa foi **analisar como a formação continuada proposta contribui para a prática pedagógica do professor de Matemática que atua nos anos iniciais do Ensino Fundamental.**

Para tanto, os objetivos específicos foram:

- investigar se o professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental teve acesso a formações continuadas;
- verificar se o professor que teve acesso à formação continuada reconhece ser a sua prática pedagógica diferenciada ou aprimorada;
- conhecer como os professores, que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, percebem a qualidade de sua formação (inicial ou continuada), no que tange à área de Matemática;
- planejar formas de auxiliar na melhoria e no aprimoramento da prática pedagógica no ensino de Matemática, partindo da realidade dos professores dos anos iniciais;
- elaborar um curso de formação continuada para os professores que atuam de 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, de forma a contribuir para a qualificação do ensino de Matemática, nessa etapa escolar;
- analisar e avaliar o curso promovido, em relação à sua contribuição com a qualidade da prática pedagógica do professor de Matemática;
- desenvolver como produto da dissertação um guia que poderá ser utilizado como roteiro para cursos de formação de professores.

Para tanto, a presente dissertação está organizada de forma que, no próximo capítulo detalha-se a justificativa da pesquisa. No capítulo três apresenta-se o referencial teórico, em que se procura destacar alguns aspectos fundamentais sobre a formação continuada, a resolução de problemas matemáticos e, ainda, uma revisão bibliográfica e algumas orientações legais sobre os temas citados. No capítulo quatro detalham-se os procedimentos metodológicos utilizados na realização da pesquisa: o percurso metodológico escolhido, o contexto da pesquisa, os instrumentos utilizados para levantamentos dos dados e a análise dos mesmos, os quais embasaram as intervenções pedagógicas descritas, que resultaram no curso de formação continuada ofertado. Na sequência, no capítulo cinco, está a análise dos dados com discussão de resultados do curso ofertado, construída a partir da Análise de Conteúdo proposta por Moraes (1999). Após, é apresentado o capítulo seis, destinado ao produto final

da pesquisa, como uma proposta de curso que pode ser desenvolvido como formação continuada e, por fim, o capítulo sete com as conclusões e considerações finais.

## 2 JUSTIFICATIVA

Ao refletir sobre a qualidade da educação brasileira atual, é possível elencar vários aspectos negativos que se apresentam neste cenário, dentre os quais os equívocos na interpretação do papel do professor e a má qualidade de sua prática pedagógica. Behrens (1996) afirma que o trabalho do professor está prejudicado por fatores, como a precariedade (econômica, afetiva e cultural) de vida das famílias e das instalações e condições de trabalho. De fato, a prática pedagógica é resultado de muitos aspectos que interferem diretamente no trabalho do professor.

A formação inicial e continuada do professor interfere na qualificação da educação, por meio do aprimoramento das práticas pedagógicas desenvolvidas em sala de aula. Behrens (1996) analisa a formação continuada ofertada aos professores, destacando:

Os projetos de formação do profissional do magistério normalmente são planejados e executados por grupos de especialistas. Os professores são convidados a participar destes encontros e destes cursos, que os especialistas julgam pertinentes para aquele momento histórico. [...] A metodologia utilizada leva à reunião de grandes grupos de docentes [...], que se restringem a ouvir sobre a ação pedagógica na escola. Deste modo, devido ao grande número de professores convocados, em função da metodologia adotada, não há possibilidade de envolvimento dos docentes. A atitude destes é a de ouvir e depois reproduzir a proposta anunciada. (BEHRENS, 1996, p. 133).

A exposição da autora era muito realista, no que diz respeito à maioria dos cursos de formação oferecidos aos professores, assim como à implementação das leis na área da educação, as quais são criadas ignorando as realidades e as reais (im)possibilidades de tais propostas, sem subsidiar as escolas com condições estruturais, de aparelhos e profissionais capacitados. Assim, afirma Behrens,

nesta perspectiva da capacitação docente, a “dos pacotes”, os professores não são ouvidos sobre as suas dificuldades e expectativas, as propostas são autoritárias e, quando muito, propõem discussões sobre eles e não com eles. Ao chegar de volta à escola, o professor que recebeu “este pacote” sente dificuldade em transpor o modelo proposto, pelo fato de este não se encaixar na realidade circundante da escola. (1996, p. 133).

Em tais condições, após realizar um curso de formação nos moldes citados, a frustração do professor é dupla. Antes do curso tinha dúvidas sobre a ação pedagógica e depois, entendendo que deveria estar capacitado, continua sem caminhos que o auxiliem na

melhora da sua ação educativa. Para o professor, depois desta “formação”, “o desânimo torna-se contagiante, pois não quer reproduzir o que vinha fazendo e não sabe implementar o que aconselharam como oportuno para sua ação pedagógica.” (BEHRENS, 1996, p. 134).

Julga-se então pertinente investigar como ocorre a formação continuada do professor de ensino básico, o qual atua nos anos iniciais (1º ao 5º ano), buscando descobrir se este profissional tem acesso a programas de aprimoramento voltados ao ensino de Matemática e se os auxiliou na qualificação de sua prática pedagógica. Com isso, busca-se identificar lacunas que podem ser exploradas, gerando o produto da pesquisa e possibilitando uma formação continuada, que propicie mudanças e melhorias no cenário educacional. Acredita-se, ainda, como Behrens, que

o movimento de educadores, neste momento histórico, necessita de um engajamento da classe dos professores de todos os níveis de ensino, em ações coletivas em que vão buscar um espaço digno como cidadãos responsáveis pelo ensino, neste país. A formação continuada e de qualidade, sem dúvida, é significativa na reconquista da confiabilidade que o professor precisa recuperar no processo educativo. (1996, p. 55).

Para tanto, os professores precisam “estar com vontade de mudar, sensibilizados pela necessidade de transformar a ação docente, em busca de um ensino de melhor qualidade.” (BEHRENS, 1996, p. 135). Assim sendo, “a formação continuada não se apresenta por si só como a solução para os problemas de qualidade no ensino, mas abre perspectivas de construir ações coletivas, na busca da qualificação do trabalho docente.” (BEHRENS, 1996, p. 138).

Com efeito, segundo Porto e Lopes (2013), a década de 90, no Brasil, foi marcada por diversas mudanças na área educacional que perpassaram todos os níveis e as modalidades de ensino. Documentos oficiais, como as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) (BRASIL, 2013), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1997) e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (BRASIL, 1996), determinavam a formação necessária, para que professores atuassem nos anos iniciais do Ensino Fundamental, sendo imprescindível a qualificação mínima em cursos como Pedagogia ou Normal Superior.

Qualquer profissional deve procurar formas de aperfeiçoar sua prática, pois o processo de formação, inicial ou continuado, nem sempre garante qualidade e não é o único aspecto que influencia o trabalho do professor.

Pensando no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, Porto e Lopes (2013, p. 2) afirmam que os cursos de formação de professores, da década de 90, tinham uma

proposta pedagógica interessante, porém abordavam, em sua maioria, os processos metodológicos, não considerando os fundamentos e a natureza da Matemática. Logo, a formação do professor, seja inicial ou continuada, é considerada uma alternativa para a mudança no cenário da educação matemática.

Atualmente, o governo federal tem ofertado cursos<sup>2</sup> de formação continuada para os professores dos anos iniciais, visando a melhorar a educação no Brasil. Segundo Porto e Lopes (2013), a prática docente deve ser o ponto de partida e de chegada de tais formações, ou ainda entre colegas, grupos, reuniões pedagógicas, etc.

Desta forma, justifica-se a importância desta pesquisa, pois, além de qualificar a formação acadêmica da autora, visa a colaborar com a prática pedagógica de colegas professores da mesma rede de ensino, proporcionando reflexões sobre possibilidades de trabalhar a Matemática nos anos iniciais. Com efeito, a presente pesquisa objetiva proporcionar recursos para a mudança, desenvolvendo um curso de formação para os professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental do Município de Flores da Cunha/RS. A opção por este tema e público-alvo deu-se pelo fato de a pesquisadora ser formada em Pedagogia e em Matemática, e atuar nas duas áreas em escolas desse município.

Durante sua formação inicial na Universidade de Caxias do Sul (UCS), a pesquisadora teve a oportunidade de participar de projetos de iniciação científica, tendo como orientadora a Profa. Dra. Nilda Stecanela. Entre os anos de 2010 a 2013, fez parte do Observatório de Educação da UCS<sup>3</sup>. No ano de 2010 e primeiro semestre de 2011, foi bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (Pibic), coordenado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Participou do

---

<sup>2</sup> Exemplos: a) Pró-Letramento: busca qualificar a aprendizagem da leitura, da escrita e da Matemática nos anos do Ensino Fundamental. Realizado pelo Ministério da Educação (MEC), em parceria com universidades. Ofertado na modalidade semipresencial. Ofertado aos professores em exercício nos anos iniciais do Ensino Fundamental de escolas públicas. Mais informações em:

<[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=12346:pro-letramento-apresentacao&catid=301:pro-letramento&Itemid=698](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12346:pro-letramento-apresentacao&catid=301:pro-letramento&Itemid=698)>. b) Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: curso presencial ofertado aos professores alfabetizadores, realizado pelo MEC em parceria com universidades, voltado para a melhoria da qualidade do ensino no ciclo de alfabetização. No ano de 2014, teve como foco a alfabetização matemática. Mais informações em: <<http://pacto.mec.gov.br/component/content/article/26-eixos-de-atuacao/54-formacao>>.

<sup>3</sup> Núcleo de pesquisadores em diferentes níveis de formação, que estudam a educação, refletindo sobre diferentes temáticas. Maiores informações em:

<<https://www.ucs.br/site/nucleos-de-inovacao-e-desenvolvimento/observatorio-de-educacao/>>.

projeto Nossa Escola Pesquisa sua Opinião (Nepso)<sup>4</sup>, durante os anos de 2010 a 2013, inicialmente como aluna do curso “Escola e Pesquisa: um encontro possível”<sup>5</sup> e em seguida como monitora.

Esse envolvimento com a pesquisa gerou bons frutos<sup>6</sup>: participações em eventos acadêmicos, apresentação de trabalhos, escritas de resumos e artigos. Certamente, colaborou muito no momento de optar por seguir a formação, investindo na continuação dos estudos através do Mestrado, pois esse contato permitiu aprendizagens utilizadas nessa etapa da formação continuada.

Nas pesquisas desenvolvidas durante o tempo, como integrante do Observatório de Educação da UCS, a realidade cotidiana mereceu reflexões, e, desta forma, o problema de pesquisa definiu-se de modo natural, partindo de uma necessidade real e vivenciada pela pesquisadora.

---

<sup>4</sup> Projeto coordenado pelas ONGs Ação Educativa e Instituto Paulo Montenegro. Rede de interlocução sobre o uso da pesquisa de opinião como ferramenta pedagógica, presente em vários estados do Brasil e em alguns países da América Latina e Europa. Outras informações em: <<http://upplay.com.br/restrito/nepso2015/apresentacao.html>>.

<sup>5</sup> Como aplicação do curso, utilizando a pesquisa como princípio educativo, desenvolveu dois projetos de pesquisa em sala de aula, tendo os alunos como parceiros na criação e no desenvolvimento. No ano de 2011, com uma turma de 5º ano, investigou: “De onde vêm os bebês?: uma pergunta inocente?” e, no ano de 2012, com uma turma de 7ª série, investigou o tema “Fim do mundo: mito ou realidade?”

<sup>6</sup> Durante o ano de 2010 e primeiro semestre de 2011, desenvolveu o projeto “Escola e jovens privados de liberdade: desvendando sentidos”, inserido no projeto “Escola de borracha: um estudo sobre processos educativos e identitários de jovens em privação de liberdade”. O objetivo era investigar quais os sentidos da escola para um grupo de jovens privados de liberdade, procurando desvendar as significâncias que os mesmos conferem a ela nos espaços e tempos que permanecem assistidos pelo Estado. O estudo contou com relatos e representações dos jovens sobre uma escola inserida numa instituição de caráter socioeducativo. A população-alvo da pesquisa contou com 50 jovens privados de liberdade. No segundo semestre de 2011 e primeiro semestre de 2012, realizou a pesquisa “Jovens em conflito com a lei: um estudo da arte no JUBRA (2004-2010)”, desdobramento do projeto “Ler e escrever a vida: trajetórias de jovens em privação de liberdade”. O estudo buscou construir um estado da arte sobre jovens em conflito com a lei, tematizado por pesquisadores em diferentes níveis de formação e atuação, nas quatro edições do JUBRA – Simpósio Internacional sobre a Juventude Brasileira. No segundo semestre de 2012 até final do ano 2013, realizou o estudo “Políticas e práticas de EJA em Caxias do Sul: a voz dos alunos”, parte do projeto-matriz “Políticas e práticas de EJA em Caxias do Sul: dimensões histórico-culturais (1990-2011)”, decorrente do convênio entre a Universidade de Caxias do Sul e o Ministério da Educação, intitulado “Ler e escrever o mundo: a EJA no contexto da educação contemporânea”. Objetivou produzir uma narrativa sobre as trajetórias dos alunos e ex-alunos da EJA municipal, buscando rastrear suas concepções de educação e escola, suas percepções sobre as políticas, práticas e culturas em suas trajetórias de vida, escolares e profissionais, assim como seus projetos de futuro. O estudo valeu-se principalmente de fontes orais, porém, não prescinde de fontes documentais e de dados estatísticos. O trabalho de campo envolveu entrevistas com alunos e ex-alunos de diferentes modalidades de EJA, feitas na cidade: etapas iniciais e finais do Ensino Fundamental.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

Como já sinalizado nos capítulos anteriores, a proposta desta pesquisa está ligada à formação continuada do professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano), e busca compreender se este profissional continua seus estudos, pensando em melhorar sua prática pedagógica, para atuar com mais qualidade nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática; entende-se a formação continuada como um processo permanente de busca; encaram-se as novas exigências profissionais e reflete-se sobre a prática exercida, transformando-a, quebrando paradigmas educacionais, e aproximando a escola dos interesses dos alunos. Para tanto, optou-se por uma teoria que contemple a educação, a escola e o papel do professor, como o entendimento de Paulo Freire, além da formação continuada e da resolução de problemas matemáticos, com base em autores cujas pesquisas estejam em sintonia e colaborem na realização desta pesquisa, de modo a fundamentar as ações em direção aos objetivos propostos.

Procurando melhor compreender a educação e a origem da escola, entende-se que a educação perpassa todos os níveis de vida de um sujeito: desde que nascemos estamos constantemente aprendendo. Ela está presente em todos os espaços que percorremos e, como afirma Brandão (2007, p. 7), “ninguém escapa da educação. Em casa, na rua, na igreja ou na escola, de um modo ou de outro todos nós envolvemos pedaços da vida com ela: para aprender, para ensinar, para aprender-e-ensinar”.

As diferentes sociedades criaram suas formas e maneiras de viver, e utilizaram a educação como um meio para desenvolver na população os costumes e objetivos, de acordo com o momento histórico. As necessidades de cada época determinaram funções para a educação, e ela pode ser entendida como uma “fração do modo de vida dos grupos sociais que a criam e recriam, entre tantas outras invenções de sua cultura, em sua sociedade. Formas de educação que produzem e praticam, para que elas reproduzam, entre todos os que ensinam-e-aprendem.” (BRANDÃO, 2007, p. 8). Desta forma, cada sociedade tem seus conhecimentos e suas práticas, que precisam ser socializados entre os demais membros, sendo a educação um meio para tal.

Inicialmente, a educação não estava vinculada a uma instituição formal de ensino, ela acontecia *naturalmente*, entre pais e filhos, entre jovens e idosos. De fato, a educação *também* acontece “onde não há escola e por toda parte podem haver redes e estruturas sociais de

transferência de saber de uma geração a outra, onde ainda não foi sequer criada a sombra de algum modelo de ensino formal e centralizado.” (BRANDÃO, 2007, p. 13).

Quando o trabalho passou a ser dividido entre os diferentes membros do grupo (comunidade, sociedade, etc.) e o poder de decidir deixou de ser coletivo, criaram-se as hierarquias sociais, e então os saberes, antes comuns e de acesso pleno a todos, passaram a formar desigualdades de oportunidade, tornando-se um critério de diferença que, de acordo com Brandão (2007, p. 27), “é o começo do momento em que a educação vira ensino, que inventa a pedagogia [...]”.

Com a criação de um ensino formal e da escola, a figura do professor também surge. O papel desse profissional também se modificou ao longo dos tempos, passando de um guardião, que se detinha aos cuidados físicos (alimentação, higiene, proteção, cuidado, etc.), até assumir a tarefa de educar (ainda supervisionando e orientando quanto aos cuidados com o corpo – alimentação e higiene – e o desenvolvimento de habilidades atitudinais) e socializar os conhecimentos socialmente construídos. (BRANDÃO, 2007).

Frequentar uma instituição de ensino é direito garantido por lei (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira e Constituição Federal de 1988): “A lei assegura que a escola deve ser democrática, isto é, ela deve estar aberta a todos.” (CECCON; OLIVEIRA; OLIVEIRA, 1982, p. 20). O acesso acontece, entretanto a permanência e a qualidade do ensino oferecido *ainda* são questionáveis, como afirmam Ceccon, Oliveira e Oliveira.

Ora, na verdade, existe um abismo entre essas promessas e a realidade, entre as intenções e os fatos, entre o que a escola deveria ser o que ela, de fato, é. A realidade da escola desmente essas promessas de acesso igual para todos. As estatísticas sobre os resultados escolares contradizem a esperança de que a escola possa servir de escada para que todos consigam melhorar de vida. (1982, p. 22).

Todos os sujeitos, independentemente de raça, classe social ou gênero, devem ser considerados iguais, por direito, e têm direito inclusive de frequentar um ensino de qualidade.

Paulo Freire acreditava que a educação é uma capacidade humana, sendo uma forma de intervenção no mundo, capaz de modificá-lo e quando de qualidade pode auxiliar na mudança. (FREIRE, 1996, p. 109). O educador defendia que a educação deve gerar mudanças, problematizar e transformar a realidade, e uma forma de “atingir” a todos os sujeitos seria por meio do ensino formal, pois toda a população deveria passar pelos bancos escolares. Logo, o professor é o agente de mudança, pois tem contato com os sujeitos.

(FREIRE, 1996). Em seus estudos, Freire (1994) afirma que alunos e educadores devem constituir-se como sujeitos e desta forma terem consciência humana.

O estudioso questionava as bases tradicionais da educação de sua época (ainda vivenciadas nos dias atuais), instigando a formação crítica e responsável, dizendo: “Utopia? Não! Antes, projeto que deve ser assumido por todos aqueles que descobrem o prazer de aprender, ensinando.” (FREIRE, 1994, p. 1).

Todo ser humano tem capacidade de intervir, escolher e mudar, e a educação pode ser o fio condutor de tal transformação, pois proporciona ferramentas para romper realidades, de forma ética. Assim o ensino de conteúdo não pode ser alheio à formação moral do educando. (FREIRE, 1996). Eis aqui uma discussão atual: A quem cabe o papel de educar valores? Por muito tempo, a escola ficou responsável apenas pelo ensino de conteúdos científicos, mas, em tempos atuais, quando o núcleo familiar é distinto e a família já não é a única instituição formadora, a responsabilidade de educar (moralmente) o sujeito foi delegada à escola.

Assim sendo, para atingir os objetivos da educação atual, o professor necessita possuir algumas características, as quais foram indicadas por Freire (1996), essenciais: ter competência profissional e comprometimento; lutar contra a discriminação ou a dominação econômica; estar consciente, saber escutar, ser humilde, ter tolerância; lutar pelos direitos dos educandos; acreditar na educação; estimular a reflexão crítica e a pergunta; dialogar, querer bem ao educando; criar condições para a aprendizagem e a interação; avaliar pensando no desenvolvimento do aluno; ser pesquisador (ter curiosidade); ter competência profissional; refletir sobre a prática; saber escutar; ter disponibilidade para o diálogo; ter autoridade, entre outros valores (respeito, ética, exemplo, bom senso, tolerância, humildade, comprometimento, esperança, etc.).

Algumas dessas características não se revelam na ação de muitos professores, e a transmissão de conteúdos ainda é vista como a principal razão da escola. Assim sendo, faz-se necessário despertar no professor, por meio da reflexão, que ensinar não é transmitir conhecimento (conteúdos), mas criar possibilidades para sua construção, e que a relação professor-aluno é horizontal, deixando o professor de ser o centro do processo e o aluno passando a ser desafiado a pensar, percebido como sujeito de transformação e criação. Continua Freire:

Mulheres e homens, somos os únicos seres que, social e historicamente, nos tornamos capazes de apreender. Por isso, somos os únicos em quem aprender é uma aventura criadora, algo, por isso mesmo, muito mais rico do que meramente repetir a lição dada. Aprender para nós é construir, reconstruir, constatar para mudar, o que não se faz sem abertura ao risco e à aventura do espírito. (1996, p. 69).

Assim, a aprendizagem por memorização, de forma mecânica, não pode ser entendida como aprendizagem, e os conteúdos não podem ser vistos como fim único da prática pedagógica do professor.

Além disso, para esse autor, nenhum sujeito é vazio, passivo, capaz de ser moldado. Para que ocorram aprendizagens, professor e aluno devem ser parceiros no processo, pois “quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender.” (FREIRE, 1996, p. 23). Com essas palavras, Freire apresenta sua visão da educação como uma via de mão dupla, ensino e aprendizado se completam, um inexistente sem o outro, professor e aluno atuam juntos na construção dos saberes, cooperando lado a lado. Nenhum sujeito é vazio e, assim, todos possuem conhecimentos diversos, de mundo inclusive, e a escola deve respeitar os saberes prévios dos alunos, levando-os em conta para a (re)construção de um saber científico.

Diante dessas considerações, destaca-se, a seguir, a formação continuada de professores, além da resolução de problemas matemáticos, a fim de fundamentar as ações a serem realizadas nesta pesquisa.

### **3.1 Formação continuada para uma educação libertadora**

Um aspecto importante defendido por Freire é a necessidade da constante formação do professor, assim como afirma o autor: “Onde há vida, há inacabamento.” (FREIRE, 1996, p. 50). Desta forma, “[...] é preciso, indispensável mesmo, que o professor se ache ‘repousado’ no saber de que a pedra fundamental é a curiosidade do ser humano. É ela que me faz perguntar, conhecer, atuar, mais perguntar, re-conhecer.” (FREIRE, 1996, p. 86). Tendo consciência de sua curiosidade, o professor deve compreender a necessidade de continuar sua busca, sanando seus inquietamentos e lacunas pessoais, o que Freire denomina de “reflexão crítica sobre a prática”, explicando que “a prática docente crítica, implicante do pensar certo, envolve o movimento dinâmico, dialético, entre o fazer e o pensar sobre o fazer.” (FREIRE, 1996, p. 38). “No fato de ser o homem inacabado, e de ter consciência desse inacabamento, encontra-se a própria origem da educação como fenômeno especificamente humano.” (BECKER, 2012, p. 81).

A formação continuada possibilita melhor compreensão e o aperfeiçoamento da prática profissional, pois assuntos que perpassam a educação são abordados, e o professor poderá desenvolver o seu trabalho em sala de aula, encarando com mais facilidade as realidades encontradas nas escolas atuais.

Para Freire (1982, p. 93), o professor tem grande importância no processo, pois determina aprendizagens. Ele é o impulsor, podendo ser entendido como o sujeito capaz de conduzir o comportamento das pessoas, visando a uma aprendizagem que contemple os objetivos previstos para a educação. Freire (1982, p. 92) afirma que “os objetivos da prática não podem estar de maneira nenhuma esquecidos nem separados das maneiras como se faz a prática”. E para isso, o professor precisa de diferentes saberes, e o seu papel é contribuir positivamente para que o aluno desenvolva sua formação, com autonomia e criticidade, considerando seu saber, sem impor saberes, dialogando, desafiando a pensar.

Segundo Azevedo (2010), a concepção de educação para Freire está voltada ao educar para a libertação, de forma conscientizadora e por intermédio da relação dialógica, o que Freire defendia como pedagogia do diálogo, cuja principal ação do professor é escutar. Segundo Freire (1996), a escuta deve ser aberta, paciente, falando sem impor-se ao outro. O professor que não escuta nega o aluno como sujeito do conhecimento e de sua aprendizagem.

Para Azevedo (2010), o pensador Paulo Freire, ao construir um método de alfabetização de adultos, desenvolveu uma pedagogia do diálogo, a qual reflete, questiona e busca, proporcionando a libertação dos sujeitos envolvidos. A prática educativa proposta por Paulo Freire define a educação como uma prática de liberdade.

A educação como uma prática de liberdade, na qual, o ser humano deixa seu estado de coisificação e passa a ser objeto de sua própria história e destino. A teoria do conhecimento freireana, uma teoria que nasce das relações dialéticas consciência-mundo. O diálogo como condição de gênese do processo educativo, ou seja, através de uma relação dialógica, o ser humano se descobre e toma consciência de sua objetividade diante da vida. (AZEVEDO, 2010, p. 38).

Freire defendia a educação como uma possibilidade de transformação da realidade, considerando a construção do conhecimento a partir da liberdade e postura de cada sujeito, como ser individual; logo, a pedagogia idealizada por Freire, segundo Azevedo (2010), pode ser compreendida como resultado das vivências e da própria história de vida do educador brasileiro, pois despertaram a necessidade da libertação e da humanização, tornando-se assim

o objetivo principal do educador, pelo qual ele lutou durante sua vida. Nas palavras de Azevedo,

a vocação para o educar de Paulo Freire nasceu, cresceu e se desenvolveu nas suas diversas experiências no Nordeste do Brasil, onde grande parte da população vivia em situação de analfabetismo e em extrema situação de pobreza. Essa realidade de analfabetismo e pobreza colocava o homem numa condição de objeto, de coisa, de ser menos. Dentro desta realidade, ele perdia sua consciência, vivia no anonimato da massificação e da alienação.

Tornando-se coisa, transformando-se em homem objeto, o ser humano anula em si o sentido de sua vocação ontológica, ou seja, de ser sujeito de seu agir e da própria história. (2010, p. 38).

Para despertar no homem a consciência de ser um sujeito de sua história, Paulo Freire, desenvolveu “um método pedagógico que arrancasse aqueles homens da manipulação e restituísse-lhes a vocação humana, isto é, a pedagogia seria o caminho que possibilitaria a prática da liberdade.” (AZEVEDO, 2010, p. 39). Freire utilizou a educação para transformar o homem em um sujeito que lutasse contra a opressão, sendo crítico e criador de sua história, tendo a seguinte filosofia: Educação como prática da liberdade. (AZEVEDO, 2010, p. 39). Azevedo (p. 39) sinaliza que a educação libertadora de Paulo Freire tem como fundamento “um conhecimento processado por meio das relações dialéticas educando-realidade.”

Para Candau (1996, p. 140), a busca pela construção de uma educação de qualidade e a formação da cidadania nas escolas implicaram a necessidade de repensar a formação de professores, tanto no âmbito inicial, como na forma continuada, pois “qualquer possibilidade de êxito do processo que se pretende mobilizar tem no professor em exercício seu principal agente.”

Segundo Silva e Araújo (2005, p. 1), somente “na década de 1990, a formação continuada passou a ser considerada como uma das estratégias fundamentais para o processo de construção de um novo perfil profissional do professor.” Durante os anos seguintes, diferentes tendências de formação continuada foram emergindo, a partir das concepções de educação e sociedade que eram assumidas; porém, a orientação mais adequada era a realização de formações continuadas que desenvolvessem no professor a ação de refletir sobre sua prática. (SILVA; ARAÚJO, 2005).

Candau (1996) afirma que para repensar a formação continuada e desenvolver um trabalho que auxilie os professores a superarem os desafios educacionais atuais, é preciso considerar três eixos durante o planejamento e a execução das formações, são eles:

1) a escola deve ser o *locus* da formação continuada: é na escola que o professor desenvolve sua prática pedagógica, aprende, desaprende, reestrutura, descobre, etc.; portanto é no dia a dia, com experimentação e a vivência da profissão que o professor aprimora sua formação. Logo, a escola é ponto de referência para o desenvolvimento e a qualificação profissional do professor;

2) a valorização do saber docente (saber da disciplina, do currículo, profissional e da experiência): alguns cursos de formação desconsideram os saberes já construídos pelos professores, os quais “muitas vezes são tratados como se não tivessem um saber, têm que partir do zero, como se não tivessem ao longo de sua profissão construído um saber, principalmente um saber da experiência, que tem de entrar em confronto e interlocução com os saberes academicamente produzidos.” (p. 147);

3) o ciclo de vida dos professores: as necessidades, os problemas e as inquietações dos professores não são as mesmas nos diferentes momentos de sua trajetória profissional, fato que é ignorado por muitas formações continuadas.

A formação continuada não pode ser concebida como um processo de acumulação (de cursos, palestras, seminários, etc., de conhecimentos ou de técnicas), mas sim como um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re)construção permanente de uma identidade pessoal e profissional, em interação mútua. (CANDAUI, 1996, p. 150).

Diante do exposto, deve-se abandonar a ideia da formação continuada, como uma aquisição/atualização de informações científicas e didáticas, descontextualizadas do cotidiano vivenciado pelo professor, assumindo “um conceito de formação que consiste em construir conhecimentos e teorias sobre a prática docente, a partir da reflexão crítica.” (SILVA; ARAÚJO, 2005, p. 2).

A formação terá como base uma reflexão dos sujeitos sobre sua prática docente, de modo a permitir que examinem suas teorias implícitas, seus esquemas de funcionamento, suas atitudes etc., realizando um processo constante de auto-avaliação que oriente seu trabalho. A orientação para esse processo de reflexão exige uma proposta crítica da intervenção educativa, uma análise da prática [...] (IMBERNÓN apud SILVA; ARAÚJO, 2005, p. 2).

A partir de pesquisas realizadas, Silva e Araújo (2005) afirmam que é possível sistematizar as ações que constituem o modelo reflexivo de formação continuada, em quatro momentos: 1) o conhecimento na ação: saberes interiorizados (conceitos, teorias, crenças, valores e procedimentos) adquiridos através da experiência e das vivências cotidianas do

professor, em situações de exercícios profissional; 2) a reflexão na ação: desencadeada com a realização da ação pedagógica, gera aprendizagens para o professor, “pois é no contato com a situação prática que o professor adquire e constrói novas teorias, esquemas e conceitos, tornando-se um profissional flexível e aberto aos desafios impostos pela complexidade da interação com a prática”; 3) a reflexão sobre a ação: “é a reflexão desencadeada após a realização da ação pedagógica, sobre essa ação e o conhecimento implícito nessa ação [...]” e 4) a reflexão para a ação: “é a reflexão desencadeada antes da realização da ação pedagógica, através da tomada de decisões no momento do planejamento da ação que será desenvolvida”. (SILVA; ARAÚJO, 2005, p. 2).

A ação é compreendida pelos autores como toda atividade desenvolvida pelo professor. “Desta forma, a postura reflexiva não requer apenas do professor o saber fazer, mais que ele possa saber explicar de forma consciente a sua prática e as decisões tomadas sobre ele e perceber se essas decisões são as melhores para favorecer a aprendizagem do seu aluno, [...]” (SILVA; ARAÚJO, 2005, p. 3).

Segundo Silva e Araújo (2005), Paulo Freire destacou-se como um dos primeiros teóricos a apontar a reflexão como elemento essencial da ação docente, conceito que está muito presente em suas obras.

[...] é possível dizer que para Freire, a reflexão é o movimento realizado entre o fazer e o pensar, entre o pensar e o fazer, ou seja, no “pensar para o fazer” e no “pensar sobre o fazer”. Nesta direção, a reflexão surge da curiosidade sobre a prática docente. Essa curiosidade inicialmente é ingênua. No entanto, com o exercício constante, a curiosidade vai se transformando em crítica. Desta forma, a reflexão crítica permanente deve constituir-se como orientação prioritária para a formação continuada dos professores que buscam a transformação através de sua prática educativa. (SILVA; ARAÚJO, 2005, p. 4).

Para os autores, interligado ao conceito de reflexão está o conceito de crítica e formação permanente. Este último traz a ideia de homem como ser inconcluso. “Desta forma, não basta refletir sobre a prática pedagógica docente, é preciso refletir criticamente e de modo permanente.” (SILVA; ARAÚJO, 2005, p. 5).

A formação continuada deve ser entendida como um processo contínuo e permanente no desenvolvimento profissional do professor, em instituições formadoras e nas aprendizagens durante o exercício da profissão. (SILVA; ARAÚJO, 2005). “Desta maneira, o espaço de formação do professor será a escola e o conteúdo dessa formação a sua prática educativa.” (SILVA; ARAÚJO, 2005, p. 5).

[...] a recente linha de investigação sobre a aprendizagem do professor ensinou-nos que os professores não são técnicos que executam instruções e propostas elaboradas por especialistas. Cada vez mais se assume que o professor é um construtivista, que processa informação, toma decisões, gera conhecimento prático, possui crenças e rotinas, que influenciam a sua atividade profissional. (SILVA; ARAÚJO, 2005, p. 6).

Para Silva e Araújo (2005), uma formação continuada que contemple as ideias sinalizadas acima deve propor situações de troca de saberes entre professores, estudos compartilhados, planejamento, reflexão conjunta, análise de situações didáticas, entre outros.

### **3.2 Resolução de problemas matemáticos**

Segundo Porto e Lopes (2013), na década de 90, iniciaram-se no Brasil diversas reformas educacionais, alterando níveis e modalidades de ensino. Um exemplo disso foi a exigência de que os professores atuantes nos anos iniciais deveriam ter como formação básica, o curso de Pedagogia ou Normal Superior, conforme solicitado pela LDB de 1996. Os autores discutem sobre a formação (inicial ou continuada) do professorado, afirmando que ela implica um dos problemas enfrentados na aprendizagem de Matemática: a forma como é ensinada, pois esses profissionais têm suas práticas pedagógicas comprometidas pela pouca formação acadêmica que possuem. Percebe-se então a necessidade da construção do ser educador, visto que as propostas pedagógicas dos cursos de formação são importantes, mas muitas vezes possuem enfoque somente no processo metodológico, e não no estudo dos fundamentos da respectiva área de atuação. (PORTO; LOPES, 2013).

Para Porto e Lopes (2013), já havia indicação de preocupações, por parte do governo, quanto a melhorar a educação no Brasil; exemplo disso é a criação de programas de formação continuada para os professores dos anos iniciais, como o Pró-Letramento e o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade. Estes cursos visaram a oportunizar o aperfeiçoamento da prática pedagógica dos professores, que tiveram acesso somente ao magistério ou ao curso de Pedagogia. Para os autores:

É necessário que as práticas dos professores sejam objeto de discussão, em grupos, entre colegas, em reuniões pedagógicas, em cursos de capacitações, e outros. E que o professor reveja a sua forma de ensinar, que esteja disposto a arriscar, sair do comodismo e ser mais ousado, para que o aluno não viva em dois mundos, fora da sala, com brinquedos, jogos, música e tecnologia; e dentro da sala, com quadro e giz, leitura sem prazer, é preciso unir esses dois mundos. (PORTO; LOPES, 2013, p. 4).

O ser humano tem a capacidade de descobrir e aprender algo novo independentemente da fase da vida em que se encontra, seja através da interação com outros, seja pelo domínio do meio em que vive; conforme Porto e Lopes (2013, p. 4), “o ser humano nasceu para aprender, descobrir e apropriar-se dos conhecimentos, desde os mais simples até os mais complexos [...]. É daí que vem a educação do ser humano, [...] diante da sua necessidade cada ser se desenrola para se sobressair”. Eis que o professor deve perceber a necessidade de mudar paradigmas, alterando sua prática pedagógica, a fim de despertar nos alunos o desejo por aprender Matemática, e também as demais áreas do conhecimento.

No mundo globalizado em que vivemos, o processo de ensino e aprendizagem precisa ser reinventado pelo professor, discutindo situações do interesse do aluno. O objetivo da escola é formar pessoas que usem seus conhecimentos com igualdade na sociedade, pois, “no contexto atual, já não há mais espaço para o professor informador e para o aluno ouvinte. Chegou o tempo da convivência com a autoaprendizagem, que denomina construção do conhecimento onde o professor torna-se um agilizador do processo ensino-aprendizagem, e o aluno um pesquisador.” (PORTO; LOPES, 2013, p. 6).

Através de novas formas de ensinar, a educação terá qualidade, indo ao encontro dos interesses e das necessidades humanas, como afirmam Porto e Lopes.

É necessário que o professor pense em seu papel na sociedade, na importância da formação do ser humano que se faz presente todos os dias em sua vida, que a direção de uma sociedade mais justa e de qualidade passa em suas mãos, por vezes, nesse sentido, o professor reflita sobre sua prática pedagógica e busque métodos de melhorar sua forma de ensinar, para que o aluno venha para a escola não por obrigação mas por gostar de estar ali, pelo desejo de aprender. (2003, p. 7).

Uma possível forma de alterar o cenário atual do ensino de Matemática é através da resolução de problemas, como método didático/metodológico. Muito se tem comentado quanto ao exagero de regras e resoluções por procedimentos padronizados, por meio de exercícios e problemas rotineiros, que não desenvolvem a criatividade e a autonomia, causando desinteresse nos alunos.

Há uma necessidade evidente de mudança e a resolução de problemas é uma estratégia que auxilia no desenvolvimento intelectual do aluno, favorecendo a aprendizagem significativa, colocando o aluno como construtor dos seus conhecimentos.

A história da Matemática, como explicam Silva e Filho (2004), aponta que essa área do conhecimento surgiu e desenvolveu-se partindo de problemas encontrados pelo homem,

nas diferentes situações do cotidiano; “mostra que ela foi constituída como resposta a perguntas provenientes de diferentes origens e contextos, movida por problemas de ordem prática (divisão de terras, cálculos de créditos) e por problemas vinculados a investigações internas à própria Matemática.” (SILVA; CASTRO FILHO, 2004, p. 2). Logo, a essência da Matemática é a resolução de problemas.

Concordando com Souza (2005), pode-se afirmar que a resolução de problemas desenvolve o raciocínio e estimula os alunos para o estudo da Matemática, pois o processo de ensino e aprendizagem pode ser realizado através de recursos, como desafios e problemas interessantes, os quais não são apenas resolvidos, mas podem ser explorados, “pois permitem ao aluno colocar-se diante de questionamentos e pensar por si próprio, possibilitando o exercício do raciocínio lógico e não apenas o uso padronizado de regras [...] o ensino e a aprendizagem da Matemática sem a resolução de problemas é um dos fatores do insucesso escolar.” (SOUZA, 2005, p. 1). Desta forma, a autora justifica que a resolução de problemas ainda é algo desconhecido ou utilizado de forma inadequada pela maioria dos professores, sendo em alguns casos resumida apenas à lista de problemas, cuja resolução depende da escolha de técnicas pelos alunos. Esta forma de ensino e aprendizagem da Matemática é apontada como um dos fatores desencadeadores da aversão à disciplina, tão comum nas pessoas.

De modo geral, os problemas trabalhados em sala de aula são exercícios repetitivos para fixar os conteúdos que acabaram de ser estudados, motivando o uso de procedimentos padronizados para serem utilizados na resolução de problemas semelhantes. Essa atividade não desenvolve no aluno, a capacidade de transpor o raciocínio utilizado para o estudo de outros assuntos. (SOUZA, 2005, p. 3).

Para Souza (2005), a crise no ensino e na aprendizagem de Matemática está relacionada aos dois seguintes fatores: 1) alunos desinteressados e desmotivados, com dificuldades nos conceitos básicos; 2) métodos de ensino inadequados. A autora segue argumentando que a resolução de problemas possibilita o desenvolvimento de atitudes e capacidades intelectuais, que despertam a curiosidade dos alunos e permitem enfrentar novas situações.

A resolução de problemas não está presente apenas no espaço escolar ou nas avaliações externas realizadas por programas específicos (Indicador Nacional de Alfabetismo

Funcional (Inaf),<sup>7</sup> Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb),<sup>8</sup> Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa),<sup>9</sup> Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Rio Grande do Sul (Saers),<sup>10</sup> etc.), mas também pode ser percebida no cotidiano, no dia a dia das pessoas, nas diversas situações.

Segundo Justino (2017), em 21 de junho de 2017, foram divulgados os resultados do Saers 2016, realizado pela Secretaria da Educação do RS, em parceria com o Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), considerando os dados obtidos com a prova aplicada em dezembro de 2016, para 151.952 alunos das seguintes etapas escolares: 2º e 6º ano do Ensino Fundamental e 1º ano do Ensino Médio das escolas estaduais.

Os dados demonstram a falta de conhecimentos em Matemática, conforme se pode perceber na Tabela 1. Com o avanço na escolarização, os índices chegam a diminuir ainda mais, apresentando menor quantidade de alunos com conhecimentos em nível adequado ou avançado.

Tabela 1 – Dados do Saers 2016 sobre a aprendizagem de Matemática

<b>Etapa de Escolaridade</b>	<b>Abaixo do Básico</b>	<b>Básico</b>	<b>Adequado</b>	<b>Avançado</b>
2º ano do Ensino Fundamental	8,4%	29,2%	45,5%	17%
6º ano do Ensino Fundamental	30%	43%	22%	5%
1º ano do Ensino Médio	45%	48%	7%	1%

Fonte: Elaboração da autora (2017).

<sup>7</sup> Pesquisa realizada pelo Instituto Paulo Montenegro e a ONG Ação Educativa, com apoio do Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (Ibope). Objetiva mensurar o nível de alfabetismo da população brasileira entre 15 e 64 anos, avaliando habilidades de leitura, escrita e Matemática. Realizado nos anos de 2001 a 2005, 2007, 2009, 2011 e 2015, totalizando nove edições. Mais informações em: <<http://www.ipm.org.br/inaf>>.

<sup>8</sup> Instituído em 1990, é composto por um conjunto de avaliações com o objetivo de diagnosticar a educação brasileira. Realizado a cada dois anos. Mais informações em: <<http://portal.inep.gov.br/educacao-basica/saeb>>.

<sup>9</sup> É coordenado em nível mundial pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), em nível nacional é coordenado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Objetiva produzir indicadores sobre a qualidade da educação nos países participantes. As avaliações acontecem a cada três anos e abrangem três áreas do conhecimento (Língua Portuguesa, Matemática e Ciências). A primeira edição ocorreu no ano de 2000. A amostra são alunos na faixa etária dos 15 anos. Informações em: <<http://portal.inep.gov.br/pisa>>.

<sup>10</sup> Avaliação realizada no Estado do Rio Grande do Sul para todos os estabelecimentos da rede pública de ensino. Objetiva produzir informações para dar suporte a ações destinadas à melhoria do ensino e aprendizagem, identificando potencialidades e limitações para redefinir ações e estratégias de apoio a situações de menor desempenho. Ocorreu nos anos de 2007 a 2011 e, ainda, no ano de 2016, tendo os conhecimentos de Língua Portuguesa (leitura e escrita) e Matemática avaliados. Mais detalhes em: <<http://www.saers.caedufjf.net/avaliacao-educacional/o-programa/>>.

Os dados publicados na página virtual<sup>11</sup> da Secretaria de Educação do Rio Grande do Sul mostram a necessidade de ações estratégicas para intervir e melhorar os índices. Algumas ações nessa direção acontecerão, como: capacitação para coordenadores, cursos *online* para professores, diálogos entre escolas e construção de planos de intervenção. Uma das propostas que merece destaque é o investimento na capacitação dos professores, através de cursos e encontros de formação continuada.

Desta forma, julga-se necessário auxiliar nas discussões e colaborar na qualificação do ensino, e uma maneira é abordar com os professores formas de como utilizar a resolução de problemas na sala de aula, como método de ensino e aprendizagem. Com essa ferramenta pedagógica, os alunos serão instigados a pensar, superando dificuldades e descobrirão, por conta própria, estratégias, desenvolvendo a autoconfiança, não se limitando a exercícios rotineiros e desinteressantes, reduzidos à reprodução ou imitação.

Souza (2005) afirma que, além dos conhecimentos matemáticos, outras habilidades são desenvolvidas nos alunos com a resolução de problemas, são elas: iniciativa, criatividade, independência, senso pesquisador e questionador, atitudes para compartilhar ideias, etc. Afirma ainda que, ao resolverem problemas, os alunos são motivados pelas diferentes maneiras de chegar a uma resolução, despertando a curiosidade e o interesse. Mas a autora atenta que, despertar no aluno o gosto pela resolução de problemas, não é algo simples de fazer, mas que uma forma de iniciar a tarefa é ter clara, tanto pelo professor quanto pelo aluno, a diferença entre problema matemático e exercício matemático.

Pozo (1998) explica essa distinção, que pode ser entendida como: problema matemático é uma situação que demanda a realização de uma sequência de ações ou operações; a solução não é encontrada de forma imediata, mas necessita ser construída, requer uma descoberta das informações. Agora, se o enunciado resume-se a um treinamento de algo já conhecido, isso caracteriza um exercício matemático, pois não ocorreu a necessidade de criar estratégias para resolvê-lo, basta a aplicação de um procedimento.

Ao propor problemas, devem-se analisar os objetivos da atividade e a realidade escolar dos alunos, ou seja, o professor deve ter a preocupação de selecionar problemas que estejam de acordo com as capacidades cognitivas dos alunos e possíveis de resolução, “caso contrário, poderemos estar nutrindo sentimentos de aversão à Matemática” (SOUZA, 2005, p.

---

<sup>11</sup> Disponível em: <<http://www.educacao.rs.gov.br/secretaria-da-educacao-divulga-resultados-da-avaliacao-de-rendimento-dos-alunos-da-rede-estadual>>. Acesso em: 2017.

5). Outro requisito importante é a necessidade de trabalhar o problema no espaço da sala de aula, pois desta forma o aluno pode ser estimulado a questionar sua própria resposta, refletindo sobre o que construiu. Segundo Dante (2000), o professor deve propor diferentes estratégias para a resolução de problemas, mostrando que não existe uma única, ideal ou infalível, cada problema exige uma determinada estratégia.

A resolução de problemas não deve se constituir em experiências repetitivas, através da aplicação dos mesmos problemas (com outros números) resolvidos pelas mesmas estratégias. O interessante é resolver diferentes problemas com uma mesma estratégia e aplicar diferentes estratégias para resolver um mesmo problema. Isso facilitará a ação futura dos alunos diante de um problema novo. (DANTE, 2000, p. 59).

O aluno precisa desenvolver estratégias para relacionar as informações fornecidas no problema com os símbolos e operações adequados para a resolução. Isso ocorre com a leitura, a interpretação e a aplicação de estratégias, ações essas que são desenvolvidas durante o processo, com a aplicação constante de problemas matemáticos diversos. Não é uma aprendizagem pronta, requer experimentação através da resolução de diferentes tipos de problemas matemáticos.

Nesse sentido, o erro é importante fonte de informações do professor, o qual pode observar o caminho utilizado pelo aluno, para chegar a uma solução, servindo como ponto de partida para discussões no espaço escolar.

Não há processo de conhecimento sem erro. Nem o conhecimento científico que, para cada acerto, pode acumular dezenas ou até centenas de erros. O erro é a parte constitutiva da gênese e do desenvolvimento cognitivo. Tentar impedir, de todas as formas, que o aluno erre equivale a obstruir o processo das sucessivas gênese cognitivas. É o mesmo que impedir que o aluno construa os instrumentos indispensáveis ao seu pensar ou, ainda, impedir que o aluno conheça ou pense. (BECKER, 2012, p. 80).

Segundo Cury e Silva (2008), analisar a forma como o aluno solucionou um problema, percebendo suas estratégias e dificuldades, permite ao professor encontrar hipóteses sobre os erros, tornando essa ação uma ferramenta para a aprendizagem, pois o professor poderá planejar intervenções didáticas, revisar conteúdos, ou ainda, desafiar os alunos a explorarem seus erros. “É por isso que afirmamos que a escola deve considerar o erro como instrumento analítico, que deverá ser traduzido pedagógica e didaticamente, e não como objetivo de punição.” (BECKER, 2012, p. 81).

Avaliar a resolução de um problema, não considerando apenas o produto final, se faz necessária, pois contribui para que o professor reflita e avalie sua prática pedagógica. Para Cury e Silva, após analisar erros, o professor pode realizar algumas ações, tais como: “a) devolver ao aluno a análise feita e discutir os resultados, aproveitando a oportunidade de fazê-los pensar sobre seus próprios pensamentos; b) planejar estratégias para trabalhar com os tópicos em que houve maior incidência de erros; c) aproveitar os recursos disponíveis em sala de aula para retomar o conteúdo.” (2008, p. 88).

Para Polya (1977), ao resolver um problema em aula, o professor pode despertar nos alunos o entusiasmo pela atividade, através da valorização de suas ideias, fazendo questionamentos, assim os alunos perceberão quais pensamentos podem elaborar durante o trajeto de resolução de um enunciado.

Os PCNs (BRASIL, 1997) consideram a resolução de problemas como possível eixo organizador do ensino e da aprendizagem de Matemática, destacando alguns princípios: a) o problema matemático é o ponto inicial da atividade, ou seja, os conceitos e as ideias matemáticas serão estabelecidos a partir da situação-problema; b) o problema não é um exercício de aplicação mecânica de uma fórmula, pois só há problema se o aluno for levado a interpretar; c) problemas exigem transferências de conhecimentos construídos, ou seja, à medida que têm contato com problemas diversos, os alunos utilizam as estratégias já construídas para resolver outros; d) conceitos matemáticos são construídos com outros conceitos; logo conceitos serão construídos com problemas diversificados e com contato frequente, não com um problema único e isolado; e) a resolução de problemas não deve ser utilizada como aplicação da aprendizagem, mas sim como orientação, pois proporciona aprender conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas.

Logo, ressalta-se a importância de um trabalho pedagógico através da resolução de problemas desde os anos iniciais, o que propicia aos alunos entrar em contato, também, com a linguagem matemática desde o início da escolarização.

Segundo Polya (1977), matemático e pesquisador, a resolução de um problema em sala de aula pode ser encaminhada a partir de quatro etapas, e o professor pode auxiliar os alunos discutindo os enunciados a partir das ideias a seguir:

Etapa 1) Compreensão do problema. Instigar os alunos a fazerem questionamentos para si próprios, a fim de perceberem o que está sendo solicitado, quais os dados presentes no enunciado, se é possível determinar a solução, se faltam dados, como encontrar outros dados,

que conceitos matemáticos é possível utilizar, etc. Incentivar os alunos a construir esquemas, desenhos; destacarem valores e fazerem correspondências;

Etapa 2) Estabelecimento de um plano. Os alunos devem construir uma estratégia de resolução, buscando situações similares já resolvidas, ou ainda reformular o problema para facilitar sua resolução;

Etapa 3) Execução do plano. É o momento de realizar o que foi pensado na etapa anterior; de fato é colocar em prática o idealizado. Estimular o aluno a explicar cada procedimento realizado, para perceber se o raciocínio está correto e se houve entendimento sobre o caminho escolhido;

Etapa 4) Retrospecto. É a revisão da resolução realizada. É um momento de verificar o resultado, argumentando. Instigar os alunos a pensarem se poderiam chegar ao resultado de outra forma.

As etapas estabelecidas por Polya podem ser aplicadas a diferentes conteúdos e atividades. Sugere-se, ainda, a atividade de criar problemas, pois auxilia a adquirir outros conhecimentos e capacidades, além do esforço cognitivo de planejar e resolver os problemas, para averiguar se estão adequadamente formulados. Carvalho (2005) coloca que a interpretação de enunciados é uma preocupação frequente entre os professores, tornando necessária a reflexão sobre estratégias de resolução, em que o aluno desenvolva o papel inverso: em vez de fazer contas, ele crie enunciados. A autora faz pensar com o seguinte questionamento: “Como ele poderá interpretar enunciados se não criar enunciados?” (2005, p. 31).

Carvalho (2005) apresenta algumas propostas para trabalhar o entendimento e a construção de enunciados, como: 1) leitura de imagens; 2) completando o enunciado; 3) enunciados sem números; 4) construir o enunciado a partir de uma operação; 5) enunciados a partir de classificados e propagandas; 6) tirinhas; 7) quadros; 8) problemas com insuficiência de dados; 9) problemas com excesso de dados; 10) problemas com pergunta de negação; 11) problemas com raciocínio combinatório; 12) problemas de lógica; 13) problemas envolvendo estatísticas e 14) problemas envolvendo livros paradidáticos.

Enfim, são muitas as possibilidades de se trabalhar resolução de problemas com os alunos. Mas o importante é possibilitar-lhes a oportunidade de criar enunciados, pensar em diferentes estratégias de resolução e, principalmente, falar sobre suas formas de resolver as situações que lhes são apresentadas, para que eles percebam que há diferentes maneiras de resolver e que a sua também possibilita encontrar a resposta. Assim, o aluno estará desenvolvendo uma atitude de respeito diante do colega e de si próprio. (CARVALHO, 2005, p. 45).

Dante (2000) apresenta estratégias de como trabalhar com a resolução de problemas, partindo de um conhecido, que seja desafiador, real e interessante para os alunos, e cuja resolução não seja direta ou pela simples aplicação de um algoritmo. As sugestões do autor são: a) dar um tempo para que os alunos leiam e compreendam o problema; b) fazer questionamentos para incitar a discussão, a fim de esclarecer dados ou condições do problema, certificando-se que todos compreenderam o enunciado; c) a resolução de problemas não é uma competição entre alunos, por isso, um tempo deve ser destinado para que toda turma consiga resolver; d) desenvolver na turma um clima de companheirismo, em que todos podem buscar e descobrir estratégias, sempre esclarecendo que o importante não é obter apenas a resposta correta, mas também pensar para resolver.

Alguns questionamentos podem ser feitos aos alunos, como forma de ajudá-los e instigá-los a pensar sobre a resolução, tais como: “Vamos pensar juntos, pense um pouco mais, é realmente o que o problema está pedindo para fazer, discuta isso um pouco com seu colega, mostre ao seu colega o que você fez e peça para que ele também lhe conte como planeja resolver o problema” (SOUZA, 2005, p. 9). Com tais intervenções do professor, aumenta-se a chance de os alunos continuarem envolvidos e de transformarem a atividade proposta em desafio a ser superado.

O acompanhamento do professor é essencial, não apenas solicitando a resolução de um problema, mas intervindo e avaliando os resultados e as conclusões dos alunos. Para isso, ao passo que os alunos trabalham, o professor pode ajudar e encorajar, dando ideias, algumas dicas, etc. A exploração da resolução do problema no coletivo também é válida, mas somente após a oportunidade de todos pensarem. Os alunos podem expor suas resoluções, explicando o que fizeram e como fizeram, validando (ou não) suas estratégias.

É comum aparecerem maneiras diferentes de resolver o mesmo problema, inclusive algumas erradas, e é interessante que todas sejam discutidas e analisadas, pois isso incentiva os alunos a sempre tentarem vários métodos. Deve-se observar que um problema não está necessariamente resolvido quando o aluno encontrou a resposta certa. Para estar necessariamente resolvido, o aluno precisa saber o que e como fez, e por que sua ação foi apropriada. E isso deve ser parte integrante da resolução do problema, na etapa de revisão da solução. (SOUZA, 2005, p. 9).

Diante dessas evidências, entende-se que a resolução de problemas é um método didático que permite ao aluno desenvolver diferentes habilidades, despertando o senso crítico e pesquisador. A resolução de problemas, seja envolvendo conhecimentos matemáticos ou não, faz parte do cotidiano das pessoas; desta forma, quando se aborda esse método em sala

de aula, se está contribuindo para a formação de sujeitos atuantes na sociedade e capazes de intervir no meio em que vivem, exercendo sua cidadania. Para atingir tal objetivo, o professor deve compreender-se como elemento fundamental da mudança, buscando estratégias novas, seja através de formações acadêmicas, ou de trocas com seus pares, fazendo escolhas metodológicas, de acordo com suas concepções de ensino e aprendizagem, e visando sempre ao desenvolvimento pleno dos alunos.

### 3.3 Revisão bibliográfica

A revisão bibliográfica aqui apresentada foi realizada através do Portal de Periódicos da Capes/MEC.<sup>12</sup> Partindo da expressão “formação continuada de professores dos anos iniciais”, digitada na busca avançada como parte do título e optando pelo tipo de material “artigo”, obtiveram-se somente dois trabalhos, que foram utilizados nesta seção: 1) Cursos de formação continuada para professores dos anos iniciais, proporcionando mudanças no currículo de Ciências Exatas (Quartieri et al., 2013) e 2) Formação continuada de professores dos anos iniciais: uma experiência sobre o conteúdo no tratamento da informação.

O primeiro trabalho supracitado discute as implicações ocorridas na prática pedagógica de um grupo de professores que atua com os anos iniciais do Ensino Fundamental, após a participação em um curso de formação continuada com foco no ensino de Ciências Exatas (principalmente nas disciplinas de Química, Física e Matemática), realizado com atividades teóricas e práticas, que foram aplicadas em sala de aula com os alunos.

Para isso, o grupo de pesquisa “Ciências Exatas na Escola Básica”, do Centro Universitário Univates (Lajeado – RS), desenvolveu, no ano de 2011, um curso de formação continuada para professores dos anos iniciais, explorando conceitos relacionados ao ensino de Ciências Exatas, considerando o nível de conhecimento da etapa de escolarização citada. As atividades apresentadas no curso foram aplicadas em sala de aula com os alunos.

Como forma de investigar as implicações do referido curso, na prática pedagógica dos professores, foram realizadas entrevistas gravadas com os participantes, no ano seguinte à realização do curso de formação.

---

<sup>12</sup> Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), Fundação do Ministério da Educação (MEC), desempenha papel fundamental na expansão e consolidação da pós-graduação *stricto sensu* (mestrado e doutorado) e, em 2007, passou também a atuar na formação de professores da educação básica. Maiores informações disponíveis em: <<http://www.capes.gov.br>>.

Para as autoras Quartieri et al. (2013), o tema formação continuada de professores, ainda precisa ser pensado e qualificado, pois é um caminho que possibilitará aos docentes expressarem suas necessidades, refletirem e (re)elaborarem sobre sua prática pedagógica e compreenderem novas metodologias.

As pesquisadoras Quartieri et al. (2013) afirmam que um curso de formação continuada deve estar baseado nas necessidades apontadas pelos próprios professores participantes, possibilitando assim aprendizados, pois a formação muitas vezes é teórica, compartimentada e desvinculada da realidade educacional. Atentam ainda que é nos anos iniciais que a criança tem seu primeiro contato com as disciplinas e conhecimentos científicos, necessitando que essa experiência seja agradável, para que o aluno aprenda a gostar de aprender. Nesse sentido, o professor precisa proporcionar situações que incentivem o estudo.

Como resultados da pesquisa realizada e desenvolvida, as autoras Quartieri et al. (2013) perceberam que os professores aplicaram as atividades nas turmas e consideraram-nas produtivas. As trocas de experiências entre colegas de curso permitiram a reflexão sobre a prática pedagógica. Concluíram que a formação continuada de professores é uma alternativa para estes profissionais se atualizarem e acompanharem os avanços da sociedade e as mudanças no ensino. Logo “o educador que busca a formação continuada tende a ampliar o seu campo de trabalho, podendo promover alterações em relação a sua prática, crenças, concepções.” (p. 5).

A formação continuada desenvolvida e os resultados obtidos, apresentados nesta dissertação, são semelhantes aos citados pelas autoras Quartieri et al. (2013).

O trabalho de Giusti e Justo (2012), também encontrado no portal da Capes, apresenta os resultados de uma pesquisa de mestrado que investigou as contribuições da formação continuada na prática pedagógica dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, considerando o conteúdo matemático “tratamento da informação”. A pesquisa utilizou-se do estudo de caso, com a metodologia qualitativa e utilizou a categorização para interpretar os dados construídos durante o curso ofertado, o qual estava vinculado ao Programa Pró-Letramento em Matemática.

Segundo Giusti e Justo (2012), avaliações nacionais e internacionais apontam que os estudantes, em diferentes níveis de escolaridade, possuem conhecimento insatisfatório em Matemática. Ciente disso, nos últimos anos, o governo federal tem investido em programas de

formação continuada, buscando melhorar e aperfeiçoar a prática pedagógica, o que diretamente qualifica a aprendizagem dos alunos.

Um dos programas de formação continuada oferecido pelo Ministério da Educação (MEC), utilizado pelas autoras como campo da pesquisa, é o Pró-Letramento (mencionado na seção 2). O MEC é responsável por planejar o material e as diretrizes; providenciar os recursos financeiros e formar os orientadores/tutores da formação, já aos municípios resta a tarefa de disponibilizar os professores que ministrarão a formação na região.

O material do curso é organizado em fascículos (eixos com diferentes conhecimentos matemáticos). O papel do tutor é abordar as informações e os conteúdos contidos nos fascículos, encorajando os professores a explicitarem suas dúvidas, progressos e necessidades. Nos encontros presenciais, o grupo de professores realiza atividades individuais e coletivas.

A pesquisa foi gestada durante o trabalho com o fascículo, cujo tema é Tratamento da Informação, pois o grupo de professores apresentou a necessidade de saber mais sobre os seguintes tópicos: fundamentos da Estatística, análise de tabelas e gráficos, probabilidade e combinatória. Uma das atividades propostas na formação foi a realização de atividades com os alunos; logo os professores buscaram relacionar os conteúdos com situações do cotidiano a serem aplicadas na sala de aula. Segundo as pesquisadoras, Giusti e Justo (2012), cada vez mais se faz necessário saber ler, interpretar, compreender e analisar as informações presentes em dados (tabelas e gráficos), para tomar decisões, implicando a necessidade de os alunos serem capazes de construir, organizar e comunicar dados. “Dotar os alunos de habilidades e competências necessárias para a aprendizagem da Matemática auxiliará os mesmos a serem práticos, competentes e competitivos para interpretar e agir sobre os mais diferentes aspectos da vida em sociedade”. (GIUSTI; JUSTO, 2012, p. 161).

A finalidade dos conteúdos é evidenciar sua importância, em função de seu uso atual na sociedade, não a pretensão para o desenvolvimento de um trabalho baseado em definições de termos ou de fórmulas envolvendo tais assuntos. Neste sentido, o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental é desafiador para o professor, pois os alunos se encontram em uma fase de descobertas sobre os acontecimentos que os cercam. Dependendo de como o ensino da Matemática é apresentado, ele pode contribuir para a formação de cidadãos autônomos e capazes de pensar por conta própria. (GIUSTI; JUSTO, 2012, p. 160).

Giusti e Justo (2012) afirmam que o conteúdo e o momento que esse deve ser trabalhado, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, dependem da relação com a vida real dos alunos; portanto os conteúdos não possuem um momento certo para serem vivenciados no

espaço da sala de aula, necessitam apenas de uma vinculação com o cotidiano e o nível cognitivo da turma, através de situações contextualizadas, de observação e construção, investigação e análise, por meio de atividades significativas.

O professor possui papel fundamental ao ensinar, por isso deve buscar atualizar suas metodologias de ensino, para atender às exigências e responsabilidades que a profissão demanda. Para Giusti e Justo (2012), a formação continuada dos professores deve estar relacionada a mudanças também no espaço da sala de aula e da escola, tendo a reflexão como principal ação.

O material de análise da pesquisa constitui-se de atividades realizadas pelos professores, em sala de aula, com os alunos e também resultantes dos encontros presenciais, como trabalhos dos alunos e professores, relatos dos professores e gravações em áudio dos encontros de formação.

Um resultado relevante da pesquisa desenvolvida por Giusti e Justo (2012, p. 164) foi a percepção de que o professor precisa ter domínio sobre o conteúdo a ser desenvolvido em sala de aula, pois “a forma como o professor conhece e concebe o conteúdo de ensino tem fortes implicações no modo que seleciona e reelabora o saber escolar, especialmente no modo como explora e problematiza suas aulas”.

Outro resultado importante é a necessidade de tornar as atividades desenvolvidas em sala de aula como significativas para os alunos, pois segundo Giusti e Justo (2012, p. 164), “de nada adianta os estudantes realizarem atividades relacionadas ao conteúdo, se não for feito para solucionar situações que tenham sido problematizadas por eles”. O professor deve aproveitar os interesses e as curiosidades dos alunos como ponto de partida do trabalho pedagógico. “Ao resolver problemas do cotidiano, os alunos têm a possibilidade de evidenciar o estudo matemático relacionando o aprendizado com situações reais [...]” (GIUSTI; JUSTO, 2012, p. 171). O professor precisa entender do assunto a ser trabalhado com os alunos, para assim planejar atividades pedagógicas que contribuam para a apropriação do conhecimento científico.

Em ambas as pesquisas citadas, pode-se perceber que os professores participantes da formação aplicaram o conteúdo em sala de aula, o que evidencia que a formação continuada favoreceu a qualificação das práticas pedagógicas. A formação continuada tem sido cada vez mais apontada como uma alternativa para o atendimento das necessidades da educação, pois

permite aos professores uma atualização de saberes didáticos e pedagógicos, por meio de novas metodologias, aprendizagens e oportunidade de renovação de práticas pedagógicas, revelando sentimentos de que a formação pode ressignificar seus conhecimentos para enfrentar os desafios do cotidiano escolar. (GIUSTI; JUSTO, 2012, p. 172).

Para complementar a revisão bibliográfica, buscou-se ainda, no Portal de Periódicos da Capes/MEC pela expressão “resolução de problemas matemáticos nos anos iniciais”, como parte do título, na busca avançada, tendo o artigo como material selecionado. Apenas um trabalho foi encontrado: Resolução de problemas matemáticos nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma investigação com professores polivalentes. (OLIVEIRA; MASTROIANNI, 2015).

A pesquisa originou-se de observações realizadas nas aulas de Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental, em uma escola particular de São Paulo. Os pesquisadores Oliveira e Mastroianni (2015) perceberam que muitos alunos chegam/chegavam no final do ciclo ainda dependentes dos comentários do professor para resolver alguns problemas matemáticos, sendo a insegurança e a falta de autonomia algo muito presente na realização das atividades.

O primeiro movimento da pesquisa, contou com a realização de entrevistas individuais com alunos do 5º ano, buscando compreender qual a dificuldade encontrada na leitura dos problemas e por que os estudantes eram tão dependentes do professor para compreenderem e resolverem problemas matemáticos, investigando ainda o porquê da postura insegura dos alunos frente a essas atividades. Porém, os pesquisadores, ao longo do processo, perceberam um desdobramento da pesquisa, voltando a atenção para a prática desenvolvida pelo professor, elucidando a resolução de problemas como metodologia de ensino.

Oliveira e Mastroianni (2015, p. 458) apontam que “para a maioria dos alunos, resolver um problema significa fazer cálculos com os números encontrados no enunciado, buscando, já em uma primeira leitura, as palavras que indiquem as operações a serem utilizadas para a resolução”. Constataram que, “muitos dos problemas que são apresentados aos alunos podem ser caracterizados como pseudoproblemas, ou seja, meros exercícios de aplicação de rotinas aprendidas por emprego e repetição, praticamente automatizadas [...]” (p. 458), o que faz com que o aluno não compreenda o que está fazendo, deixando de realizar as atividades de forma autônoma e conseguindo aplicar as aprendizagens construídas em outras situações.

O problema somente será um problema quando o aluno sentir uma dificuldade, ou sentir-se desafiado a resolver, não sendo possível aplicar um mecanismo imediato para resolução. Pois, “um problema deve aguçar no estudante o desejo de resolvê-lo, porque este sente algum obstáculo nessa tarefa.” (OLIVEIRA; MASTROIANNI, 2015, p. 459).

Um mesmo enunciado pode ser um problema para um sujeito, mas não ser para outro. Assim, “podemos compreender a importância que a escolha de atividades realizada pelo professor tem no contexto de uma metodologia voltada para a resolução de problemas” (OLIVEIRA; MASTROIANNI, 2015, p. 459), necessitam selecionar atividades que desafiem os alunos.

Os pesquisadores Oliveira e Mastroianni (2015) afirmam que o aluno aprende a partir de situações que o desequilibre, e o professor deve criar e organizar atividades que desenvolvam novas aprendizagens, sendo o aluno ativo no processo de fazer, interagindo com o professor e o conhecimento. Ao planejar, o professor precisa ter clara a intencionalidade presente em cada atividade proposta.

O professor deve ter consciência de que atividades de nível fácil, sem que o aluno busque superar suas dificuldades e restrições, não contribui para o crescimento intelectual. As exposições e instruções do professor, durante a resolução de problemas, devem ser evitadas, pois “no processo de ensino e aprendizagem, deve haver condições para que o aluno realize, ele mesmo, suas aproximações sobre determinados procedimentos e raciocínios, que não são e nem deveriam ser explicitados pelo professor.” (OLIVEIRA; MASTROIANNI, 2015, p. 460). Dessa forma, “o professor deve evitar a apresentação precoce de resultados envolvendo conceitos formalizados e, sempre que possível, promover a simulação de um ambiente de pesquisa que permita aos alunos vivenciarem momentos de investigação, simulação e elaboração de hipóteses.” (OLIVEIRA; MASTROIANNI, 2015, p. 461).

[...] há a necessidade de que os alunos trabalhem independentemente do controle do professor. O aluno deve tentar superar, por seu próprio esforço, certas passagens que conduzem o raciocínio na direção de sua aprendizagem. [...] Nelas, o aluno se apropria das situações, como se fosse um pesquisador buscando a solução, com seus próprios passos, sem a ajuda de seu orientador (papel do professor). [...] Ainda aqui, o papel do professor na escolha dos problemas é essencial [...] (OLIVEIRA; MASTROIANNI, 2015, p. 461).

Os pesquisadores trazem três características citadas por Brousseau, como fundamentais para a utilização de problemas matemáticos com os alunos, são elas:

- Permitir que o aluno aja, reflita, fale e evolua por conta própria;
- Ensejar que o estudante construa os novos conhecimentos de forma inteiramente justificada pela lógica interna da situação, ou seja, sem apelo a razões didáticas;
- Criar condições, via mediação, para que o aluno seja o principal agente na construção dos conhecimentos, a partir do problema em questão. (OLIVEIRA; MASTROIANNI, 2015, p. 461).

Os pesquisadores Oliveira e Mastroianni (2015) afirmam que os professores atuantes na escola, onde a pesquisa foi realizada, com frequência recebem capacitação através de cursos de formação continuada, para aperfeiçoar suas práticas de ensino. Seis professoras que atuam há mais de vinte anos, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, foram os sujeitos da pesquisa. Os dados foram obtidos por meio de observações (e gravações de áudio) das aulas e através de um questionário sobre o tema resolução de problemas nas aulas de Matemática.

Os dados apresentados permitem perceber que a resolução de problemas matemáticos não está sendo aplicada como deveria. Os problemas selecionados não estão de acordo com o objetivo principal: desafiar os alunos. Oliveira e Mastroianni (2015, p. 471) enfatizam que “para muitos professores, a abordagem sobre resolução de problemas ainda não está associada à concepção de utilizá-la como um valioso meio de desenvolvimento de novos conceitos matemáticos”.

Como conclusão da pesquisa, os autores destacam que as professoras envolvidas reconhecem a importância da resolução de problemas, como método de ensino. Em suas palavras, Oliveira e Mastroianni

consideram-na importante no processo educativo, como maneira de incentivar os alunos na busca e construção de novos conhecimentos além de propiciar o desenvolvimento de ferramentas para um trabalho com autonomia, permitindo um avanço nas competências que favorecem processos de investigação, como argumentar, elaborar e confrontar hipóteses. (2015, p. 478).

Constataram que os professores “se preocupam em ensinar os alunos a resolverem problemas, tendo como foco o uso de heurísticas, estratégias e outras ferramentas.” (p. 478). Porém, “o professor, ao atuar no ensino de Matemática, não tem clareza da distinção entre resolução de problemas tratada como metodologia de ensino ou como aplicação de algoritmos e procedimentos”.

Outro dado levantado com a pesquisa, presente na fala e na prática das professoras, é a atribuição de que a dificuldade do aluno na resolução de problemas está relacionada à leitura e ao entendimento, desconsiderando que estes são partes do processo.

Os sujeitos da pesquisa compreendem que um problema é considerado como desafio; porém, em suas práticas ainda continuam realizando exercícios de aplicação. Os autores Oliveira e Mastroianni (2015) destacaram alguns pontos presentes nas práticas pedagógicas acompanhadas e que merecem reflexão para melhoria: 1) escolha de exercícios e não de problemas; 2) problemas resolvidos apenas através de algoritmos; 3) resolução individual, os alunos têm pouca interação entre si; 4) professor precisa ser o mediador; 5) o erro não considerado como fonte de discussão.

Em suma, os professores entendem a relevância do seu papel problematizador nas aulas de Matemática, porém ainda não conseguem provocar desequilíbrios cognitivos nos alunos. E, “os alunos, por sua vez, acabaram se acostumando a deixar o processo investigativo ser conduzido pelo professor no final, desistindo de insistir diante dos entraves que aparecem no caminho.” (OLIVEIRA; MASTROIANNI, 2015, p. 480).

### **3.4 Orientações legais sobre a formação continuada de professores**

A formação continuada de professores é essencial para a qualificação da prática docente, mas também é um direito do profissional aperfeiçoar-se. Essa afirmação está presente no documento orientador do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (Pnaic) 2017, o qual descreve a formação continuada de professores como um “componente essencial da profissionalização e da valorização docente, devendo integrar-se aos desafios da escola e pautar-se no direito dos profissionais do magistério, de buscarem atualização e aperfeiçoamento ao longo da vida.” (BRASIL, 2017b, p. 4).

O documento orientador afirma ainda que a escola deve ser o ponto de partida preferencial da formação continuada, pois os desafios e as realidades vivenciadas pelos professores devem constituir a base dos temas a serem discutidos e superados.

Com isto, propõe-se que a formação continuada do PNAIC em 2017 seja realizada em serviço, orientada para o diagnóstico de cada sala de aula e para garantir ao professor segurança e autonomia na utilização de amplo repertório de práticas didático-pedagógicas no campo da alfabetização e do letramento, permitindo-lhe intervir claramente para ajudar a criança a superar obstáculos e a progredir no seu desenvolvimento. (BRASIL, 2017b, p. 12).

Com a avaliação realizada sobre a formação continuada desenvolvida pelo Pnaic nos anos anteriores, pode-se perceber que as mudanças geradas foram significativas na

aprendizagem dos alunos e no desenvolvimento profissional do professor, pois possibilitou mais segurança, criatividade e autonomia aos docentes. (BRASIL, 2017b).

A formação continuada desenvolvida com o Pnaic está orientada pelos princípios do Conselho Nacional de Educação (CNE), os quais:

- I. os sistemas e as redes de ensino, o projeto pedagógico das instituições de educação básica, bem como os problemas e os desafios da escola e do contexto onde ela está inserida;
- II. a necessidade de acompanhar a inovação e o desenvolvimento associados ao conhecimento, à ciência e à tecnologia;
- III. o respeito ao protagonismo do professor e a um espaço-tempo que lhe permita refletir criticamente e aperfeiçoar sua prática;
- IV. o diálogo e a parceria com atores e instituições competentes, capazes de contribuir para alavancar novos patamares de qualidade ao complexo trabalho de gestão da sala de aula e da instituição educativa. (BRASIL, 2017b, p. 15).

Pode-se perceber a importância em observar a realidade, para definir objetivos e assuntos da formação continuada. A busca do professor por aprimoramento é definida como algo inerente do sujeito, pois este será protagonista na transformação de sua prática docente, devendo a formação continuada permitir o seu posicionamento e o desenvolvimento do senso crítico.

O documento orienta ainda a realização da formação continuada através de oficinas, integrando teoria e prática, “com vivências coletivas de situações que respondam às necessidades do cotidiano escolar.” (BRASIL, 2017b, p. 16).

Espera-se, ainda, que essas oficinas incluam abordagens que se ajustem às necessidades dos educadores em formação como aprendizado baseado em projetos, aprendizado baseado em problemas, metodologias ativas, filmagens de aulas e diversas outras atividades que promovam momentos de reflexão, ação, investigação e socialização de práticas bem-sucedidas nas quais os participantes sejam sujeitos de sua própria formação. (BRASIL, 2017b, p. 16).

As oficinas podem considerar as necessidades indicadas pelos professores envolvidos, mas também as avaliações externas realizadas, embasando o planejamento de ações a serem realizadas para qualificar a aprendizagem dos alunos.

O Plano Nacional de Educação (PNE), com periodicidade decenal (2014 – 2024), é referência para a elaboração dos planos estaduais, distrital e municipais e apresenta vinte metas para a melhoria da educação. A meta 16 trata especificamente da formação continuada e tem como desafio:

formar, em nível de pós-graduação, 50% (cinquenta por cento) dos professores da educação básica, até o último ano de vigência deste PNE, e garantir a todos(as) os(as) profissionais da educação básica formação continuada em sua área de atuação, considerando as necessidades, demandas e contextualização dos sistemas de ensino. (BRASIL, 2014, p. 12).

O PNE afirma que elevar o padrão da escolaridade básica no Brasil e ocasionar mudanças científico-tecnológicas depende de investimentos destinados à valorização e ao aprimoramento da formação inicial e continuada dos profissionais da educação, ou seja, “requerem aperfeiçoamento permanente dos professores da educação básica no que tange ao conhecimento de sua área de atuação e aos avanços do campo educacional.” (BRASIL, 2014, p. 51). Sinaliza que a formação continuada é um direito dos professores da educação básica, sendo também uma exigência do exercício profissional, pois é necessário que o profissional responsável pela aprendizagem tenha uma formação adequada. (BRASIL, 2014).

Ainda é pequeno o número de professores da educação básica que cursaram um ensino em nível de pós-graduação,<sup>13</sup> o que desencadeou a necessidade da elaboração dessa meta. Para concretizar essa meta, esforços serão necessários dos órgãos federais, através da oferta de formações em instituições públicas. “Impõe-se, dessa forma, a consolidação da política nacional de formação de professores da educação básica, com a definição de diretrizes nacionais, áreas prioritárias, instituições formadoras e processos de certificação das atividades formativas.” (BRASIL, 2014, p. 51).

É fundamental, para atingir essa meta, implementar ações articuladas entre os sistemas de ensino e os programas de pós-graduação das universidades públicas, bem como assegurar a implantação de planos de carreira e remuneração para os professores da educação básica, de modo a garantir condições para a realização satisfatória dessa formação, objetivando alcançar a cobertura de 50% dos professores da educação básica com mestrado ou doutorado. Além disso, a CAPES, o CNPq e as agências de fomento poderão fomentar tal formação pós-graduada. (BRASIL, 2014, p. 52).

Para cada meta estabelecida são definidas algumas estratégias no PNE, e a meta 16 requer: 1) fomentar a oferta de formações através das instituições públicas de educação superior; 2) desenvolver uma política nacional de formação de professores da educação básica, com diretrizes e áreas prioritárias; 3) ampliar a oferta de bolsas de estudo para pós-graduação dos professores e demais profissionais da educação básica; 4) fortalecer o acesso a bens culturais. (BRASIL, 2014).

---

<sup>13</sup> Segundo Brasil (2014), dados do Censo Escolar de 2013 afirmam que 69,8%, do total de dois milhões de professores, possuem formação em nível superior, enquanto apenas 30,2% cursaram pós-graduação.

A Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015, institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada em Nível Superior de Profissionais do Magistério para a Educação Básica, definindo critérios para os programas e cursos de formação.

Em seu artigo 16, define que a formação continuada compreende a dimensão de repensar o processo pedagógico, através de atividades de extensão, grupos de estudos, reuniões pedagógicas, cursos, programas e ações, tendo como principal finalidade a reflexão sobre a prática educacional e a busca pelo aperfeiçoamento do profissional docente.

A formação continuada pode ser realizada em diferentes níveis de ensino, conforme artigo 17, através de cursos de atualização, extensão, aperfeiçoamento, especialização, mestrado e doutorado, considerando:

I - os sistemas e as redes de ensino, o projeto pedagógico das instituições de educação básica, bem como os problemas e os desafios da escola e do contexto onde ela está inserida; II - a necessidade de acompanhar a inovação e o desenvolvimento associados ao conhecimento, à ciência e à tecnologia; III - o respeito ao protagonismo do professor e a um espaço-tempo que lhe permita refletir criticamente e aperfeiçoar sua prática; IV - o diálogo e a parceria com atores e instituições competentes, capazes de contribuir para alavancar novos patamares de qualidade ao complexo trabalho de gestão da sala de aula e da instituição educativa. (BRASIL, 2015, p. 14).

A formação continuada proporciona ao professor maior entendimento sobre o processo educativo, pois o “professor precisa, particularmente, saber orientar, avaliar e elaborar propostas, isto é, interpretar e reconstruir o conhecimento. Deve transpor os saberes específicos de suas áreas de conhecimento e das relações entre essas áreas, [...]” (BRASIL, 2013, p. 60) e isso implica um “redimensionamento dos cursos de licenciatura e da formação continuada desses profissionais.” (BRASIL, 2013, p. 60).

### **3.5 Orientações legais sobre a resolução de problemas matemáticos**

A aprendizagem é um processo interdisciplinar. Uma proposta de educação integral deve garantir aos alunos um ambiente seguro, lúdico e motivador de novos aprendizados, articulado com a vivência de valores, tais como: “como curiosidade, criatividade, respeito às diferenças, espírito investigativo, trabalho cooperativo, resiliência, resolução de problemas e outros que preparam o indivíduo para ser, viver e conviver no século XXI.” (BRASIL, 2017b, p. 12).

Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o Ensino Fundamental tem como objetivo desenvolver o letramento matemático, entendido como: “competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas.” (BRASIL, 2017a, p. 222). O documento oficial afirma que o letramento matemático permite aos alunos reconhecerem os conhecimentos matemáticos como fundamentais para a compreensão e atuação no mundo, desenvolvendo o raciocínio lógico e a criticidade.

Para promover a aprendizagem matemática, pode-se buscar auxílio nas situações da vida cotidiana e na interdisciplinaridade com outras áreas do conhecimento, a fim de desenvolver competências como o raciocínio e a argumentação, por exemplo. “Os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem”, ao longo de todo Ensino Fundamental. (BRASIL, 2017a, p. 222).

O ensino idealizado pelos documentos oficiais está distante do melhor. Complemento essa afirmação com as ideias de Becker (2012), quando diz que a forma como a aprendizagem está sendo tratada na sala de aula, atualmente, não passa de um treinamento, sem proporcionar o desenvolvimento e a aprendizagem do aluno.

A aprendizagem escolar foi transformada em um grande processo de treinamento pelo qual o aluno é pressionado continuamente, pela disciplina escolar, a resolver problemas que não são seus e a executar ações que não lhe dizem respeito. A avaliação escolar, complementar desse processo, afere se o aluno resolveu os problemas do professor e executou as ações para as quais não nutre qualquer interesse, desejo ou afeto; com as quais não se vincula. O processo de aprendizagem escolar não passa de um grande processo de alienação [...] (BECKER, 2012, p. 89).

Essa concepção de educação pode (e precisa) ser superada e para isso, Becker (2012, p. 42) sinaliza a importância do papel do professor, que “tornar-se-á um bom educador, apreciado pelos alunos, na medida em que deixar de fazer coisas que para ele mesmo não têm sentido”.

## 4 METODOLOGIA

Neste capítulo apresenta-se o percurso metodológico, o contexto, os sujeitos da pesquisa e os instrumentos de levantamento de dados que a nortearam e que darão subsídios para a construção de um curso de formação continuada para professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano) na rede municipal de ensino de Flores da Cunha.

### 4.1 O percurso metodológico

Esta pesquisa teve uma abordagem qualitativa, ou seja, com base em sujeitos e o mundo real, buscou realizar uma descrição, interpretando e atribuindo significados sobre a formação continuada. “Pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de informação, isto é, não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão.” (MORAES, 2003, p. 191).

A pesquisa pode ser definida ainda como aplicada, visto que sua natureza compreende gerar conhecimentos práticos, que auxiliarão na resolução de um problema. (SILVA, 2005, p. 20). Como parte da pesquisa, pretende-se levantar conhecimentos sobre a formação continuada, que serão considerados para a organização de um curso de aperfeiçoamento (formação continuada) sobre o ensino de Matemática para professores que atuam no Ensino Fundamental, em anos iniciais (1º ao 5º ano), no município de Flores da Cunha/RS.

De acordo com Silva (2005, p. 21), quanto aos objetivos, esta pesquisa pode ser classificada como exploratória, pois buscou tornar o problema mais familiar, iniciando com um levantamento bibliográfico e seguido de entrevistas com pessoas que possuem relações com o tema a ser abordado; descritiva, pois pretende descrever as características de algo, para isso utilizou questionários, roteiros de entrevistas e observações para o levantamento de dados, e explicativa, pois foi a fundo na realidade, explicando o “porquê” das coisas.

Os procedimentos adotados na pesquisa foram: 1) levantamento (entrevistas com pessoas relacionadas com o problema, para assim conhecê-lo melhor) e 2) pesquisa-ação (o pesquisador e os sujeitos da pesquisa estão envolvidos por meio de cooperação e participando para a resolução de um problema, havendo uma interação entre o pesquisador e os

entrevistados (SILVA, 2005, p. 22), ou seja, é uma “investigação cuja meta é a transformação de determinada realidade, implicando diretamente a participação dos sujeitos envolvidos no processo, atribuindo ao pesquisador os papéis de pesquisador e de participante [...]” (GHEDIN; FRANCO, 2011, p. 216).

Para Ghedin e Franco (2011, p. 213), ao se optar por trabalhar com a pesquisa-ação, deve-se ter claro que pesquisa e ação caminharão juntas, buscando a transformação da prática, pois “[...] a pesquisa-ação crítica não pretende apenas compreender ou descrever o mundo da prática, mas sobretudo transformá-lo”.

Esta leva em conta a voz do sujeito, sua perspectiva, seu sentido, mas não apenas para registro e posterior interpretação do pesquisador, uma vez que a voz do sujeito fará parte da tessitura da metodologia da investigação. Nesse caso, a metodologia não se configura por meio das etapas de um método, mas organiza-se pelas situações relevantes que emergem do processo. (GHEDIN; FRANCO, 2011, p. 214).

A análise de conteúdo proposta por Moraes (1999) serviu de metodologia para organizar os dados e compreender os fenômenos analisados, expressando-os como resultados. Segundo esse autor, a análise de conteúdo teve sua origem no final do século XIX, tendo diferentes abordagens ao longo dos anos, inclusive sendo valorizada para quantificar dados. Com sua crescente utilização, tem permeado diversas pesquisas qualitativas, mas sem assumir a denominação de análise de conteúdo. Logo, possibilita compreender desde números até conhecimentos da subjetividade presentes nas pesquisas sociais.

Entende-se, como Moraes (1999), que a metodologia escolhida, para análise dos dados deste trabalho, descreve e interpreta, qualitativa ou quantitativamente, permitindo interpretar significados presentes em documentos e textos, muito além do que a leitura comum permite, utilizando a indução e a intuição para a compreensão dos fenômenos investigados.

Os dados a serem analisados podem ser oriundos de comunicação verbal ou não verbal, restando ao pesquisador o trabalho de compreendê-los e interpretá-los, utilizando a análise do conteúdo como suporte para tal ofício. Moraes (1999) atenta que um texto não tem significado único, sendo resultado de diferentes perspectivas que dependem do autor e do leitor. Logo, a interpretação do autor perante os dados da pesquisa interfere na análise realizada. Conforme Moraes (1999, p. 3), “a análise de conteúdo é uma interpretação pessoal por parte do pesquisador, com relação à percepção que tem dos dados. Não é possível uma leitura neutra. Toda leitura se constitui numa interpretação”.

Na proposta da análise de conteúdo, com a evolução de sua aplicação, há preocupação com o significado dos dados para os leitores, mas também preocupa-se com a forma de criação do produto, focando atenção no autor, considerando-se ainda o contexto para entendimento do texto, na busca por atender aos objetivos da pesquisa.

Moraes (1999) explica que, em uma pesquisa qualitativa, a construção dos objetivos pode ocorrer ao longo do percurso, assim como as categorias de análise que irão emergir. A explicitação dos objetivos ajuda a delimitar os dados finais da pesquisa.

Moraes apresenta a metodologia como resultado de cinco etapas, quais sejam:

- 1 - Preparação das informações;
- 2 - Unitarização ou transformação do conteúdo em unidades;
- 3 - Categorização ou classificação das unidades em categorias;
- 4 - Descrição;
- 5 - Interpretação. (1999, p. 4).

A primeira etapa “preparação das informações” consiste em uma leitura de todo o material, decidindo sobre quais delas farão parte da análise, considerando os objetivos da pesquisa. Em seguida, deve-se desenvolver um processo de codificação dos materiais, estabelecendo uma sequência que possibilite identificar rapidamente cada sujeito da pesquisa ou ainda qual foi o material utilizado (depoimento, documento, etc.). O código pode ser constituído de letras e/ou números. É uma forma de organização para o autor; logo segue uma lógica própria do pesquisador.

A segunda etapa, “unitarização”, requer inicialmente (e novamente) a leitura atenta e cuidadosa dos materiais selecionados, com a finalidade de definir a unidade de análise, que pode ser palavras, frases, temas ou outros, que estão interligados ao problema e aos objetivos da pesquisa. Ou seja, a partir do documento, classificam-se partes, de forma individualizada e isolada, de modo que as frações escolhidas sejam compreendidas fora do contexto original, com significado completo, sem auxílio de nenhuma informação adicional, fora da mensagem original, mas mantendo o sentido.

Conforme acima, a interpretação dos dados é algo singular. Por isso, nesta etapa, perde-se parte dos dados, visto que a perspectiva e escolha dos elementos é algo particular do pesquisador.

Ainda na segunda etapa, com a organização das unidades de análise, reúnem-se os dados em unidades de contexto, ou seja, cada unidade de contexto contém diversas unidades de análise (MORAES, 1999), que servem de referência para a categorização, etapa seguinte.

A “categorização”, terceira etapa, é o “procedimento de agrupar dados considerando a parte comum existente entre eles.” (MORAES, 1999, p. 6). Essas categorias podem surgir a partir da semelhança entre verbos, adjetivos, substantivos, palavras, sentidos ou outro existente nas unidades de análise selecionadas na etapa anterior.

As categorias são o resultado de uma comunicação dos aspectos mais importantes da pesquisa. As categorias não são definidas facilmente ou de forma fixa. O contato do pesquisador com os dados constitui um processo inacabado, o qual pode gerar novas formas de compreensão e assim novas categorias podem surgir. Para Moraes (1999, p. 6), “a categorização é sem dúvida, uma das etapas mais criativas da análise do conteúdo”.

Não há uma quantidade de categorias referida como ideal nesta metodologia, mas um número muito grande pode dificultar a compreensão dos dados. Para Moraes (1999, p. 17), as categorias devem ser: válidas, pertinentes ou adequadas. Adequadas no sentido de referir-se aos objetivos e ao problema da pesquisa. “A validade ou pertinência exige que todas as categorias criadas sejam significativas e úteis em termos do trabalho proposto, sua problemática, seus objetivos e sua fundamentação teórica”.

Muitos trabalhos permitem que as categorias criadas sejam validadas com o referencial teórico, pois são construídas gradativamente, a partir das relações percebidas entre os materiais analisados.

A categorização deve ainda possibilitar a inclusão de todo o conteúdo significativo, conforme o critério de classificação escolhido. Cada elemento selecionado deve ser inserido em apenas uma categoria, ou seja, um dado não pode ser incluído em mais de uma categoria. (MORAES, 1999).

Moraes (1999, p. 8) afirma que “uma vez definidas as categorias e identificado o material constituinte de cada uma delas, é preciso comunicar o resultado deste trabalho. A descrição é o primeiro momento desta comunicação”, sendo a “descrição” a quarta etapa do processo.

Em uma pesquisa qualitativa, a descrição poderá ser um texto que expresse os significados presentes nas categorias. É recomendado o uso de citações diretas dos dados originais.

É o momento de expressar os significados captados e intuídos nas mensagens analisadas. Não adianta investir muito tempo e esforço na constituição de um conjunto de categorias significativo e válido, se no momento de apresentar os resultados não se tiver os mesmos cuidados. Será geralmente através do texto produzido como resultado da análise que se poderá perceber a validade da pesquisa e de seus resultados. (MORAES, 1999, p. 8).

A quinta e última etapa, a “interpretação”, é certamente uma parte importante da pesquisa, pois “uma boa análise de conteúdo não deve limitar-se à descrição. É importante que procure ir além, atingir uma compreensão mais aprofundada do conteúdo das mensagens através da inferência e interpretação.” (MORAES, 1999, p. 9). Conforme o autor, o verbo inferir está relacionado a pesquisas com abordagens quantitativas, enquanto o termo interpretação está interligado a pesquisas qualitativas, pois procura compreender os fenômenos encontrados e categorizados anteriormente.

Toda leitura de um texto constitui-se numa interpretação. Entretanto, o analista de conteúdo exercita com maior profundidade este esforço de interpretação e o faz não só sobre conteúdos manifestos pelos autores, como também sobre os latentes, sejam eles ocultados consciente ou inconscientemente pelos autores. (MORAES, 1999, p. 9).

A seleção da teoria a ser utilizada pode emergir das informações e categorias estabelecidas, sendo considerada também como interpretação. A análise do conteúdo possibilita ao pesquisador definir o caminho da pesquisa, visto que o conteúdo pode ser examinado através da exploração objetiva (restringe-se ao que é dito, sem buscar significados ocultos) ou com caráter subjetivo (tem a intenção de buscar o que o autor quis expressar).

O nível manifesto corresponde a uma leitura representacional, na qual se procura a inferência direta do que o autor quis dizer. Mas a busca de uma compreensão mais profunda não pode ignorar o conteúdo latente das mensagens, revelado antes pelo não dito que pelo expresso. Isto corresponde a uma leitura que capta nas entrelinhas motivações inconscientes ou indizíveis, reveladas por descontinuidades e contradições. (MORAES, 1999, p. 9).

A análise dos dados de forma objetiva ou subjetiva, se dá a partir do modo como acontece a categorização dos dados, “pois categorias conceituais podem ser estabelecidas a priori para serem aplicadas ao texto, a abordagem objetiva, ou podem constituir-se num processo indutivo, reconstruindo as categorias usadas pelos sujeitos para expressarem suas próprias experiências e visão de mundo, a abordagem subjetiva.” (MORAES, 1999, p. 9).

O que precisa ficar claro é que um trabalho com nível de análise subjetiva não exclui seu rigor científico, faz mais proximidade com o contexto psicossocial e cultural. Segundo Moraes (1999, p.10), a opção por uma ou outra forma de analisar os dados determina diferentes abordagens. Uma delas é “dedutiva, verificatória, enumerativa e objetiva”; a outra é “indutiva, gerativa, construtiva e subjetiva”.

Esta bipolarização pode ser interpretada como relacionada à utilização preferencial do raciocínio dedutivo versus indutivo. A primeira procura explicações e generalizações probabilísticas. A segunda visa a compreensão dos fenômenos investigados. A abordagem dedutiva parte de uma teoria, enquanto a indutiva visa chegar à teoria. (MORAES, 1999, p. 10).

Na abordagem objetiva, busca-se testar ou verificar as teorias e hipóteses. As hipóteses ajudam a direcionar o processo definindo os dados e a categorização. Geralmente implica a quantificação dos dados, inferindo justificativas estatísticas para a pesquisa, de forma quantitativa; “a objetividade é altamente considerada, mesmo reconhecendo que isto possa resultar em perda de informação preciosa que porventura as mensagens carreguem, mas que não se enquadrem nas categorias definidas a priori.” (MORAES, 1999, p. 10).

Em paralelo, a abordagem indutiva, tem como ponto de partida os dados, que são considerados para a construção das categorias, definido assim a teoria a ser utilizada. “Sua finalidade não é generalizar ou testar hipóteses, mas construir uma compreensão dos fenômenos investigados.” (MORAES, 1999, p. 10). As categorias são construídas ao longo do processo de análise, resultantes da criatividade do pesquisador, em função dos objetivos propostos.

## 4.2 O contexto

O estudo de campo foi desenvolvido no Município de Flores da Cunha, localizado no Rio Grande do Sul. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), de acordo com o censo de 2016, esta cidade gaúcha tem 27.126 habitantes. A “Terra do Galo”, como é conhecida, conta com oito escolas municipais de Ensino Fundamental, distribuídas no meio urbano e rural. Duas escolas oferecem turno integral, em uma modalidade, como complementação da carga horária legal, exigida pela lei; e uma escola atende à EJA. A rede municipal possui 2.912 alunos matriculados (considerando a Educação Infantil, o Ensino Fundamental, turno integral e EJA) e totaliza 235 professores efetivos,<sup>14</sup> sendo 49 professores em exercício nos anos iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano), sem considerar os professores que trabalham com o turno integral.<sup>15</sup>

---

<sup>14</sup> Dados obtidos com a Secretaria de Educação do Município de Flores da Cunha, em setembro de 2017.

<sup>15</sup> Dado obtido com os questionários aplicados em julho de 2016.

Segundo informações disponíveis na página virtual do município,<sup>16</sup> todas as ações da Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Desporto visam a uma educação de qualidade e compreendem:

- 1) Educação Humanizadora;
- 2) Gestão Escolar Eficiente;
- 3) Professores em constante formação;
- 4) Recursos didático-pedagógicos atualizados;
- 5) Estrutura física das escolas adequada;
- 6) Psicologia Escolar nas escolas;
- 7) Parceria Escola Família através do projeto Escola de Pais;
- 8) Projetos que visam preparar o aluno para a vida.

De acordo com o terceiro item acima, percebe-se a importância dada à formação continuada dos professores, pela Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Desporto. O plano de carreira do município teve sua reformulação no final do ano de 2014 e, com isso, os avanços de categoria para os professores acontecem por tempo de trabalho e, também, dependem da formação continuada, a qual deve ser comprovada anualmente, sendo os cursos de formação avaliados, gerando pontuações que permitem o avanço na carreira do profissional.

Conforme o plano de carreira do magistério público municipal de Flores da Cunha (Lei Complementar 105, de 15 de outubro de 2014),<sup>17</sup> seção III, art. 9º, a promoção é a alteração de uma determinada classe para a imediatamente superior. De acordo com o art. 10, as promoções dependem de dois critérios: tempo de exercício mínimo na classe e merecimento. O merecimento é descrito pelo art. 11 como uma avaliação do desempenho, contemplando assiduidade, pontualidade, responsabilidade, realização de cursos de atualização e aperfeiçoamento profissional, trabalhos realizados em entidades relacionadas à educação, pela contribuição no campo da educação e por uma avaliação periódica de desempenho.

O art. 13 determina o acréscimo de 8% sobre o vencimento básico do profissional da educação que obtiver mudança de classe, podendo chegar a 40%, se atingir a classe F, última classe possível. Pode-se perceber que há uma motivação financeira para a participação em cursos de formação.

---

<sup>16</sup> Disponível em: <<http://www.floresdacunha.rs.gov.br/>>.

<sup>17</sup> Disponível em: <[http://www.camaraflores.rs.gov.br/legislacao\\_detalhes.aspx?id=3986](http://www.camaraflores.rs.gov.br/legislacao_detalhes.aspx?id=3986)>.

O Município oferta anualmente diversos cursos de formação para os professores, sendo a participação facultativa. Os cursos geralmente acontecem no turno vespertino ou noite, durante os dias de semana, ou nos sábados pela manhã. São gratuitos e certificados pela própria Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Desporto (SMECD). Essas formações abordam assuntos diversos, o que determina o público-alvo (professores dos anos iniciais e/ou anos finais).

Com a definição do problema de pesquisa, o público-alvo e a perspectiva de oferecer uma formação continuada, na rede municipal de Flores da Cunha, para os professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, procurou-se a SMECD para apresentar a proposta e verificar a possibilidade da sua aplicação.

A partir de conversas com a então secretária de Educação, obteve-se a liberação para o início do trabalho de campo (entrevistas, por meio de questionário, que foram encaminhadas às escolas).

Com a análise dos dados levantados, a pesquisadora construiu uma proposta da formação continuada, a partir das necessidades indicadas nas respostas dos professores que responderam o questionário, apresentado a SMECD. A aceitação foi imediata, e toda a equipe da Secretaria foi prestativa para a resolução das necessidades, como a definição do local (escola) dos encontros e também a confecção dos certificados, que foram fornecidos (sem custo algum) para os participantes da formação continuada.

#### **4.3 Instrumento para construção dos dados iniciais**

Os 49 professores dos anos iniciais (1º ao 5º ano) do Ensino Fundamental da rede municipal de Flores da Cunha receberam o questionário e, desses, 36 professores retornaram o questionário respondido. Esses profissionais auxiliaram na compreensão de como acontece a formação continuada no Município e quais as dificuldades percebidas no ensino e na aprendizagem de Matemática.

Com a autorização da SMECD, a pesquisadora divulgou a pesquisa para as equipes gestoras das escolas municipais e solicitou que convidasse os professores a participarem da pesquisa e da formação que seria divulgada em breve.

Os professores tomaram conhecimento dos objetivos da pesquisa e receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A), para então optar pela colaboração com a pesquisa, respondendo a um questionário com questões abertas e fechadas

sobre a formação continuada. O professor que aceitasse participar deste levantamento da pesquisa preenchia o questionário, assim como o TCLE, ficando com uma cópia. O referido questionário encontra-se no Apêndice B deste trabalho e foi baseado em Souza (2007).

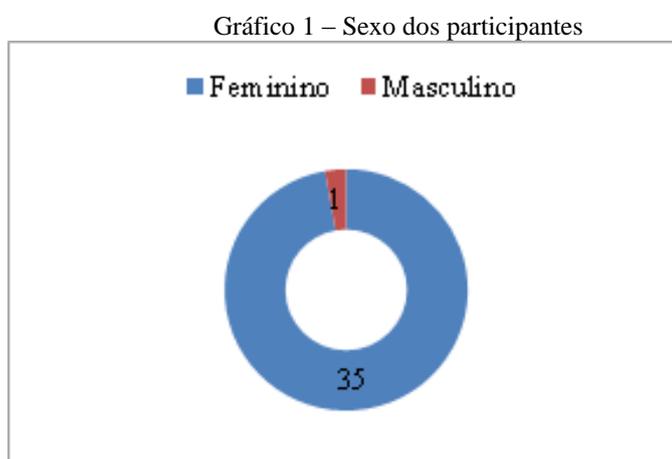
Após obter os dados, esses foram organizados, considerando-os para a elaboração da formação continuada, como forma de qualificar a ação pedagógica, a partir das necessidades levantadas pelos os professores que responderam o questionário.

#### 4.4 Dados levantados com o questionário inicial

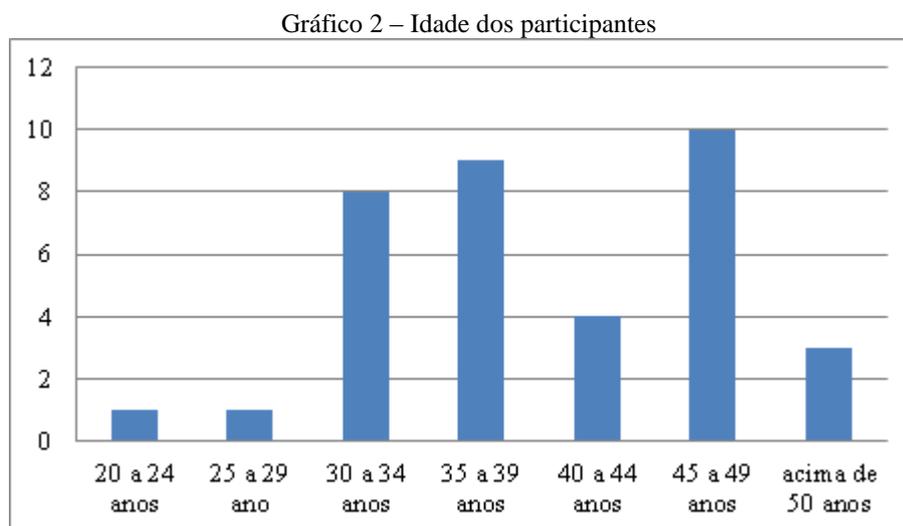
O questionário foi enviado durante o mês de julho do ano de 2016, antes do recesso escolar, aos 49 professores que atuavam nos anos iniciais. Desses, 36 professores, aproximadamente 75%, responderam o questionário e assinaram o TCLE, em duas vias, sendo que uma ficou com o professor participante.

Abaixo, são apresentados os dados levantados a partir do retorno dos 36 questionários que embasaram a elaboração e oferta do curso de formação.

Quanto ao perfil, os professores entrevistados, como mostram os Gráficos 1 e 2, são, na quase totalidade, do sexo feminino e têm 30 anos ou mais.

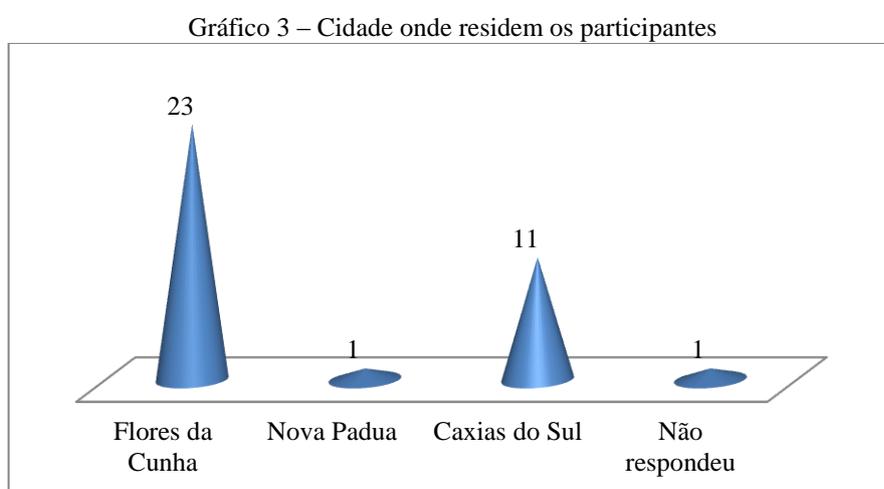


Fonte: Elaboração da autora (2016).



Fonte: Elaboração da autora (2016).

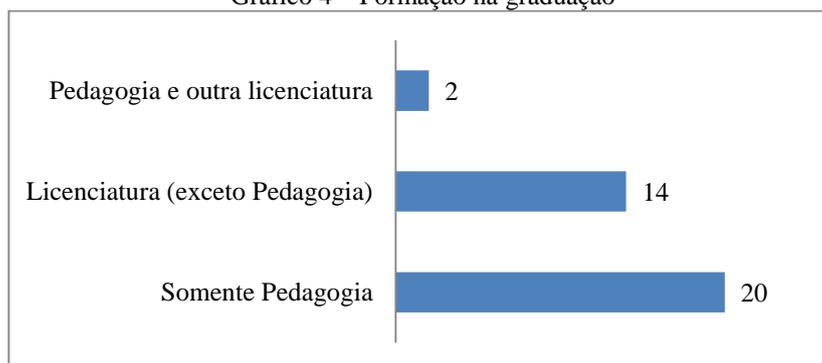
A maioria, 64% dos professores, reside no Município de Flores da Cunha. Dos demais, a maior parte reside em Caxias do Sul, e vão até o município vizinho para trabalhar; um número expressivo, chegando a 31%, conforme apresentado no Gráfico 3.



Fonte: Elaboração da autora (2016).

Quanto ao grau de escolaridade, 83% cursaram o Magistério e 100% dos professores possuem curso superior. O Gráfico 4 mostra os cursos de graduação realizados pelos entrevistados.

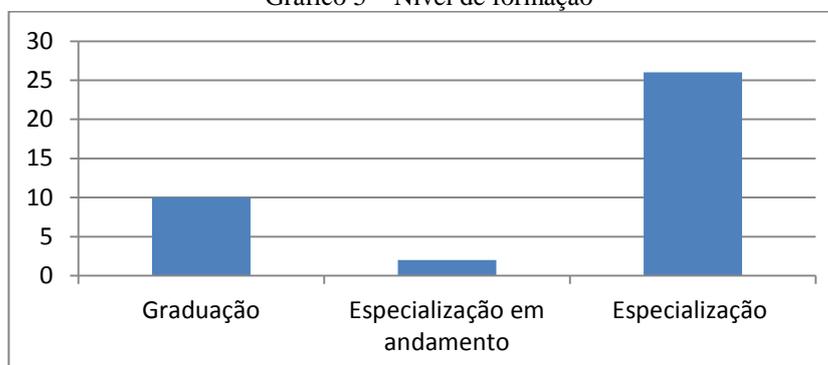
Gráfico 4 – Formação na graduação



Fonte: Elaboração da autora (2016).

O curso de Pedagogia foi cursado por 61% dos professores. Entre os professores respondentes, dois não cursaram o Magistério e nem o curso de Pedagogia, mas cursaram outras licenciaturas, sendo Letras e Matemática. 72% dos professores já concluíram um ou mais cursos de especialização e 6% estão cursando. Sendo assim, aproximadamente 78% dos professores buscaram complementar sua formação em cursos de pós-graduação, conforme podemos perceber no Gráfico 5, apresentado a seguir.

Gráfico 5 – Nível de formação



Fonte: Elaboração da autora (2017).

Dentre os dados referentes à formação de professores, algumas evidências chamam a atenção e provocam questionamentos: Por que até o momento não temos nenhum profissional com mestrado, atuando nos anos iniciais no município? Por que o mestrado parece não ser um nível de escolarização almejado e cursado por esses profissionais? Considerando que muitos dos entrevistados possuem mais de uma especialização, qual o motivo de não terem escolhido o mestrado para dar sequência à sua formação?

O jornal *Gazeta do Povo*, do Estado do Paraná, em 17 de junho de 2013, apresentou em matéria *online* a manchete “Faltam mestres na sala de aula”, afirmando que, no Brasil, os

professores da educação básica não têm pós-graduação *stricto sensu*<sup>18</sup> (dados da Prova Brasil de 2011), o que não ocorre em países desenvolvidos considerados modelos em educação básica.

Simas (2013, p.1) indica que a formação continuada dos docentes tem sido realizada através de cursos de extensão e especializações, com foco no conhecimento prático e em estratégias para melhorar o desempenho em sala de aula; faltando, assim, mestres e doutores nas salas de aula. Vários “especialistas discutem a importância de um educador do ensino básico ter melhor formação intelectual, que não necessariamente tenha resultado prático, mas que ensine a pensar.”

A falta de mestres e doutores em sala de aula é reflexo, em grande parte, da estrutura dos programas de pós-graduação. Hoje, os cursos são mais voltados à formação de pesquisadores que queiram seguir carreira acadêmica. Portanto, o interesse não atinge a maioria dos profissionais que estão em contato direto com os alunos. (SIMAS, 2013, p. 1).

Para Renato Casagrande, consultor educacional entrevistado por aquele jornal, a falta de aptidão dos professores é indicada como fator pela pouca procura ao mestrado, já que o nível de aprofundamento e de investigação e conhecimento exigido é elevado; nem todos os professores estão dispostos a investir em tal formação.

A quantidade de vagas (número ainda pequeno no País), a falta de tempo, as condições financeiras e a forma como os programas de pós-graduação *stricto sensu* estão estruturados são outros empecilhos para a falta de mestres na sala de aula, na educação básica.

A reportagem aponta ainda o mestrado profissional como opção para melhorar a educação básica e diminuir a defasagem no número de mestres presentes no ensino básico. A opção ainda é recente no Brasil, mas “tem sido apontada por especialistas em Educação com um caminho para levar formação de qualidade às escolas.” (SIMAS, 2013, p. 1).

A Capes conta com alguns programas de mestrado profissional,<sup>19</sup> sendo um em Matemática<sup>20</sup> (PROFMAT),<sup>21</sup> com o objetivo de “formar mestres para atuarem

<sup>18</sup> Formações em nível de Pós-Graduação são divididas em: 1) *Lato sensu*: compreendem especialização e cursos MBA (*Master Business Administration*), com duração mínima de 360 horas; e 2) *stricto sensu*: programas de mestrado e doutorado. Mais informações em: <<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=13072:qual-a-diferenca-entre-pos-graduacao-lato-sensu-e-stricto-sensu>>.

<sup>19</sup> Criado em 2005, o sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB) é um sistema integrado por universidades públicas que oferece cursos de nível superior para camadas da população que têm dificuldade de acesso à formação universitária, por meio do uso da metodologia da educação a distância. O público em geral é atendido, mas os professores que atuam na educação básica têm prioridade de formação, seguidos dos

especificamente na educação básica. As aulas são semipresenciais para permitir que o profissional concilie trabalho e estudo.” (SIMAS, 2013, p. 1). Uma das exigências do programa é que o candidato seja professor no Ensino Fundamental ou Médio da rede pública “e que, após a conclusão da pós-graduação, permaneça nela por pelo menos cinco anos. Para esses mestrandos existe ainda uma bolsa da CAPES, no valor de R\$ 1,5 mil.”

O formato do curso permite que os professores estudem sem abandonar o trabalho. “É o tipo do mestrado que prepara para a sala de aula. Sem contar que, por causa do regulamento, essa formação vai necessariamente se reverter para a educação básica. Nesse caso da rede pública.” (SANTANA apud SIMAS, 2013, p. 1).

Uma possível resposta para o fato de ainda não terem procurado o mestrado pode ser a carga horária de trabalho desses profissionais entrevistados. De fato, 42% deles lecionam cerca de 40 horas semanais, e outros 19% atuam como professor, durante 20 horas semanais e possuem mais uma atividade profissional (oficineiro, coordenador pedagógico, vice-diretor ou secretária) durante outras 20 horas semanais. Logo, 61% dos entrevistados trabalham 40 horas semanais. Apenas 36% dos entrevistados atuam somente 20 horas semanais como professores e um entrevistado atua 30 horas semanais.

Como dito anteriormente, 64% dos entrevistados reside em Flores da Cunha, e 80% deles atua apenas no próprio município, como exposto no Gráfico 6.

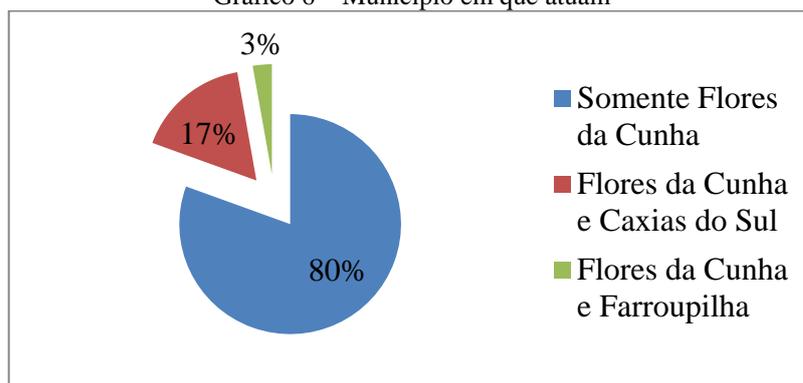
---

dirigentes, gestores e trabalhadores em educação básica dos estados, municípios e do Distrito Federal. Atualmente, são ofertados mestrados profissionais em rede nacional no formato semipresencial, voltados a professores da educação básica nas áreas de: Matemática, Letras, Física, Artes, História, Educação Física, Química, Filosofia e Biologia, através do Programa de Mestrado Profissional para Qualificação de Professores da Educação Básica (Proeb). Também são ofertados neste mesmo formato os cursos: Administração Pública, Gestão e Regulação de Recursos Hídricos e em Ensino de Ciências Ambientais. Mais informações em: <<http://www.capes.gov.br/sala-de-imprensa/noticias/8390-profbio-abrira-inscricoes-para-exame-nacional-de-acesso>>.

<sup>20</sup> Segundo dados da Capes, até 2012 foram realizadas 2,8 mil matrículas no Profmat. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/sala-de-imprensa/noticias/5876-encontro-reune-coordenadores-do-sistema-uab-para-discussoes-e-apresentacao-do-balanco-de-2012>>.

<sup>21</sup> Criado em 2009, atende prioritariamente professores das redes públicas de educação básica que atuem na docência na área de Matemática. Outras informações em: <<http://www.capes.gov.br/educacao-a-distancia/profmat>>.

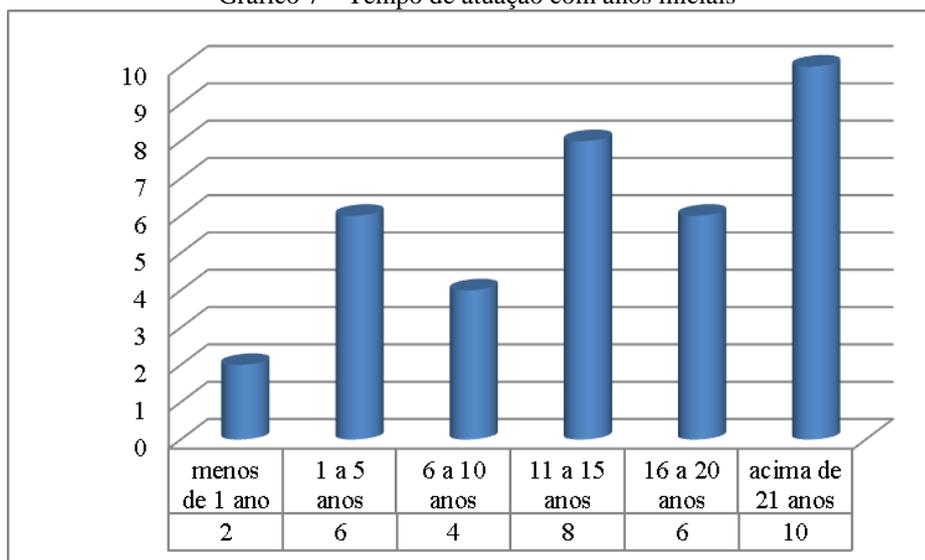
Gráfico 6 – Município em que atuam



Fonte: Elaboração da autora (2016).

O Gráfico 7 mostra que grande parte dos professores possui experiência com docência nos anos iniciais, pois 67% têm mais de 11 anos de trabalho no nível de ensino.

Gráfico 7 – Tempo de atuação com anos iniciais

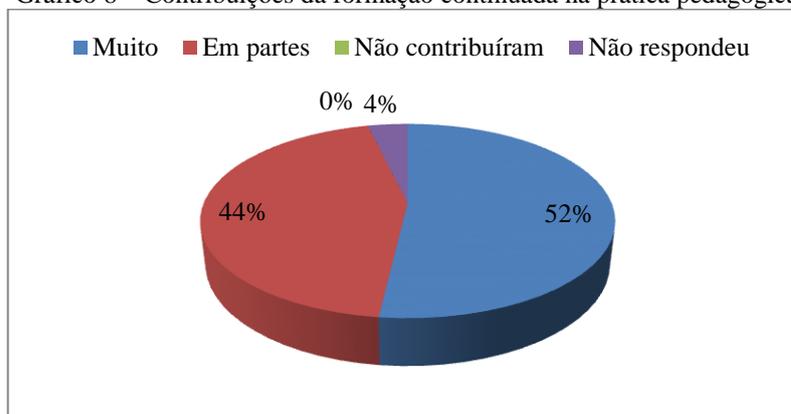


Fonte: Elaboração da autora (2016).

Dentre os professores que responderam o questionário, 75% afirmaram que já participaram de formações continuadas (cursos, palestras, seminários, congressos, *workshops*, etc.) na área de Matemática, sendo que 25% não tiveram interesse ou oportunidade para tal ação. Essas formações continuadas, segundo os professores, foram possíveis em primeiro lugar pela oferta da SMECD de Flores da Cunha (50%); em seguida, pela vontade própria em buscar qualificação (38%), sendo que as outras formas, oferta das escolas ou da Coordenadoria de Educação representaram 12%.

As formações continuadas cursadas pelos participantes foram consideradas como proveitosas, pois 96% afirmaram que contribuíram muito ou em parte para o aprimoramento de suas práticas pedagógicas, conforme mostra o Gráfico 8.

Gráfico 8 – Contribuições da formação continuada na prática pedagógica



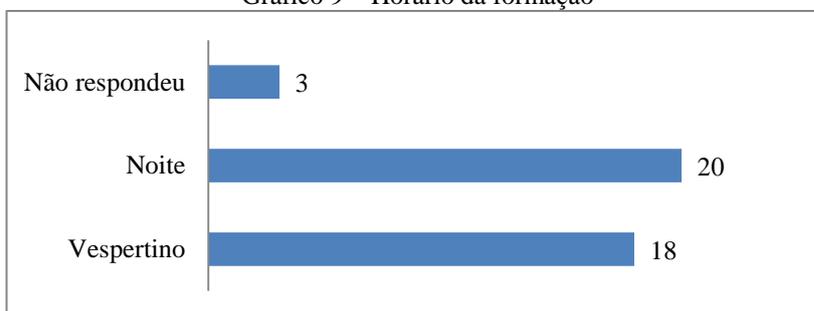
Fonte: Elaboração da autora (2016).

Diante de tais evidências, é desafiador organizar uma formação para tais professores, visto que frequentaram atividades consideradas de bom nível.

Os professores foram questionados sobre alguns aspectos da formação continuada que seria oferecida, e tiveram a oportunidade de escolher conforme suas necessidades e possibilidades de participação. Sobre o perfil do curso de formação:

a) horário dos encontros: a maioria optou por encontros no turno da noite, conforme mostra o Gráfico 9, sendo que os participantes tinham a opção de escolher mais de um turno como preferido.

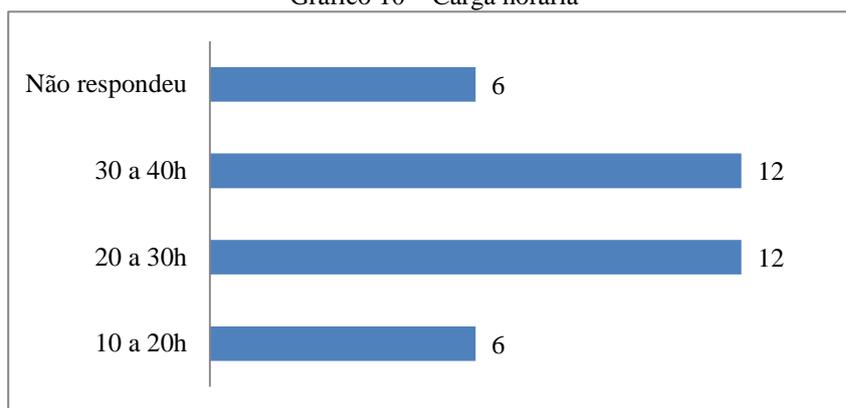
Gráfico 9 – Horário da formação



Fonte: Elaboração da autora (2017).

b) carga horária: ocorreu um equilíbrio entre a possibilidade de participação no curso, com uma carga horária de até 30 horas ou até 40 horas, de acordo com o Gráfico 10.

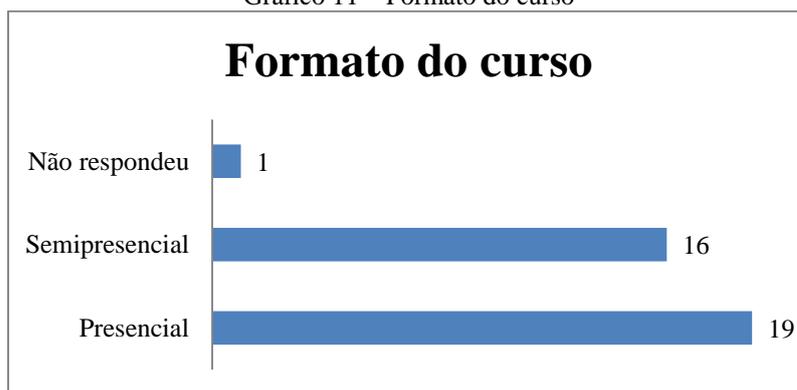
Gráfico 10 – Carga horária



Fonte: Elaboração da autora (2017).

c) formato dos encontros: a maioria escolheu encontros presenciais, sem atividades para desenvolvimento extraclasse, como exposto no Gráfico 11.

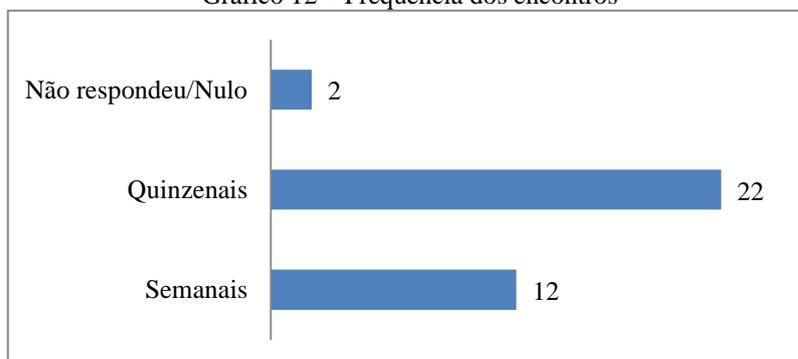
Gráfico 11 – Formato do curso



Fonte: Elaboração da autora (2017).

d) frequência dos encontros: os entrevistados, em sua maioria, sugeriram encontros quinzenais, em conformidade com o Gráfico 12.

Gráfico 12 – Frequência dos encontros



Fonte: Elaboração da autora (2017).

Outras considerações foram registradas por três participantes: 1) a formação ser gratuita; 2) os encontros deveriam acontecer na cidade de Flores da Cunha e 3) os encontros poderiam ser em sábado pela manhã (horário que não foi colocado como opção no questionário).

Em relação aos conteúdos matemáticos que poderiam ser foco da formação, foi apresentada aos participantes uma lista de tópicos, com a possibilidade de escolher mais de um. A seguir são descritos os assuntos informados e a quantidade de participantes que optaram por eles:

- geometria (figuras planas e espaciais, ângulos, localização, elementos das figuras): 23%;
- grandezas e medidas (comprimento, capacidade, massa, tempo, sistema monetário, perímetro, temperatura, volume): 12%;
- estatística e probabilidade (dados, tabelas, gráficos): 19%;
- números e operações (quatro operações, problemas matemáticos, frações, números decimais, porcentagem): 33%;
- álgebra e funções (sequências numéricas ou de padrões): 9%;
- outro(s): 4%.

Concluiu-se que, para os entrevistados, o conteúdo *números e operações* merece atenção especial e pode ser apontado como tópico de discussão em uma formação continuada, pois 70% dos professores apontaram interesse no assunto.

Com a possibilidade de escolha *outro(s)*, três entrevistados escreveram que gostariam de conhecer mais sobre: 1) ensino de Matemática na Educação Infantil; 2) desenvolvimento lógico e 3) qualquer conteúdo relacionado ao 3º ano.

Para os professores, a escolha do conteúdo de uma formação continuada está relacionada a:

- preocupação com a aprendizagem dos alunos: 17%;
- oportunidade de conhecer novas estratégias de ensino, que envolvam atividades práticas (jogos, materiais concretos, etc.): 34%;
- dificuldade própria, sendo a possibilidade de ampliar seu conhecimento: 19%;
- forma de discutir como aproximar a Matemática do dia a dia e do cotidiano do aluno: 22%;
- outros / Não respondeu: 8%.

Os apontamentos acima são percepções dos próprios professores que os destacaram como necessidade que possuem em seu cotidiano profissional. Desta forma, percebe-se que há interesse na participação em uma formação continuada, pois os professores acreditam que a mesma pode contribuir em sua prática pedagógica, aumentando a aprendizagem do aluno, foco do trabalho docente.

A aprendizagem dos alunos é o objetivo do trabalho pedagógico, e para isso o professor precisa avaliar constantemente o processo, revendo e aprimorando sua prática pedagógica. A avaliação é um processo que permite ao professor refletir sobre seu trabalho e sobre as dificuldades dos alunos, a serem retomadas. Sobre as maiores dificuldades dos alunos, os entrevistados apontaram dois itens principais: 55% acreditam que seja o raciocínio lógico, abstração e interpretação e 42% indicaram dificuldade nos cálculos (quatro operações e a tabuada). Apenas um professor, o que corresponde a aproximadamente 3%, não indicou sua percepção.

#### **4.5 Intervenções pedagógicas e descrição dos encontros de formação**

A proposta desenvolvida denominada de Formação continuada em Matemática: estratégias didáticas para resolução de problemas foi ofertada aos professores dos anos iniciais (1º ano ao 5º ano) do Ensino Fundamental. A divulgação deu-se através de correspondência eletrônica para todas as escolas municipais de Flores da Cunha. Os participantes realizaram a inscrição de forma virtual (*e-mail*).

Foram recebidas 16 inscrições, ou seja, 33% do total de professores da SMECD, demonstraram interesse em participar. Os seis encontros da formação aconteceram durante os meses de setembro a dezembro de 2016, no turno vespertino/noite de quinta-feira, no espaço da escola municipal 1º de Maio, com encontros quinzenais, totalizando a carga horária de 40 horas/aula.

Em todos os encontros, abordou-se uma dinâmica, um desafio ou uma situação-problema, com o objetivo de desafiar os participantes, além de servir como sugestão de atividade prática a ser explorada com os próprios alunos. Em alguns encontros, os participantes receberam tarefas extraclasse, de acordo com a aceitação do grupo perante tal atividade, visto que ocorreu uma discussão com os participantes no primeiro encontro, possibilitando-se a ampliação da carga horária prevista e a alteração da modalidade do curso.

O grupo mostrou-se favorável ao fato de o curso ser semipresencial, tendo em vista o aumento do número de horas cursadas.

Através do questionário de sondagem aplicado antes do curso de formação, podem ser percebidas as necessidades dos professores quanto aos conteúdos matemáticos que a formação poderia abordar. O tópico *números e operações* (engloba as quatro operações, problemas matemáticos, frações, números decimais e porcentagens) recebeu maior indicação dos participantes, contabilizando 33%. Assim como 34% dos professores demonstraram que a formação continuada seria uma oportunidade de conhecer novas estratégias de ensino, envolvendo atividades práticas (jogos, materiais concretos, etc.). Diante de tais apontamentos, as intervenções pedagógicas propostas foram desenvolvidas, buscando contemplar esses itens indicados pela maioria dos professores, como necessidades em suas práticas pedagógicas.

A seguir descrevem-se os encontros realizados, com os objetivos, as atividades e um relato de como se desenvolveu. Cabe ressaltar que 81% dos professores inscritos concluíram o curso com frequência superior a 80% e receberam certificado expedido pela SMECD.

### **1º Encontro**

#### **Objetivos:**

- analisar a prática docente, como forma de qualificá-la;
- aplicar a resolução de problemas matemáticos, como proposta de ensino de Matemática.

#### **Atividades desenvolvidas:**

1) explanação da ministrante sobre a organização do curso (objetivo, metodologia, público-alvo, ministrante, carga horária, certificação, modalidade, local, horário, período e data dos encontros – Apêndice C) e preenchimento dos dados na lista de participantes (nome, telefone, *e-mail* e escola de atuação). Esclareceu-se, também, que o curso não teria custos para os participantes;

2) apresentação dos participantes ao grande grupo, através da dinâmica Autorretrato, baseada em Marques (2016);

Os participantes são desafiados a responder a pergunta “Quem sou eu?” através de um desenho (autorretrato). Todos os participantes apresentam seu desenho ao grupo, que deve descrever a personalidade da pessoa, conforme a ilustração. Em seguida, o participante diz seu nome e se concorda (ou não) com as observações feitas pelos colegas.

3) no coletivo, leitura da crônica de Celso Antunes, “Professores e professores”, de modo que os participantes comentaram o texto durante a leitura. O texto encontra-se no Apêndice Q;

Com base na crônica e nas vivências pessoais, no grande grupo, os professores refletiram e traçaram uma comparação entre o professor e o professor, registrando as ideias em papel pardo. Alguns itens foram sugeridos para iniciar a discussão: ano letivo, ensinar, alunos, metodologia das aulas, conteúdos escolares, teoria de ensino e aprendizagem, avaliação, o erro e a aprendizagem matemática.

4) sondagem sobre a formação acadêmica, ano escolar em que atua, problemas matemáticos, resolução de problemas, conteúdo(s) matemático(s) que gostaria de conhecer mais, facilidades e dificuldades da turma em que trabalha e expectativas quanto ao curso, através de um questionário impresso (disponível no Apêndice D);

5) em grupos definidos pelos participantes, são propostos alguns problemas matemáticos, com resoluções a serem coletadas pelo ministrante. Estes problemas matemáticos se encontram no Apêndice R;

6) proposição da tarefa extraclasse: cada participante busca quatro exemplos de problemas matemáticos para o ano escolar em que atua. A tarefa deve ser enviada via *e-mail* para a ministrante do curso até o dia anterior ao segundo encontro.

#### **Relato do encontro:**

O primeiro encontro ocorreu no dia 29 de setembro de 2016. Inicialmente, havia dezesseis participantes inscritos, estando quinze deles presentes. Com a explanação da proposta do curso, percebeu-se aceitação; inclusive a realização de atividades a distância foi bem acolhida pelos participantes; logo não houve discordâncias quanto ao planejamento do curso.

A dinâmica do autorretrato foi proveitosa e permitiu que cada participante pudesse apresentar um pouco de si através de um desenho, sendo que o grupo reconheceu neste material a personalidade do colega.

Com a discussão da crônica “Professores e professores”, alguns itens foram levantados pelos professores de forma oral, durante a discussão do texto, os quais foram anotados pela ministrante, e apresentados a seguir:

– *Em alguns momentos somos os dois tipos de profissionais, os professores e os professores;*

- *Vivemos em uma sociedade coletiva, mas ainda trabalhamos com os alunos de forma individual, sem a utilização de grupos;*
- *Nas escolas encontramos um novo perfil de aluno, mas ainda não estamos capacitados para atender aos “alunos novos”;*
- *Em algumas situações escolares, os professores acabam realizando o trabalho pela comodidade ou pela forma como percebem que os demais colegas desenvolvem, talvez para ser aceito pelo grupo ou ainda como uma forma de facilitar seu trabalho docente;*
- *A formação continuada é uma possibilidade de melhorar o trabalho pedagógico, mas a mesma precisa abranger assuntos/conteúdos que façam sentido na prática;*
- *A mudança curricular do Ensino Médio acaba por “prejudicar” duas áreas do conhecimento, Arte e Educação Física, as quais são possibilidades de melhora nos comportamentos e atitudes dos alunos;*
- *A formação acadêmica inicial realizada é precária, e deixa muitas lacunas;*
- *As escolas não recebem e não fornecem incentivos para o esporte, sendo o profissional de Educação Física essencial neste processo, pois faz a diferença em despertar mudanças;*
- *Os alunos não capazes de pensar e raciocinar, mas o formato das aulas deve levar em consideração o público e deixar o aluno como centro do processo, desafiando-o. As aulas realizadas atualmente são vistas como chatas pelos alunos, gerando assim indisciplina;*
- *A Educação Infantil é a base da pirâmide, pois sustenta as demais formações;*
- *Os alunos dos anos finais do Ensino Fundamental demonstram querer facilidades, sem muito pensar;*
- *A leitura é cada vez menor nos hábitos dos alunos; conforme crescem, diminuem a leitura;*
- *O professor AINDA faz a diferença na vida dos alunos, e há exemplos de alunos que encontram o sucesso por conta disso;*
- *As famílias não mais percebem a importância da escola; logo os filhos (alunos) também não percebem os reais motivos para frequentá-la;*
- *A escola de pais (palestras oportunizadas pelas escolas para as famílias) é uma forma de trazer as famílias para a escola e discutir temas atuais.*

A diferença entre professores e professoautos foi registrada em cartazes e é vista pelos participantes da seguinte forma:

Quadro 1 – Diferença entre professoauto e professor, de acordo com os participantes

<b>Tópico</b>	<b>Visto pelo professoauto</b>	<b>Visto pelo professor</b>
<b>Ano letivo</b>	Angustiante; rotina; repetição	Oportunidade; crescimento; mágico; aprender e crescer.
<b>Ensinar</b>	Repetitividade/repetir; memorização	Especial; pesquisar; desafios; revisão crítica.
<b>Alunos</b>	Clientes; estagnação, chatismo; espectadores acomodados.	Protagonista; transformação; curiosos e críticos; crescimento.
<b>Metodologia das aulas</b>	Cansativas; repetição	Pesquisa; transformado; desafios; reflexão, instigar; provocar.
<b>Conteúdos escolares</b>	Estagnação; repetitividades; cópia.	Informação; situações; novos veículos de aprendizagem.
<b>Teoria de ensino e aprendizagem</b>	Transmissão; mecânico.	Construção; participação; reflexão.
<b>Avaliação</b>	Decoreba; memorização.	Diagnóstica; contínua; processo; reflexiva.
<b>O erro</b>	Não admite o erro; ignorância.	Faz parte da aprendizagem; construtivo.
<b>Aprendizagem matemática</b>	Contas e números (não vê além).	Faz parte da aprendizagem; diversas possibilidades de materiais.

Fonte: Elaboração da autora (2016).

Com a realização da sondagem, prevista na atividade 4, alguns dados se fazem necessários para a organização dos próximos encontros, quais sejam:

- a maior parte dos participantes cursou Pedagogia, sendo que há ainda duas outras formações iniciais (Geografia e Letras);
- atuação destes professores é bem abrangente, envolve desde a Educação Infantil até os anos finais, sendo que há participantes em cargo de gestão escolar e coordenação pedagógica;
- os conteúdos de maior interesse para os participantes, conforme sondagem foram: atividades concretas, jogos, frações, gráficos, geometria, unidade, dezena e centena, divisão e multiplicação, horas, sistema monetário, problemas e desafios matemáticos;
- as expectativas quanto ao curso, conforme sondagem, foram: melhorar o ensino e a aprendizagem de Matemática; conhecer materiais concretos e atividades práticas, novas ideias para o planejamento das aulas; encontrar formas prazerosas de trabalhar os conteúdos matemáticos e discutir a avaliação.

Os elementos evidenciados na sondagem serão considerados no planejamento dos encontros da formação, buscando contemplar os conteúdos e as expectativas indicadas pelos participantes.

## 2º Encontro

### Objetivos:

- refletir sobre o ensino e a aprendizagem de Matemática, para qualificar a prática pedagógica;
- diferenciar exercício, problema e problema matemático, para compreender o objetivo de cada atividade;
- conhecer diferentes tipos de problemas matemáticos e sua contribuição no desenvolvimento do raciocínio lógico;
- analisar diferentes estratégias para a resolução de problemas matemáticos, possíveis de serem aplicadas com os alunos;
- entender o papel do jogo na sala de aula, como recurso pedagógico para o ensino de Matemática.

### Atividades desenvolvidas:

1) conversa com base na leitura “Mitos típicos dos estudantes sobre a natureza da Matemática” (POZO, 1998, p. 46), apresentada em *slides*, disponível no Apêndice S. Os participantes foram convidados a refletir sobre seus mitos, o que gerou uma conversa no grande grupo, sendo papel do ministrante registrar as contribuições dos participantes;

2) os participantes receberam quatro hexágonos regulares (um inteiro, um ao meio, outro em três partes e outro em seis) de cores diferentes, sendo desafiados a resolver um desafio geométrico (quebra-cabeça), individualmente, com o objetivo de formar um novo hexágono regular (maior) com as peças dos quatro hexágonos menores;

Em seguida, explanou-se a relação da atividade com a geometria e as frações (inteiro, metade, terço e sexto). O ministrante questionou ainda: Que fração do novo hexágono (maior) corresponde a uma peça rosa? E a uma verde? E a uma azul? E a amarela?

Esta atividade completa se encontra no Anexo A.

3) em continuidade à atividade do encontro anterior, a ministrante fez a devolução dos problemas respondidos pelos grupos na aula anterior e instigou a discussão sobre as formas de resolução escolhidas;

4) apresentação através de *slides*, sobre a distinção entre exercício, problema e problema matemático, aproveitando ainda para discutir os tipos de problemas através de exemplos; solicitou que os participantes classificassem o material recebido anteriormente quanto ao tipo. Os *slides* utilizados naquele momento encontram-se no Apêndice T;

5) em grupos, de acordo com o ano escolar em que atuam, os participantes tiveram acesso à coletânea de enunciados, produzida como resultado da tarefa extraclasse do encontro

passado. Com este material, ou com consulta à internet, os grupos tiveram a tarefa de selecionar ao menos um exemplo de problema matemático para cada tipo (problema-padrão, problema-processo, problema de aplicação e problema quebra-cabeça), de acordo as características estudadas no encontro. Os problemas escolhidos deveriam estar de acordo com o nível cognitivo e de conteúdo da turma em que atuam, permitido assim a aplicação posterior;

6) exploração do jogo *Contig 60* pelos participantes, após a apresentação feita pela ministrante. As informações sobre o jogo citado encontram-se no Apêndice U;

7) a tarefa extraclasse desse encontro constou na aplicação dos problemas selecionados em uma turma de trabalho. Cada participante deveria solicitar aos alunos que registrassem suas respostas e as justificassem, explicando assim o raciocínio realizado. O participante deveria selecionar uma resolução (de um aluno) e entregar no próximo encontro.

#### **Relato do encontro:**

O segundo encontro aconteceu no dia 13 de outubro de 2016 e contou com a presença de 12 participantes. A partir do texto “Mitos típicos dos estudantes sobre a natureza da Matemática” escrito por Pozo (1998, p. 46), os participantes relataram seus mitos sobre o ensino e a aprendizagem de Matemática, que foram registrados pelo ministrante:

- *Aluno não gosta de Matemática. É uma relação de amor e ódio;*
- *A concentração e a persistência faltam nos alunos;*
- *Enunciados com mais de dois números não são facilmente compreendidos;*
- *Situações-problema só podem ter um cálculo, na visão dos alunos;*
- *A leitura faz falta para a compreensão, pois há ausência de vocabulário;*
- *A Educação Infantil auxilia na Matemática, na compreensão dos termos, por exemplo;*
- *A Matemática não tem solução!;*
- *A concentração é mínima, a agitação não permite pensar e raciocinar matematicamente;*
- *Os alunos têm preguiça de pensar;*
- *A organização espacial no caderno é essencial para compreender o processo de resolução dos cálculos;*
- *O incentivo, o elogio, a dedicação, o vínculo afetivo, e a paciência do professor são essenciais.*

Na atividade seguinte, todos os participantes conseguiram realizar a construção do hexágono maior (com as peças dos menores) e ainda lembraram/compreenderam o conceito de fração à medida que era explorada a atividade.

Na atividade de *análise*, dos problemas resolvidos, os grupos que chegaram à resposta correta explicaram suas escolhas aos colegas e, em seguida, o ministrante explanou alguns conhecimentos matemáticos mais “avançados” (equações e análise combinatória), que ajudariam a resolver os problemas.

Na tarefa de busca e seleção de problemas matemáticos, a ministrante não solicitou que buscassem um exercício, pois, através dos relatos e discussões até o momento, o uso de exercícios é mais comum em sala de aula. Desta forma, o foco do trabalho está direcionado à aplicação de problemas matemáticos e não exercícios, já aplicados com mais frequência nas aulas.

Na proporção que alguns grupos iam terminando a tarefa de pesquisa acima, a ministrante explicou para alguns grupos o jogo *Contig 60*, o qual exige o raciocínio lógico e as quatro operações.

### **3º Encontro**

#### **Objetivos**

- conhecer diferentes formas de trabalhar a resolução de problemas no ensino de Matemática, possíveis de serem aplicadas com os alunos;
- analisar a prática pedagógica desenvolvida na seleção e aplicação de problemas matemáticos na turma, para qualificá-la;
- compreender as contribuições do jogo na sala de aula, como recurso pedagógico para o ensino e a aprendizagem de Matemática.

#### **Atividades desenvolvidas:**

1) dinâmica “Mão no joelho, boca fechada e cabeça pensando” (KÖNIG, 2013): os participantes sentaram-se em círculo, colocando sua mão direita sobre o joelho do colega da direita e a esquerda no joelho do colega da esquerda. Escolhido um participante para iniciar a atividade e definindo que se iniciaria pela direita, começou-se a dinâmica. Os participantes tiveram de bater levemente a mão no joelho do colega, conforme a ordem em que ficavam as mãos. Os participantes que bateram errado ou demoraram a bater tiveram de retirar a mão do jogo. Ao bater duas vezes sobre o joelho do colega, o sentido da dinâmica era invertido, trocando a ordem como ocorriam as batidas;

Após a conclusão da atividade, discutiu-se no grande-grupo quais os objetivos pedagógicos da dinâmica, como, por exemplo, desenvolver a atenção, a concentração e o hábito do silêncio, quando necessário.

2) em grupos, solicitou-se que os participantes realizassem a leitura do texto “Como propor problemas adequadamente.” (DANTE, 2000, p. 43-51). Os participantes construíram um mapa conceitual sobre como trabalhar a resolução de problemas no ensino de Matemática; Essa construção foi realizada em uma folha de ofício e recolhida pela ministrante. Em seguida, ocorreu uma socialização/discussão no grande grupo, de forma a compartilhar as ideias extraídas pelos grupos;

3) cada participante, individualmente, teve como tarefa analisar, através de um roteiro fornecido (disponível no Apêndice E), a forma como conduziu a atividade de aplicação dos problemas (escolhidos no encontro), considerando para isso a leitura realizada na atividade anteriormente, os problemas aplicados na turma de trabalho (tarefa extraclasse do encontro passado), o desenvolvimento da ação em sala de aula e a produção do aluno recolhida. Ambos os materiais (roteiro e produção do aluno) foram recolhidos;

4) explanação pela ministrante, através de uma apresentação de *slides*, disponível no Apêndice F, sobre o papel do jogo no ensino de Matemática. Após, os participantes receberam um material (Apêndice G) contendo exemplos de problematizações que podem ser utilizadas em sala de aula, para sistematização e registro de jogos oportunizados aos alunos, tendo como exemplo o jogo *Contig 60*. Esses questionamentos foram lidos e discutidos no grande grupo;

5) exploração de jogos *online* pelos participantes, os quais foram selecionados pelo ministrante e estão disponíveis nos seguintes *links*:

a) Jogo da Ponte: <<http://s1.rachacuca.net.br/jogos/bin/ponte-escura.swf>>.

b) Jogo das Combinações: <[http://professoresdematematica.com.br/wa\\_files/jogo-de-logica.swf](http://professoresdematematica.com.br/wa_files/jogo-de-logica.swf)>.

Os participantes puderam conhecer mais esses jogos, os quais são possíveis atividades a serem incluídas em seu planejamento.

6) como tarefa para o próximo encontro os participantes deveriam buscar um jogo concreto e um *link* de jogo virtual a ser apresentado ao grande grupo. Os jogos deveriam conter elementos que desenvolvessem habilidades matemáticas, a fim de socializar com o grupo e enriquecer a prática pedagógica com exemplos de recursos possíveis de serem aplicados aos alunos.

**Relato do encontro:**

O terceiro encontro da formação ocorreu no dia 27 de outubro de 2016, tendo um total de 11 participantes.

Antes do início (oficial) do encontro, à medida que os participantes chegavam, ocorreram algumas conversas informais entre eles. Os assuntos giraram em torno do trabalho do professor. Alguns participantes colocaram suas dificuldades ao grupo, como, por exemplo, o público com que trabalham, a ausência das famílias (o não acompanhamento do desenvolvimento dos filhos), etc. Essas conversas pareciam uma espécie de desabafo, o que demonstra o envolvimento dos participantes e a proximidade entre eles.

Stecanela (2016) buscou conhecer e interpretar as dificuldades presentes no cotidiano das escolas. Para isso realizou entrevistas com professores e alunos do Ensino Fundamental e Médio de escolas públicas de municípios da Serra gaúcha (Rio Grande do Sul).

Nas falas dos sujeitos da pesquisa, a autora identificou a presença da “cultura da reclamação”, por parte dos professores, em relação aos alunos, à família e às políticas educacionais e dos alunos, em relação à escola, aos professores e ao mundo adulto. (STECANELA, 2016, p. 346).

Um recorte da pesquisa citada (STECANELA, 2016), e que está em consonância com esta pesquisa de mestrado, aponta que os professores, ao serem provocados a refletir sobre os desafios da educação atual, através de uma pergunta aberta, destacaram muitos pontos que consideram dificultar sua ação docente e desqualificar a educação no País, são eles: “desmotivação e falta de interesse dos alunos; fronteiras borradas entre o educar e o ensinar, entre o papel da família e o da escola; obrigatoriedade na frequência à escola, mesmo para aqueles que “não querem aprender”; distanciamento da escola pública em relação às Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs).” (STECANELA, 2016, p. 346).

A dinâmica “Mão no joelho, boca fechada e cabeça pensando” proposta foi bem aceita pelos participantes e gerou a reflexão de que até os adultos possuem dificuldades de atenção e concentração. Essa dinâmica foi escolhida pela ministrante, pois está em consonância com algumas falas dos participantes sobre a dificuldade que os alunos possuem em concentrar-se e que a agitação é algo muito presente em seus comportamentos em sala de aula, prejudicando assim a aprendizagem e o raciocínio. No grande grupo, abordou-se as potencialidades e o objetivo da dinâmica, sendo indicada como uma possibilidade de exercício a ser aplicada em sala de aula, para o desenvolvimento da atenção e concentração dos alunos.

Com a explanação sobre a importância do jogo em sala de aula e a discussão sobre suas potencialidades pedagógicas, cabe destacar que os participantes reconheceram como positiva a utilização de problematizações escritas, após a realização de jogos com os alunos.

#### **4º Encontro**

##### **Objetivos:**

- entender o papel do jogo na sala de aula, como recurso pedagógico para o ensino de Matemática;
- compreender os passos para a resolução de um problema matemático, para utilizar como ferramenta pedagógica no ensino de Matemática;
- conhecer diferentes recursos contendo problemas matemáticos para construção do conhecimento matemático em sala de aula.

##### **Atividades desenvolvidas:**

- 1) cada dupla de participantes recebeu um tipo de desafio, tendo como tarefa resolvê-lo mediante raciocínio lógico e da atenção. Os desafios estão disponíveis no Anexo B.
- 2) exploração do jogo *Kalah*:
  - a) a ministrante explanou, através de uma apresentação de *slides*, a relação do jogo *Kalah* com a data de 20 de novembro, Dia Nacional da Consciência Negra, aproveitando ainda para abordar a origem histórica desse jogo. Este material encontra-se explanado no Apêndice H;
  - b) a ministrante explicou as regras do jogo, tendo os participantes a oportunidade de jogar. O jogo *Kalah* tem regras que necessitam de bastante atenção para sua compreensão; as quais estão inseridas no Apêndice V;
  - c) em seguida, no grande grupo, foi proposta uma discussão sobre as potencialidades pedagógicas (dificuldades, facilidades, estratégias cognitivas, percepções, etc.) do jogo, tendo como ponto de partida alguns questionamentos, propostos através de uma apresentação de *slides*. Os questionamentos estão apresentados também no Apêndice H, na apresentação de *slides* citada no item anterior;
- 3) a ministrante, através de uma apresentação de *slides* (Apêndice I), apresentou ao grupo alguns problemas matemáticos que podem ser utilizados em sala de aula. Os problemas são encontrados em imagens, histórias em quadrinhos, tirinhas e livros infantis;
- 4) como tarefa proposta para a realização extraclasse, no encontro anterior os participantes tiveram de selecionar um jogo concreto e um virtual; desta forma, nesse momento do encontro, a tarefa consistia na apresentação do material aos demais colegas;

5) essa atividade tinha como objetivo refletir sobre a forma como o professor intervém na resolução de um problema aplicado na turma e, logo, ocorreu a exploração dos passos para a resolução de um problema, da seguinte forma:

a) leitura do quadro “Passos necessários para a resolução de um problema, segundo Polya” disponível em Pozo (1998, p. 23);

b) apresentação de um exemplo de problema, através de *slides* (Apêndice J), para discussão sobre as intervenções pedagógicas que podem ser feitas. À medida que a ministrante explanava o problema, os participantes foram desafiados a identificar os passos descritos na atividade anterior;

c) a partir do problema abaixo, selecionado pela ministrante, em duplas os participantes colocaram em prática as discussões e a leitura acima, visando a aplicar os passos descritos, pensando em cada etapa e propondo intervenções pedagógicas para o problema selecionado. As escritas dos participantes foram recolhidas;

*A população de uma cidade, no ano de 2000, era de 58.812 habitantes. No ano de 2005 passou para 72.119 habitantes. Qual foi o aumento da população neste período de tempo?*

6) apresentação da tarefa extraclasse para o próximo encontro, a qual contava com uma leitura e destaque de pontos importantes de um texto sobre avaliação (fragmento do texto “Avaliação em Matemática: algumas considerações” – página 36 a 39) e organização de dados (materiais necessários, objetivos, anos escolares de aplicação, raciocínios e/ou conteúdos envolvidos, habilidades necessárias/desenvolvidas, regras/formas de jogar, roteiro para problematização/registro com os alunos, referências/*link*, outros que julgar relevante) sobre o jogo selecionado e apresentado no encontro. Os dados organizados deviam ser enviados para a ministrante, via *e-mail* até o seguinte encontro, sendo posteriormente repassados aos demais colegas do curso.

#### **Relato do encontro:**

O quarto encontro ocorreu no dia 10 de novembro de 2016 e contou com 12 participantes presentes.

Com a atividade inicial (resolução de um desafio) os participantes mostraram estar envolvidos, utilizando mais tempo que o previsto. O grupo pediu para resolver as atividades das outras duplas, de modo que os desafios foram trocados entre todos. Alguns participantes comentaram que levariam os desafios aos colegas de trabalho (escola), para desafiá-los.

O jogo *Kalah* foi compreendido pelos participantes através da vivência concreta, sendo indicado como um bom exemplo de atividade a ser realizada para exploração da data de 20 de novembro (Dia da Consciência Negra). Uma participante, que atende alunos com maiores dificuldades de aprendizagem, verbalizou que utilizaria o jogo com tais alunos, visto que percebeu no jogo uma possibilidade de o aluno criar diferentes estratégias e elaborar raciocínios diferentes.

Os participantes interessaram-se por conhecer outros recursos para trabalhar a resolução de problemas em sala de aula. Dentre os itens apresentados, os livros infantis foram os que mais despertaram atenção e discussão, pois alguns professores receberam caixas com livros do Pnaic, Programa do governo federal e um dos exemplares abordados no encontro faz parte do material, fato que não era de conhecimento de todos os professores presentes. Evidenciou-se que algumas escolas possuem o material, mas tal recurso não é repassado aos docentes, sendo que poucos sabiam da existência e das potencialidades do recurso recebido. Isso aponta a importância da formação continuada, pois colabora com as práticas pedagógicas, permitindo que os professores conheçam e socializem conhecimentos.

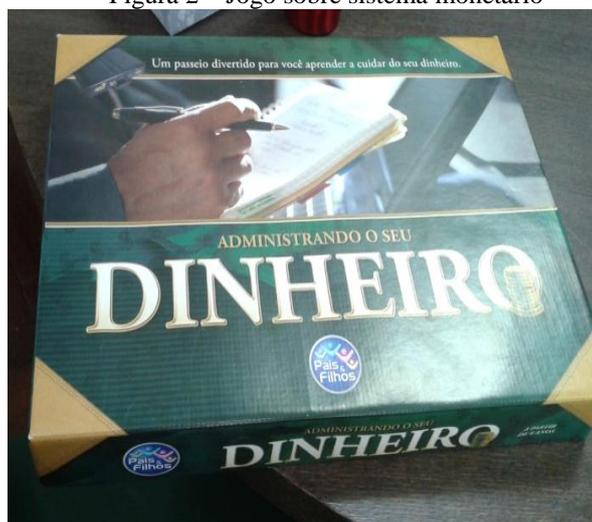
Na sequência do encontro, os participantes socializaram suas práticas pedagógicas, com a apresentação dos jogos, utilizados no cotidiano, com os alunos. O grupo aproveitou para tirar fotos dos trabalhos dos colegas, como forma de registrar ideias. Ocorreram questionamentos entre os participantes sobre as regras do jogo e seus objetivos. Alguns jogos foram registrados nas Figuras 1 a 6, apresentadas a seguir.

Figura 1 – Jogo sobre expressões numéricas



Fonte: Elaboração da autora (2016).

Figura 2 – Jogo sobre sistema monetário



Fonte: Elaboração da autora (2016).

Figura 3 – Jogo sobre a tabuada



Fonte: Elaboração da autora (2016).

Figura 4 – Jogo sobre a tabuada (dominó)



Fonte: Elaboração da autora (2016).

Figura 5 – Jogo sobre unidades e dezenas



Fonte: Elaboração da autora (2016).

Figura 6 – Jogo sobre escrita dos números



Fonte: Elaboração da autora (2016).

## 5º Encontro

### Objetivos:

- reconhecer o papel do erro na aprendizagem, para intervir na construção do conhecimento;
- entender o papel da avaliação no ensino de Matemática, buscando qualificar a prática pedagógica através da reflexão sobre erros/acertos dos alunos.

### Atividades desenvolvidas:

1) cada participante recebeu e resolveu quatro problemas matemáticos selecionados pela ministrante. Os problemas selecionados envolviam a interpretação de gráficos (sistema cartesiano) e a lógica matemática. São eles (disponíveis no Apêndice K):

- a) Quem é quem neste gráfico?

- b) O quebra-cabeça das figuras;
- c) O barbeiro;
- d) A conta do restaurante.

Após a resolução individual, foi proposta a resolução e discussão coletiva dos problemas, de modo que os participantes socializaram seu raciocínio.

2) como assunto principal do encontro, foi proposta a reflexão sobre o papel do erro na aprendizagem e, para isso, em duplas, os participantes leram um fragmento do livro de Carvalho (2005, p. 20 a 25). Para interpretação e discussão do texto, foi realizada a seguinte dinâmica no grande grupo:

Cada dupla recebeu uma folha de papel com cinco colunas. A ministrante indicou aos participantes os cinco parágrafos que seriam retomados do texto. Os participantes deveriam escrever, em cada coluna – uma coluna para cada parágrafo do texto – três palavras que a dupla considerasse mais importantes, contidas naquele trecho (fazendo isso em todos os parágrafos indicados). Após, pediu-se que as duplas apresentassem ao grande grupo as palavras escolhidas para cada coluna. A ministrante anotou as palavras no quadro, a fim de fazer o levantamento dos termos de cada coluna, ou seja, para conhecer as palavras mais repetidas pelo grupo, em cada parágrafo. Para finalizar, cada dupla deveria escrever uma frase/texto que contemplasse as palavras mais citadas pelo grupo, em todas as colunas. As frases-síntese do trabalho foram recolhidas pela ministrante;

3) em grupos, por ano de atuação, os participantes tiveram de descrever (ou criar) um instrumento de avaliação que utilizam com seus alunos. Esta atividade foi recolhida pela ministrante;

4) a avaliação é parte da prática pedagógica; logo também fez parte das discussões do curso. Para isso, ainda nos grupos formados na atividade acima, foi realizada a exploração do texto lido, como tarefa extraclasse do encontro passado. Para isso, os participantes receberam fragmentos de textos (frases, expressões, conceitos, etc.), tendo como tarefa organizá-los em uma cartolina, de acordo com um título/tema sugerido pela ministrante (semelhante a um modelo de mapa conceitual). Os fragmentos selecionados pela ministrante encontram-se no Apêndice L.

#### **Relato do encontro:**

O penúltimo encontro aconteceu no dia 24 de novembro de 2016, estando presentes 11 participantes. A motivação fez com que a primeira atividade prevista para o encontro necessitasse de mais tempo para realização. Todos os participantes contribuíram na discussão sobre as respostas, e notou-se até certa frustração frente à resposta “correta” sobre o problema

do barbeiro, o qual é um paradoxo e não pode ser respondido. Sobre o problema “A conta do restaurante”, no grande grupo os participantes conseguiram encontrar uma resposta que justificasse o valor que “sumiu”.

A partir da discussão do texto sobre o papel do erro na aprendizagem, muitas foram as palavras elencadas pelo grupo, conforme apresentação abaixo, que contém ainda o número de vezes em que cada palavra foi mencionada:

1º parágrafo: verbalizar (5), construindo (2), intervenções (5) e compreender (3);

2º parágrafo: acolhido (4), errar (4), inevitável (1), estratégias (2), tentativa (2) e solução (2);

3º parágrafo: estratégia (4), questionado (4), repensar (4), solucionar (1), resolução (1) e possibilitar (1);

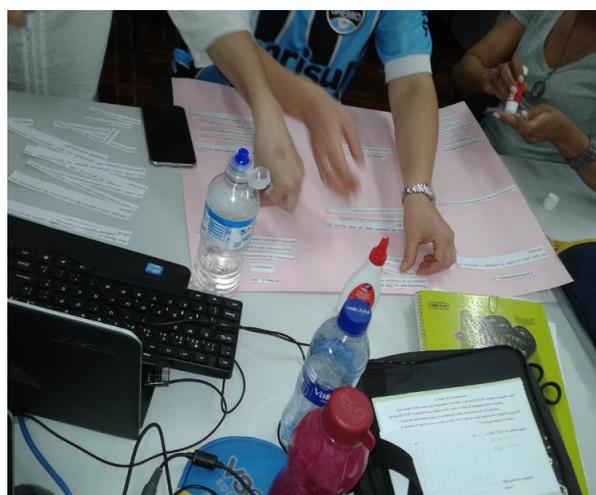
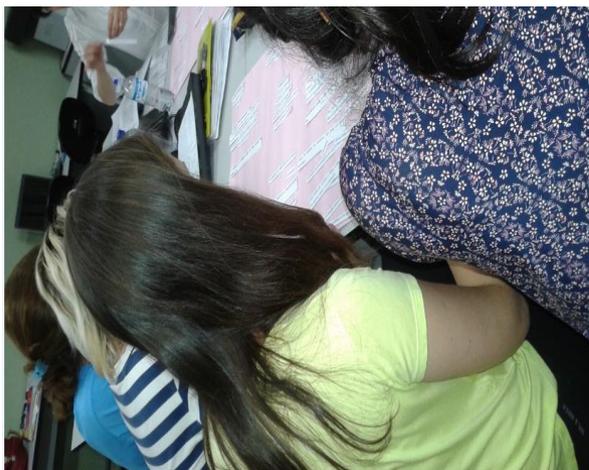
4º parágrafo: hipóteses (4), relação (2), diagnóstico (4), analisar (2), questionamentos (2) e construído (1);

5º parágrafo: erro (3), tentativas (3), solução (3), verbalizar (1), raciocínio (1), inevitável (1), caminho (1), acerto (1) e construção (1).

Como *resultado* de cada parágrafo ficaram duas/três palavras mais referidas que foram, por ordem de parágrafo: verbalizar e intervenções; acolhido e errar; estratégia, questionado e repensar; no quarto parágrafo: diagnóstico e hipóteses; e, por fim, erro, tentativas e solução. Para a realização desta atividade, os grupos foram definidos, a partir de uma lógica de cores, ou seja, a primeira atividade (desafios) foi entregue em folhas coloridas, as quais definiram os grupos de trabalho em tal atividade. A Figura 7 ilustra os grupos elaborando ideias sobre a avaliação.

Figura 7 – Grupos elaborando ideias sobre avaliação

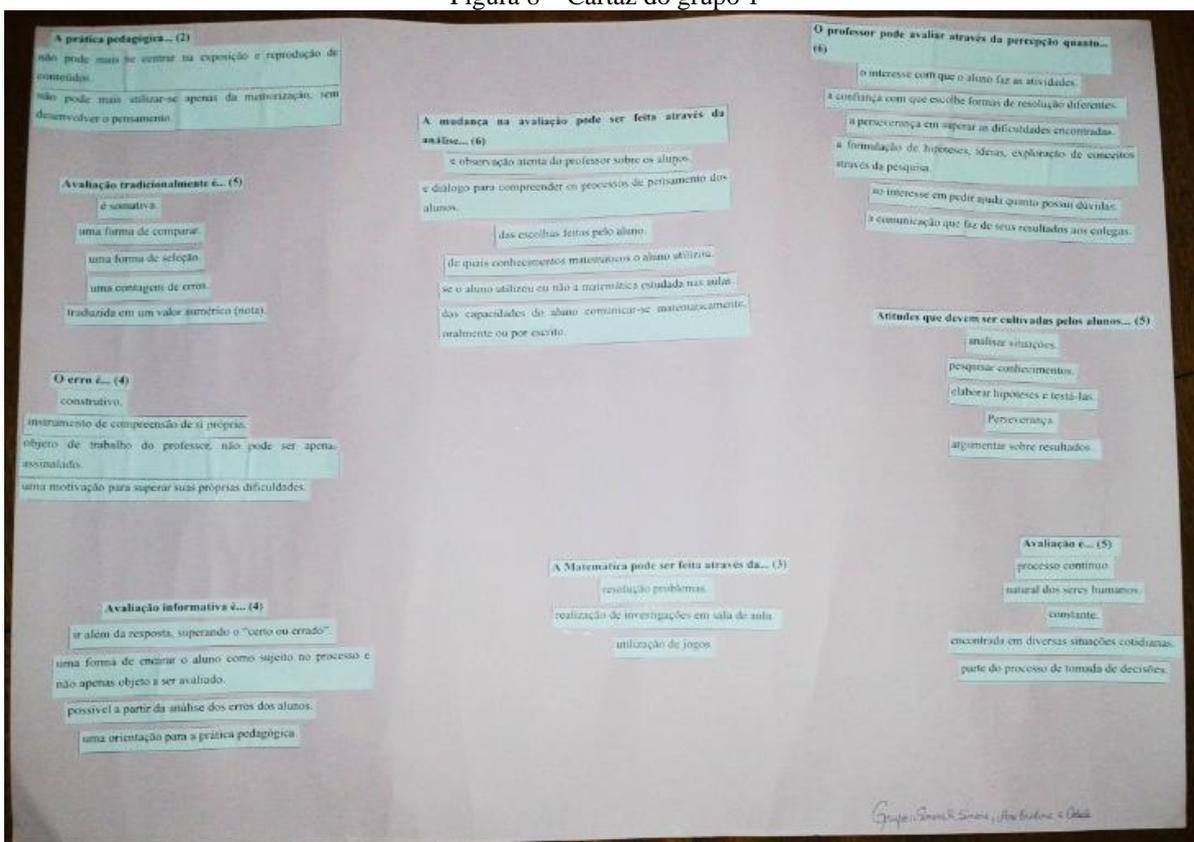




Fonte: Elaboração da autora (2016).

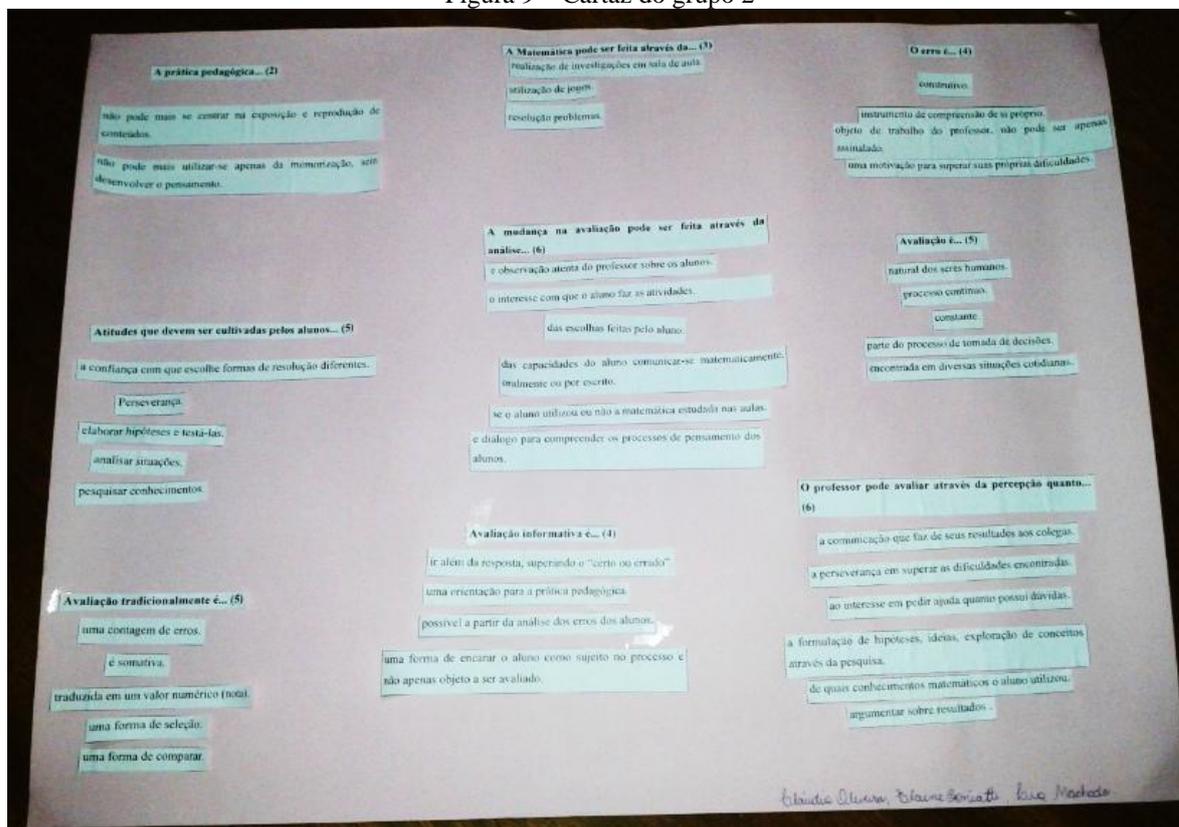
Na atividade seguinte (organização dos fragmentos do texto), três trabalhos foram recolhidos, podendo ser visualizados nas Figuras 8 a 10, abaixo.

Figura 8 – Cartaz do grupo 1



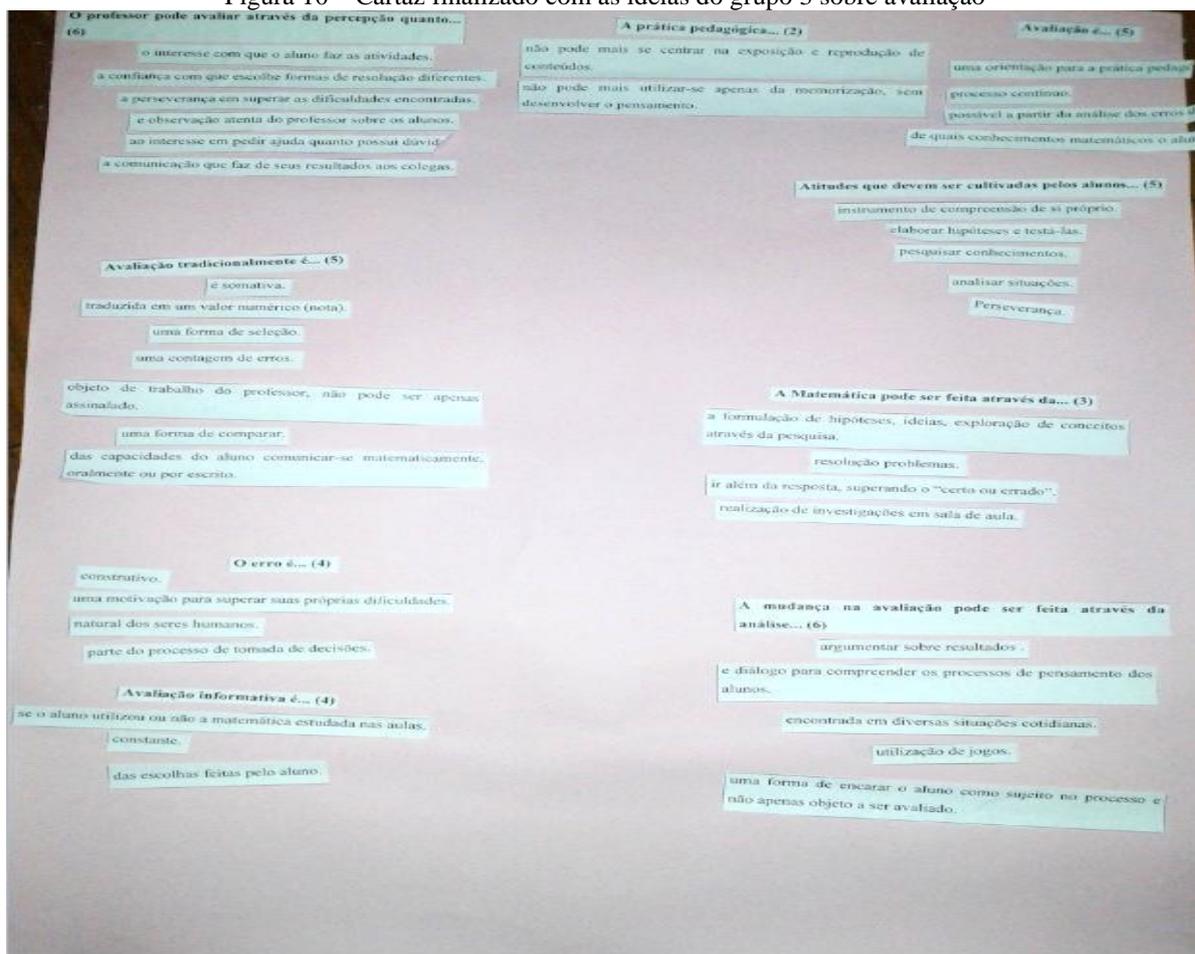
Fonte: Elaboração da autora (2016).

Figura 9 – Cartaz do grupo 2



Fonte: Elaboração da autora (2016).

Figura 10 – Cartaz finalizado com as ideias do grupo 3 sobre avaliação



Fonte: Elaboração da autora (2016).

Neste encontro, os participantes não receberam tarefa extraclasse, pois muitos comentaram estar com diversas atividades nas escolas, com trabalho para entregar nos próximos dias, visto que, no final do ano escolar, é necessária a escrita de pareceres trimestrais e a entrega dos resultados.

## 6º Encontro

### Objetivos:

- conhecer exemplos de mídias digitais possíveis de serem aplicadas no ensino de Matemática;
- reconhecer a literatura infantil como recurso pedagógico para o ensino de Matemática;
- compreender os níveis de compreensão dos estudantes sobre os conhecimentos matemáticos para colaborar com a aprendizagem;

– compreender os passos para a resolução de um problema matemático, para utilizar como ferramenta pedagógica no ensino de Matemática.

**Atividades desenvolvidas:**

1) Divididos em grupos, os participantes receberam quatro *sites* que continham materiais para o ensino de Matemática no Ensino Fundamental, quais sejam:

a) <<http://www.edumatec.mat.ufrgs.br/>>

b) <<http://www.pead.faced.ufrgs.br/sites/publico/eixo4/matematica/>>

c) <<http://www.proativa.vdl.ufc.br/>>

d) <<http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php>>.

A tarefa realizada foi a exploração dos *sites*, conhecendo os recursos matemáticos presentes em cada um. A seguir, cada grupo selecionou a atividade do que mais agradou. Os grupos apresentaram o *site* e a atividade escolhida aos demais colegas;

2) ainda em grupos, os participantes receberam um problema matemático retirado do livro infantil *Os problemas da família Gorgonzola* (FURNARI, 2004) e disponível no Anexo C. Precisaram resolvê-lo, assim como alguns questionamentos propostos pelo ministrante (Apêndice M). A seguir, no grande grupo, foram realizadas a socialização dos problemas e as resoluções desenvolvidas pelos participantes;

3) como possibilidade de reflexão sobre o curso desenvolvido, a ministrante solicitou que os presentes respondessem uma avaliação, disponível no Apêndice N, a qual teria seus resultados considerados como apontadores de possíveis melhorias;

4) a partir de uma apresentação de *slides* (Apêndice O), a ministrante apresentou uma classificação baseada em Sauer (2004) sobre os níveis de compreensão do conhecimento matemático. Foram propostos alguns questionamentos para discussão no grande grupo, sendo que o ministrante anotou as falas dos participantes;

5) dando seguimento à atividade número 5 do quarto encontro, a qual contava com a análise de um problema matemático, visando a pensar em cada etapa de sua resolução, propondo intervenções pedagógicas, o ministrante entregou o material construído, devolvendo-o aos participantes, com indicações de melhoria nas propostas realizadas. Os participantes tiveram tempo de conversar com os grupos sobre suas produções;

6) encerramento da formação: aviso sobre a certificação e agradecimento aos participantes quanto à disponibilidade, ao interesse e à participação no curso. Realizou-se uma confraternização.

**Relato do encontro:**

Aconteceu no dia 8 de dezembro de 2016, contando com a presença de 13 participantes, sendo o último encontro da formação.

O roteiro de atividades previsto para esse encontro precisou ser alterado, em função da disponibilidade do laboratório de informática da escola. Nesse dia, na rede municipal aconteciam as reuniões pedagógicas, e os computadores seriam utilizados pelos professores do turno da noite que atuam com a Educação de Jovens e Adultos (EJA).

A primeira atividade realizada, ou seja a exploração de *sites* com conhecimento matemáticos, foi bastante proveitosa. Os professores envolveram-se na exploração dos *sites* apresentados, buscando conhecê-los. Nenhum dos participantes conhecia qualquer um dos *sites* selecionados, o que despertou ainda mais a curiosidade. Em quatro grupos, os participantes escolheram uma atividade que lhes chamasse a atenção e que seria possível de ser abordada com seus alunos. Por acaso, nenhum grupo selecionou o mesmo *site*, ou seja, cada grupo escolheu um *site*; logo todos foram explorados, diversificando ainda mais a tarefa. Como os participantes apresentaram o *link* que escolherem aos colegas, todos os *sites* foram citados e puderam ser conhecidos.

A atividade seguinte aconteceu em uma sala de aula, pois foi preciso trocar de ambiente. Ainda nos grupos, os participantes receberam alguns problemas matemáticos retirados da literatura infantil. A socialização dos problemas, no grande grupo, foi realizada tendo a interação dos participantes em compreender e resolver os problemas dos demais grupos. O material com as conclusões dos grupos foi recolhido.

A avaliação do curso, proposta aos participantes, foi preenchida de forma anônima, assim todos puderam expor suas opiniões, sendo que os questionários foram recolhidos e servirão como indicativos de melhorias na formação.

A discussão sobre os níveis de conhecimento matemático foi válida, pois teve contribuições pontuais. Nas falas dos professores apareceram os seguintes tópicos de discussão:

– a tecnologia, quando utilizada de forma incorreta pelos alunos, pode prejudicar a aprendizagem, pois o sujeito faz uso dela apenas para contato social, sem a possibilidade de estudar, ler ou conhecer assuntos diferentes;

– a rotina escolar resume-se à criação e ao desenvolvimento de projetos, sendo que, em algumas situações, os conhecimentos científicos são deixados em segundo plano e não abordados da forma como os professores gostariam, pois o tempo torna-se curto;

– as avaliações externas não medem o conhecimento dos alunos, sendo responsáveis apenas por gerar um número que classifica a escola, pois muitos fatores do cotidiano não são considerados durante as provas, como os alunos com necessidades especiais, por exemplo;

– as escolas devem oferecer turno integral aos alunos, porém a estrutura não possibilita a oferta, visto que os alunos passam o dia todo na escola, sem a possibilidade de um descanso entre os dois turnos, ou, ainda, os refeitórios não atendem à demanda;

– nada ensina mais que o exemplo do professor, que ainda é julgado por suas atitudes, seja no ambiente de trabalho, seja fora dele.

No final do encontro, durante a confraternização, percebeu-se o retorno positivo dos participantes perante o curso realizado.

Na descrição dos encontros, foram apresentadas as atividades desenvolvidas durante o curso de formação promovido e realizado com os professores da rede municipal de Flores da Cunha, os quais atuam com os anos iniciais do Ensino Fundamental, que compreende do 1º ao 5º ano. A análise, acompanhada da discussão sobre o material levantado durante os encontros está no próximo capítulo.

## 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados apresentados neste capítulo são resultado da participação dos professores na formação continuada, ofertada no segundo semestre do ano de 2016. Com a análise realizada, pôde-se perceber que o curso desenvolvido contribuiu e qualificou a prática pedagógica dos docentes envolvidos.

Os depoimentos dos professores foram oriundos de suas respostas aos questionários (apêndices D, E e N) e das participações nas atividades propostas durante os encontros, de forma escrita e individual<sup>22</sup>, os quais apresentam seus conhecimentos sobre a resolução de problemas no ensino de Matemática, as interferências da formação realizada nas práticas cotidianas; evidenciam saberes e experiências vivenciadas durante a formação continuada e, ainda, reflexões pessoais sobre suas práticas pedagógicas. “Revelam percepções, manifestam expectativas, relatam angústias, apresentam incertezas e celebram avanços. Outrossim, expressam a experiência de ser professor na atualidade, tendo que conviver com os mais diversos tipos de situações tanto positivas como negativas da sala de aula [...]”(KÖNIG, 2013, p. 132).

A metodologia utilizada para analisar os dados foi a Análise de Conteúdo, de acordo com as ideias de Moraes (1999), a qual tem como parte do processo a criação de categorias. Essas categorias não são únicas, são singulares e resultam da visão do pesquisador; logo outro pesquisador poderia sugerir categorias distintas, fato justificado pelo caráter qualitativo da pesquisa, pois permite apresentar o olhar do pesquisador durante o processo desenvolvido. As categorias emergidas estão em consonância com os objetivos da pesquisa. São elas:

- ✓ Categoria 1 – Expectativas;
- ✓ Categoria 2 – Ensinar exige reflexão e pesquisa;
- ✓ Categoria 3 – Ensinando a resolver problemas;
- ✓ Categoria 4 – Contribuições da formação continuada na prática pedagógica.

Como suporte para análise dos dados, buscou-se apoio em referenciais teóricos sobre os temas: formação continuada de professores e resolução de problemas matemáticos. Espera-se que as reflexões desencadeadas nesta análise possibilitem a outros educadores repensarem suas ações pedagógicas, contribuindo assim para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática e das demais ciências.

---

<sup>22</sup> Os depoimentos dos participantes foram organizados de forma a não revelar suas identidades. Para isso, utilizou-se a união de um número, que representa o encontro da formação continuada que o participante realizou tal reflexão, seguido de uma letra para distinguir os participantes. As letras utilizadas não representam sempre o mesmo participante, pois em alguns encontros as atividades foram respondidas de forma anônima.

## 5.1 Categoria 1 – Expectativas

Esta categoria originou-se de um dos objetivos específicos da pesquisa, que buscava conhecer como os professores, atuantes nos anos iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano), percebiam a qualidade de suas formações (inicial e/ou continuada), principalmente na área matemática.

Dentre os professores que participaram da formação, 84% cursaram Pedagogia como formação inicial, os demais estão licenciados em outras áreas (Geografia e Letras).

Nesta categoria, ficam registradas as expectativas dos professores em relação ao curso oferecido, apontando os motivos pelos quais se sentiram estimulados a participar da formação continuada. Dentre os aspectos apontados, percebe-se a preocupação dos professores em buscar novas abordagens (estratégias) para o trabalho de sala de aula, aprofundando seus conhecimentos, para tornar os conteúdos matemáticos mais significativos, interessantes e prazerosos aos alunos. Os participantes ressaltam ainda a necessidade de conhecer novos recursos pedagógicos, como materiais concretos e atividades práticas. Em algumas de suas respostas, desejam:

*Refletir a minha prática e que isso se transforme em contribuições para planejamento e, assim, melhorar a aprendizagem dos alunos. (1E)*

*Ampliar e enriquecer a minha prática docente de modo a facilitar a compreensão e o entendimento da resolução de situações-problema. (1J)*

As respostas indicam a preocupação dos professores em contribuir no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. A formação continuada de professores, de acordo com Garcia (2011), está ligada à qualificação do ensino, sendo o professor um agente de mudança; para isso, precisa ser desenvolvida através de atividades que permitam aos participantes questionar, investigar e refletir. Essas ações foram desenvolvidas na formação continuada ofertada e realizada, estando em consonância com as ideias de Almeida (apud GARCIA, 2011), ao afirmar que uma proposta de formação, voltada para a mudança na prática profissional, deve integrar teoria e prática, formação e ação.

Guérios complementa suas ideias com Garcia (2011), e afirma que uma experiência formativa é válida e desencadeia mudanças quando há “um conjunto de espaços abertos para a ação; o trabalho coletivo e colaborativo; a articulação entre a formação docente e a prática

pedagógica; a busca de novos referenciais teóricos e práticos; a aventura de arriscar novas experiências didáticas, e a reflexão permanente e sistemática sobre a prática.” (GARCIA, 2011, p. 18).

Os participantes puderam ainda indicar quais dos conteúdos matemáticos dos anos iniciais gostariam de saber mais, para sentirem-se melhor capacitados a atuar em sala de aula. Os conteúdos citados foram: número (unidade, dezena e centena), frações, gráficos, geometria, números decimais, horas, sistema monetário, operações básicas, jogos e atividades concretas, situações-problemas e desafios. Desta forma, a formação continuada proposta buscou, através da resolução de problemas, abordar os conteúdos elencados pelos docentes. Os problemas utilizados para isso estão disponíveis nos apêndices K, R, U e V e anexos A, B e C.

A formação continuada desenvolvida considerou a prática docente dos professores participantes como objeto de estudo e reflexão, permitindo aos sujeitos refletir sobre suas necessidades reais, debater e desenvolver estratégias para qualificar sua ação pedagógica e, em seguida, refletir sobre as ações realizadas, destacando pontos que foram válidos e quais ainda poderiam melhorar.

## **5.2 Categoria 2 – Ensinar exige reflexão e pesquisa**

A realidade educacional enfrentada pelos professores da educação básica (anos iniciais) foi o ponto de partida para pensar formas de qualificar a prática desenvolvida por este profissional da educação, na área de Matemática, conforme sinalizado nos objetivos deste trabalho, pois se faz necessário “ouvir” estes profissionais. Desta forma, a presente categoria tem como pressuposto conhecer o campo de atuação dos professores participantes para assim planejar ações que qualifiquem a aplicação de problemas matemáticos em sala de aula.

Os professores foram então questionados sobre quais as facilidades e dificuldades que a turma em que atuavam apresentava ao resolver problemas matemáticos: 54% afirmaram que os alunos possuem dificuldades de interpretação.

*Dificuldades: compreender e interpretar o enunciado (às vezes o aluno vem com um vocabulário limitado). (1A)*

*Muitas vezes por ler o problema rapidamente, sem uma interpretação acabam errando a resolução. Eles amam Matemática, acham que a aula passa muito rápido, vejo que com aulas práticas aprendem mais. (1B)*

*Dificuldade em fazer relação com as informações dadas e a pergunta em si. (1G)*

*Dificuldades: não sabem ler com calma, já desistem na primeira tentativa, não sabem qual o cálculo que têm que fazer. (1F)*

*Os alunos dificilmente interpretam e compreendem o problema. Não sabem que cálculo utilizar, não criam estratégias de solução. (1H)*

*Conhecimento das quatro operações, e as dificuldades é o pensar, pôr em prática dados já estudados, concluídos (aplicabilidade). (1K)*

Alguns professores, 19%, citaram como dificuldades o pouco estudo, a falta de concentração ou o trabalho com problemas que exigem mais de um algoritmo para resolução. Outros, 27%, afirmaram que a turma possui mais facilidade do que dificuldades, como nas percepções a seguir:

*Por ser uma turma pequena, acredito que todos conseguem resolvê-los. Se não conseguem, todos se ajudam na resolução. (1I)*

*A maioria dos alunos consegue ler e resolver os problemas com autonomia, porém os que estão no processo de alfabetização precisam de ajuda. Alguns apresentam dificuldade em saber como fazer o registro, é o caso do problema “exemplo”, que alguns sabiam o resultado mentalmente, mas não sabiam fazer a conta. (1C)*

Conforme o professor busca refletir sobre suas inquietações pessoais, seu cotidiano na escola, a aprendizagem e o desenvolvimento dos seus alunos, sua ação e prática docente, permite-se pensar criticamente sobre a realidade e somente assim poderá buscar formas de transformar e superar as dificuldades encontradas.

De acordo com Freire (1996), reflexão e pesquisa são duas exigências da prática educativa. Refletir é o movimento “entre o fazer e o pensar sobre o fazer” (FREIRE, 1996, p.

38), sendo uma ação fundamental na formação permanente do professor, pois “é pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática.” (FREIRE, 1996, p. 39). Segundo o autor, à medida que o professor reflete e torna essa uma ação-parte de sua prática, maiores são as possibilidades de mudança; em suas palavras: “quanto mais me assumo como estou sendo e percebo a ou as razões de ser de porque estou sendo assim, mais me torno capaz de mudar, de promover-me [...]” (FREIRE, 1996, p. 39).

Todos os participantes relataram mudanças na forma como abordavam os problemas matemáticos nas aulas. Essas modificações, na prática pedagógica, são frutos também das reflexões e ações desenvolvidas na formação continuada, pois despertaram nos participantes a necessidade da reflexão sobre qual problema matemático selecionar, o objetivo, a atenção ao enunciado e o vocabulário, e o olhar sensível quanto aos erros/acertos.

Aplicar problemas matemáticos com os alunos deixou de ser algo mecânico, sem muita percepção da ação pedagógica presente nesta atividade. A formação continuada permitiu pensar no recurso aplicado com os alunos, tornando o professor mais crítico sobre sua prática e sobre os materiais selecionados, conforme se pode perceber em suas reflexões:

*Procuo analisar melhor os problemas antes de aplicá-los. Também procuro observar a quantidade, pois percebi que não é a quantidade que vai fazer com que o aluno aprenda. (6A)*

*Ao planejar certas situações-problema, levo em consideração as discussões em grupo, as leituras realizadas e a realidade dos alunos. (6H)*

*Na medida que busquei trabalhar mais com o raciocínio, utilizando problemas que fazem pensar mais e verificando o pensamento do aluno. (6J)*

*A mudança foi dar menos conteúdos e explorar bem cada atividade dada, fazendo-os participar, argumentar, pensar em cada resposta dada. (6K)*

As reflexões realizadas, durante a formação continuada, oportunizaram aos participantes elencarem diferentes estratégias para aplicação de problemas matemáticos em sala de aula, ações pedagógicas que estavam esquecidas ou que ainda não haviam sido colocadas no planejamento, tais como: leitura coletiva, utilização de materiais *online*, uso de

desenhos e desafios, questionamentos orais, abordagem de fatos concretos e/ou do dia a dia, etc.

Ao selecionar problemas matemáticos e refletir sobre suas escolhas, após a aplicação da atividade com os alunos, os participantes perceberam tópicos importantes a serem considerados ao selecionar os recursos pedagógicos.

*Que eles estejam adequados ao nível de aprendizado, com linguagem adequada.*  
(6A)

*Que eles sejam coerentes, que respeitem graus de dificuldade, que favorecem a construção do raciocínio matemático.* (6B)

*Se no problema aparecem coisas do dia a dia dos alunos.* (6C)

*As habilidades e os conhecimentos que serão mobilizados pra resolvê-lo.* (6G)

*Se são significativos para eles, se os fazem pensar na resolução.* (6H)

*Busco problemas com situações cotidianas, com enunciados bem explicativos e que fazem os alunos pensarem sobre o problema.* (6J)

Todos os participantes percebem a relevância de ensinar Matemática, através da resolução de problemas. Justificaram que o aluno se torna mais reflexivo, contribuindo para que a construção de hipóteses, a concentração, a atenção, a interpretação e o raciocínio sejam estimulados. A partir da utilização desse método didático em sala de aula, acreditam que a Matemática deixa de ser algo separado da vida real, sendo mais facilmente percebida como presente no dia a dia, prazerosa, partindo da realidade. Para os alunos, os problemas matemáticos são como desafios e permitem ainda a troca com colegas, conforme afirmaram os professores.

Indagados a refletir se houve (ou não) mudanças em suas abordagens, na resolução de problemas com a participação na formação, 72% dos participantes afirmaram que sim, 9% acreditam que ainda era muito recente para perceber alterações, 9% notaram algumas mudanças, e os demais não responderam. Os professores revelaram que:

*Antes um ato mais mecânico. Hoje uma análise, respeitando o processo de interpretação e compreensão. (6B)*

*Principalmente na seleção dos problemas, na execução (questionamentos) e a avaliar não só resultado final, mas o processo. (6G)*

*Através da formação, podemos reciclar nossos conhecimentos e melhorar a forma de trabalhar com nossos alunos, assim sem dúvida houve uma mudança. (6H)*

*Passei a escolher com mais critérios os tipos de problemas e a observar mais o raciocínio do aluno para ajudá-lo. (6J)*

*A formação amplia os horizontes, fazendo com que veja a Matemática de forma diferente. (6I)*

Os docentes expressaram que as mudanças desencadeadas estão relacionadas à utilização de diferentes estratégias, para que os alunos resolvam problemas matemáticos e, ainda, distintos tipos de problemas são selecionados para aplicação, desafiando mais os alunos e fazendo uso da realidade.

A pesquisa complementa a reflexão, no sentido de superar a ação pedagógica desenvolvida, qualificando-a. “Enquanto ensino continuo buscando, reprocuro. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço [...]” (FREIRE, 1996, p. 29).

Fala-se hoje, com insistência, no professor pesquisador. No meu entender o que há de pesquisador no professor não é uma qualidade ou uma forma de ser ou de atuar que se acrescente à de ensinar. Faz parte da natureza da prática docente a indagação, a busca, a pesquisa. O que se precisa é que, em sua formação permanente, o professor se perceba e se assuma, porque professor, como pesquisador. (FREIRE, 1996, p. 29).

Segundo Garcia (2011), ao interrogar a sua própria prática, examinando-a, problematizando-a e não aceitando a realidade cotidiana escolar, o professor pode estar dando o primeiro passo para o processo de melhoria no ensino. Para a autora, a prática pedagógico-reflexiva pode ser segmentada em três ciclos: “reflexão prévia, reflexão durante e reflexão após a ação.”

A reflexão prévia corresponde aos estudos prévios do problema – o que, como e porque ensinar tal conteúdo ou habilidade – e envolve formulação de hipóteses, busca de recursos didáticos e planejamento. A reflexão na ação desenvolve-se quando o professor vai ao encontro do aluno, implementando sua proposta didática. Durante esse processo, o professor pode reformular suas ações, levantar e testar novas hipóteses. Posteriormente, o professor realiza uma reflexão sobre a ação, analisando, avaliando, tentando compreender e reconstruir sua prática, para modificar, mudar rumos e planejar as próximas ações. (GARCIA, 2011, p. 19).

Para Garcia (2011), a reflexão começou a ser considerada indissociável do trabalho e da formação do professor a partir da década de 90; algo semelhante aconteceu com o princípio da pesquisa, o professor visto como pesquisador é “aquele que explicita as inquietudes que emergem da sua prática, e as toma como problema de pesquisa, procurando soluções, bem fundamentadas, com objetivo de propor e implementar mudanças concretas na sala de aula e/ou na instituição.” (GARCIA, 2011, p. 20). As ações de refletir e pesquisar tornaram-se então parte da ação pedagógica. Conforme define Garcia (2011, p. 20), o professor pesquisador é também reflexivo, pois toma sua prática pedagógica como objeto de reflexão e vai “buscar subsídios que ajudem a compreender e a enfrentar os problemas e os desafios do trabalho docente; a reflexão reveste-se de caráter sistêmico e vale-se de contribuições teóricas que permitem ultrapassar as interpretações e soluções baseadas exclusivamente no senso comum”.

### **5.3 Categoria 3 – Ensinando a resolver problemas**

Resolver problemas é uma ação essencial do ensino de Matemática, conforme afirma Pozo (1998); porém, o autor atenta que, “na maioria das ocasiões o ensino de Matemática tem se baseado mais na solução de exercícios de caráter sintático do que de verdadeiros problemas matemáticos.” (POZO, 1998, p. 63).

Os professores que participaram da formação foram instigados a pensar sobre a importância do ensino através da resolução de problemas. Todos os docentes afirmaram ser relevante tal ação para o processo de aprendizagem; em suas percepções, os problemas matemáticos auxiliam no desenvolvimento do raciocínio, na construção de hipóteses, na leitura e interpretação, no sentimento de cooperação entre colegas na turma, na percepção da realidade cotidiana, na atenção e concentração e, ainda, instiga a busca por solução, desafiando o aluno. Em suas palavras:

*Faz o aluno pensar, ser mais reflexivo. (6A)*

*Acredito que seja a forma mais real e verdadeira de aproximar a Matemática com o dia a dia. (6G)*

*Com os problemas matemáticos, é possível aplicar os conteúdos trabalhados de uma forma mais prazerosa e dentro das questões cotidianas. (6J)*

*Tudo na vida é pensar estratégias para resolver problemas. (6F)*

Os professores elencaram diversos objetivos possíveis de serem atingidos, através da aplicação de problemas matemáticos em sala de aula, tais como: desenvolver a leitura (atenção/concentração), a interpretação e compreensão, organização de ideias, o raciocínio lógico, a criação de estratégias e argumentos, a pesquisa e ainda utilizar a realidade cotidiana dos alunos, possibilitando-lhes serem mais autônomos em suas aprendizagens.

Segundo Pozo (1998. p. 63), os problemas matemáticos são ao mesmo tempo um método de aprendizagem e um objetivo. Para o autor, é um método de aprendizagem porque o currículo escolar da Matemática prevê o desenvolvimento de habilidades, técnicas, algoritmos e procedimentos que podem ser inseridos em diferentes contextos (cotidiano, científico, etc.), e para atingir uma aprendizagem significativa faz-se necessário o uso de problemas matemáticos no contexto de sala de aula. O autor compreende a resolução de problemas também como um objetivo do ensino de Matemática, visto que “não é possível aprender a solucionar problemas independentemente da aprendizagem de conceitos e conhecimentos de Matemática.” (POZO, 1998, p. 53).

É evidente a necessidade de desenvolver a resolução de problemas em sala de aula, como método pedagógico para o ensino de Matemática e, diante disso, surge a curiosidade de conhecer a frequência com a qual os professores aplicam essa metodologia com a turma. Suas respostas foram distintas, sendo que 23% utilizam pelo menos uma vez por semana, 8% aplicam três vezes na semana, 8% com a frequência semanal e outros 8% quinzenalmente; pelo menos, a cada dez dias, 15% fazem uso, 15% proporcionam diariamente a atividade, 8% afirmaram não trabalhar com essa atividade e 15% não se manifestaram.

Como professores, sabemos a importância da resolução de problemas na sala de aula, para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, mas cabe refletir sobre o motivo de ainda utilizarmos essa ferramenta pedagógica com pouca frequência.

*Utilizo mais exercícios. Proponho problemas em média uma vez por semana. (3B)*

*Muitas vezes proponho mais exercícios de fixação, quando o meu objetivo é que eles saibam um determinado conteúdo. (3E)*

*Acredito que proponho mais exercícios, pois os problemas trabalhados acabam tendo características de exercícios. (3F)*

*Depende do objetivo, quando quero que fixem o conteúdo proponho mais exercícios. (3K)*

Neste sentido, faz-se necessário perceber o entendimento dos professores quanto à distinção entre exercício e problema. Para os participantes, exercício é entendido como uma atividade de fixação, repetição, ação mecânica e que não exige reflexão durante a busca pelo resultado; é simplesmente a aplicação de regras. Já o problema necessita que o aluno desenvolva a leitura (concentração), o raciocínio, a compreensão e a interpretação, para depois realizar o algoritmo e chegar a uma resolução. O problema é mais desafiador e mobiliza habilidades e conhecimentos. É contextualizado, pode utilizar-se de uma situação real (necessidade) e requer reflexão, mobiliza diversos conhecimentos e habilidades.

As concepções dos professores participantes da formação continuada estão em consonância com as ideias de Pozo (1998, p. 17). Para o autor, “a realização de exercícios se baseia no uso de habilidades ou técnicas sobreaprendidas”, limitando a ação à repetição, pois teremos “situações ou tarefas já conhecidas, que não representam nada de novo e que, portanto, podem ser resolvidas pelos caminhos ou meios habituais.”

Conforme Pozo (1998, p. 17), “um problema é, de certa forma, uma situação nova ou diferente do que já foi aprendido, que requer a utilização estratégica de técnicas já conhecidas”.

[...] 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 de forma mais ou menos imediata, sem exigir, de alguma forma, um processo de reflexão ou uma tomada de decisões sobre a sequência de passos a serem seguidos. (POZO, 1998, p. 17).

Fica evidente a distinção entre exercício e problema: “um problema se diferencia de um exercício na medida em que, neste último caso, dispomos e utilizamos mecanismos que nos levam, de forma imediata, à solução.” (POZO, 1998, p. 17). Os participantes foram indagados se já haviam pensado na diferença entre exercício e problema, 17% afirmaram que até o momento anterior à formação não haviam refletido sobre a distinção.

*Não havia pensado na diferença entre exercício e problema. Mas após o estudo feito, entendi que é necessário realizar o exercício para compreender a operação, após se contextualizar dentro de um problema as operações. (3D)*

*Infelizmente não havia pensado, porém, através das leituras e discussões com colegas, percebi que cada um tem a sua particularidade, um é apenas prática, exercitar (EXERCÍCIO) e o outro é pensar, raciocinar. Caímos no erro de acreditar que estamos proporcionando problemas para os alunos, porém, exercícios meramente. (3F)*

Através das falas dos professores, podem-se perceber as contribuições da formação continuada desenvolvida. Os demais participantes, 83%, possuíam conhecimentos sobre a diferença entre exercício e problema e, em suas falas, demonstram compreender o sentido de ambos, aproximando suas definições do conceito supracitado e definido por Pozo.

[...] não é possível determinar, em geral, se uma tarefa escolar determinada é um exercício ou um problema; isto depende não somente da experiência e dos conhecimentos prévios de quem a executa, mas também dos objetivos que estabelece enquanto a realiza. Quando a prática nos proporcionar a solução direta e eficaz para a solução de um problema, escolar ou pessoal, acabaremos aplicando essa solução rotineiramente, e a tarefa servirá, simplesmente, para exercitar habilidades já adquiridas. (POZO, 1998, p. 17).

Em muitas falas, durante a formação continuada, os professores indicaram as dificuldades dos alunos em compreenderem os problemas matemáticos. Para Pozo (1998) a compreensão de um problema matemático é influenciada por muitos fatores, como: o conteúdo, a relação com os conhecimentos já construídos pelo aluno, o contexto e a linguagem.

*Percebo que, apesar da frequência com que proporciono situações-problema eles continuam evidenciando dificuldades de entendimento e resolução. (3A)*

*Eu esperava que eles compreendessem o que deveria ser feito em cada problema, independente de acertar ou errar a conta em si, mas a dificuldade maior era entender o que fazer em cada problema. (3D)*

Para Pozo (1998), não existem materiais que ajudem diretamente os alunos a resolverem melhor problemas, mas o que existem são algumas técnicas que podem ajudar os alunos a compreenderem e traduzirem um problema para o concreto. Não há milagres a serem feitos pelo professor, “a solução de problemas dentro de uma área do conhecimento concreta é aprendida resolvendo-se problemas dentro dessa área.” (POZO, 1998, p. 59).

Pozo (1998, p. 59) propõe “algumas técnicas que ajudam a compreender melhor os problemas matemáticos”, são elas:

- Expressar o problema com outras palavras.
- Explicar aos colegas em que consiste o problema.
- Representar o problema com outro formato (gráficos, diagramas, desenhos, com objetos, etc.).
- Indicar qual é a meta do problema.
- Apontar onde reside a dificuldade da tarefa.
- Separar os dados relevantes dos não relevantes.
- Indicar os dados com os quais contamos para resolver a tarefa.
- Indicar quais os dados que não estão presentes mas que são necessários para resolver a tarefa.
- Procurar um problema semelhante que já tenhamos resolvido.
- Analisar inicialmente alguns exemplos concretos, quando o problema é muito geral.
- Procurar diferentes situações (cenários, contextos, tarefas, etc.) nas quais esse problema possa ter lugar. (POZO, 1998, p. 59).

Segundo os professores, ao se propor atividades de resolução de problemas, diferentes estratégias são utilizadas com os alunos, para auxiliar na compreensão, conforme evidenciamos em suas falas:

*Às vezes é possível utilizar material concreto, através de desenhos, dramatizações.*  
(1A)

*Leitura individual, leitura coletiva, dou dicas depois de um tempo para resolverem e depois a correção coletiva. (1C)*

*Esquemas, ilustrações, material concreto e até utilizando o corpo “teatrando” o problema. (1E)*

Pode-se perceber que as técnicas indicadas por Pozo não são exatamente iguais às propostas pelos professores, pois, como sabemos, o ato pedagógico se faz através de adaptações que seguem a realidade escolar da turma. Conforme indica Pozo (1998, p. 59), “a direção exercida pelo professor no que se refere a esse processo de reflexão, com técnicas ou com outros recursos similares, deve variar em função das características dos próprios alunos”.

Pozo (1998) justifica a utilização das técnicas para a tradução ou compreensão do problema como forma de instigar o aluno a refletir antes de agir, planejando o processo de resolução. “As pessoas iniciantes (os alunos, no nosso caso) têm muito pouca consciência dos meios com os quais contam para resolver uma tarefa. Por outro lado, como víamos antes, normalmente tendem a resolver as tarefas de forma imediata, sem um período de reflexão prévia.” (POZO, 1998, p. 59).

#### **5.4 Categoria 4 – Contribuições da formação continuada na prática pedagógica**

Os participantes foram convidados a analisar, através de um questionário (apêndice N) contendo perguntas abertas, a formação continuada que cursaram. Registraram suas reflexões de forma anônima. Essa atividade foi realizada no último encontro do curso.

Questionados se a formação havia atingido suas expectativas sobre o tema resolução de problemas matemáticos, 91% dos participantes afirmaram que sim, e 9% dos participantes indicaram que o curso atendeu em parte, porém não justificaram os motivos nem mesmo citaram o que gostariam que fosse abordado durante os encontros. Abaixo algumas considerações dos participantes:

*A formação contemplou e atingiu além das minhas expectativas pessoais. Veio ao encontro das minhas necessidades, enquanto profissional docente. (6B)*

*Fez-me repensar o ensino de Matemática, como diversificar atividades envolvendo os cálculos no nosso dia a dia. (6K)*

Todos os participantes sinalizaram que pretendem utilizar as estratégias pedagógicas discutidas na formação, pois as percebem como forma de qualificar o processo de ensino e aprendizagem, sendo que 45% dos professores sinalizaram já estar fazendo uso em seu planejamento.

*Já estou utilizando. Refletir diante de cada proposta antes de “aplicá-la”, avaliar o processo e os resultados são algumas estratégias já agregadas no fazer pedagógico. (6G)*

Os professores que complementaram as aulas com as atividades de formação, indicaram estar utilizando os jogos (concretos e virtuais) e os desafios na sala de aula, além de diversificar os problemas matemáticos aplicados com os alunos.

*A cada noite de curso saio com muitas ideias e sugestões que pretendo aplicar com meus alunos (algumas já apliquei). (6I)*

Todos os participantes ressaltam que a formação contribuiu para suas práticas em sala de aula, pois indicaram que as atividades e os recursos apresentados no curso são possíveis de aplicar no cotidiano escolar. As trocas entre colegas do grupo foram destacadas como positivas e enriquecedoras.

*Especialmente a troca entre colegas: “faço isso”, “já fiz isso”, “não deu certo quando”. Acho que isso foi muito importante. (6G)*

*Auxiliou no “sair” da mesmice para um fazer mais dinâmico. (6H)*

*Foi muito proveitosa, apesar de pertencermos à mesma rede de ensino, estes momentos podemos trocar experiências e enriquecer o trabalho com os alunos. (6I)*

É possível perceber que a formação continuada desenvolvida teve impacto positivo na prática pedagógica dos professores participantes, pois seus relatos indicaram reflexões e alterações das ações propostas em sala de aula. Essas afirmações ficam evidentes nos aspectos apontados pelos participantes como positivos, nas sugestões de melhorias e na qualificação da proposta de formação continuada ofertada. Em suas falas, destacaram como aspectos positivos:

*Novas ideias. Adorei os jogos. (6A)*

*Condução segura da formação, indo ao real encontro das nossas necessidades. (6B)*

*Segurança na condução do curso. Contribuição significativa para a sala de aula.* (6C)

*O envolvimento que o grupo teve e participação junto da professora para aperfeiçoamento do conhecimento dos professores.* (6D)

*Envolvimento do grupo. Troca de experiências e ideias. Relatos das turmas.* (6E)

*Materiais diversificados. Jogos. Reflexão.* (6F)

*O grupo pequeno contribuiu para interação de todos. Organização. Conteúdos abordados.* (6G)

*Aulas práticas. Uso de tecnologias. Conteúdo de fácil entendimento.* (6H)

*Didática da professora. Grupo. Trabalhos práticos. Aulas diferenciadas. Troca de ideias.* (6I)

*Diferentes atividades.* (6J)

*Diversidade de atividades. Orientação e explicações feitas com clareza. Sites para pesquisar.* (6K)

Quanto aos aspectos a melhorar, 81% dos participantes não responderam ou afirmaram estar satisfeitos com a formação cursada. Os demais 19% indicaram os seguintes aspectos como itens a serem melhorados:

*Poderíamos ter aproveitado melhor o tempo. Em alguns momentos poderíamos ter visto mais coisas.* (6A)

*Curso de 2h por vez. Duração de mais tempo de curso.* (6K)

Apenas um participante contribuiu com ideias para a qualificação da formação, sugerindo que fosse desenvolvida para cada ano escolar específico, separando os professores

em turmas de 1º ao 5º ano, de acordo com o nível em que atuam; 82% dos participantes demonstraram interesse em continuar qualificando sua trajetória profissional, através de outras formações, e afirmaram ainda que gostariam de uma continuidade na formação cursada. Em suas palavras:

*Que haja outros cursos de formação com esta conotação. (6B)*

*Que haja uma continuidade do curso no próximo ano. (6C)*

*Que todos os anos tenha um curso à altura deste. (6D)*

*Fazer a segunda edição. (6F)*

*Continuação em 2017! (6G)*

*Novo curso no início ou meio do ano. (6H)*

*A II etapa do curso seria maravilhoso. (6I)*

*No próximo ano continuar o curso de Matemática com a mesma Profª Morgana. (6K)*

Percebeu-se que a formação realizada apresentou-se como significativa, sendo assim reconhecida pelos professores que participaram do curso, pois viabilizou a reestruturação das práticas pedagógicas, e permitiu qualificar o ensino e a aprendizagem de Matemática, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, através da resolução de problemas, aproximando a Matemática da vida real do aluno, por meio dos recursos apresentados, das reflexões desencadeadas e das interações com os colegas professores da mesma rede de ensino. Pode-se afirmar que a formação continuada despertou mudanças na abordagem dos problemas matemáticos em sala de aula, pois os professores demonstraram maior preocupação ao planejar, observando objetivos e recursos pedagógicos utilizados, assim como despenderam atenção ao analisar os erros/acertos dos alunos.

## 6 PRODUTO DA DISSERTAÇÃO

Com a investigação realizada e apresentada nesta dissertação, pôde-se elaborar como produto, um guia para formação continuada de professores que atuam de 1º ao 5º ano, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, especificamente sobre resolução de problemas matemáticos. O produto final desta dissertação é denominado “Guia para formação continuada de professores: resolução de problemas matemáticos nos anos iniciais do Ensino Fundamental” e está apresentado no Apêndice P.

Este material poderá ser utilizado como roteiro para cursos de formação de professores, e poderá ser adaptado para diferentes contextos e realidades, e até mesmo ampliado.

O planejamento do Guia está ancorado na metodologia dialética de construção do conhecimento em sala de aula de Celso Vasconcellos e teve como embasamento o curso já aplicado com os professores da rede municipal de Flores da Cunha, no segundo semestre de 2016.

A metodologia dialética de construção do conhecimento em sala de aula (VASCONCELLOS, 1992) está baseada na concepção de homem como ser ativo, o qual não recebe conhecimentos, mas os constrói, a partir das relações com outros e com o mundo. Isso significa que qualquer conteúdo precisa ser trabalhado, refletido e reelaborado pelo sujeito, para tornar-se um conhecimento dele e não apenas algo memorizado.

Vasconcellos (1992) apresenta a construção do conhecimento em três momentos, os quais são apresentados de forma separada apenas para compreensão, mas na prática acontecem juntos: 1) a síntese – mobilização para o conhecimento: deve despertar o interesse do sujeito em conhecer e deve ser provocado, visando a criar um vínculo significativo entre o sujeito e o objeto; 2) a análise – construção do conhecimento: deve possibilitar a relação entre o sujeito e o objeto do conhecimento; e 3) a síntese – elaboração da síntese do conhecimento: é a sistematização e a expressão dos conhecimentos adquiridos pelo sujeito.

Espera-se que essa produção possa ser utilizada na formação continuada de outros professores, como uma possibilidade de qualificar a prática pedagógica, ao promover o aprimoramento sobre a resolução de problemas como metodologia para a aprendizagem matemática dos alunos.

## 7 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

“Por muito tempo a Escola foi o único meio de acesso aos conhecimentos científicos construídos pela humanidade. Além disso, o professor era visto como o detentor do saber, que apenas transmitia seus conhecimentos para os alunos”. (LEITE, 2017, p. 79). Percebe-se, no contexto atual, a complexidade do processo educativo, visto que a formação integral do sujeito na sociedade, inserido como cidadão ativo e crítico, requer mais que somente o acesso à educação; necessita de uma aprendizagem com qualidade, que ajude a superar as desigualdades sociais. “Vivemos hoje um tempo, onde a informação se tornou acessível e fácil a todos por meio da internet e dos meios de comunicação, os quais a difundem em grande velocidade e quantidade”. (LEITE, 2017, p. 79).

E, para atingir tal objetivo, alterações no contexto escolar devem ser realizadas, adequando as propostas pedagógicas às necessidades atuais. “A partir disso, surge a necessidade de ampliar as discussões em torno do papel da educação na sociedade moderna e, com isso, superar barreiras e quebrar paradigmas para viabilizar a construção de um ensino público de qualidade”. (LEITE, 2017, p. 79).

Nesse sentido, a concepção de educação não deve considerar apenas o desenvolvimento dos conteúdos científicos, mas a formação integral do ser humano. Assim, a presente pesquisa tornou-se uma opção para qualificar a aprendizagem dos alunos, pois, através da formação continuada, os professores podem continuar a refletir e qualificar a prática pedagógica, contribuindo significativamente no ensino escolar.

A formação continuada desenvolvida oportunizou aos professores a reflexão sobre o processo educativo, em especial as práticas relacionadas ao ensino de Matemática. Os sujeitos da pesquisa, professoras e formadora, trabalharam em conjunto, planejando e avaliando formas de qualificar a prática desenvolvida em Matemática, através do método da resolução de problemas. Só teremos um ensino com qualidade com professores preparados e que buscam aperfeiçoamento constante. “Percebe-se o processo educativo como algo muito complexo, que exige constante busca e aperfeiçoamento dos profissionais envolvidos, pois estes são mediadores das aprendizagens, quem estimula e instiga os alunos à curiosidade e ao interesse pelos conhecimentos abordados na escola”. (LEITE, 2017, p. 82)

O presente trabalho está inserido na linha de pesquisa “Fundamentos e Estratégias Educacionais no Ensino de Ciências e Matemática”. Teve a intenção de desenvolver, como produto final, um curso de aperfeiçoamento para formação continuada de professores que

atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano), o qual abordou principalmente a resolução de problemas como método para o ensino e a aprendizagem de Matemática.

Para tanto foram realizadas entrevistas através de questionários com professores da rede municipal de Flores da Cunha, que forneceram informações, cuja análise foi considerada na organização da proposta curricular da formação continuada para professores dos anos iniciais. Durante o curso foram discutidos assuntos oriundos das entrevistas, os quais são as percepções das necessidades destacadas por estes profissionais da educação, relacionadas ao ensino da Matemática.

Behrens (1996, p. 136) faz algumas indicações pertinentes, que também foram consideradas na organização do curso. A autora explica que o processo de formação deve ser realizado de forma coletiva, com grupos de professores, a fim de que todos possam se expressar e verbalizar sentimentos, opiniões, etc., discutindo e contribuindo nas colocações do outro, construindo novas alternativas para a prática pedagógica, aceitando colocações, sem julgar ou criticar os colegas, mas criando novos saberes profissionais, o que ela considera “formação interativa reflexiva” (BEHRENS, 1996, p. 136), que diminui a resistência de professores perante os cursos de formação. “Os processos de buscar respostas às necessidades de desenvolvimento identificados pelos próprios professores, objetivaram o prazer em autocapacitar-se. A autonomia das equipes de docentes repercute em proposição de novas formas de encarar a formação dos professores”. E prossegue recomendando: “A prática pedagógica torna-se o elemento-chave e a reflexão do professor, o instrumento relevante neste novo processo. A prática reflexiva orientada para a indagação, a investigação e a pesquisa implicam em processos de reflexão na ação e em reflexões sobre a ação”. (BEHRENS, 1996, p. 137).

Dessa forma, buscou-se planejar e desenvolver um curso de formação continuada que despertasse no professor a vontade de participar e de discutir assuntos com um grupo aberto, pois “a essência na formação continuada é a construção coletiva do saber e a discussão crítica reflexiva do saber fazer. [...] Ousa-se dizer que o docente precisa ser seduzido e seduzir-se para buscar a renovação de sua prática pedagógica.” (BEHRENS, 1996, 135).

O curso foi divulgado para todos os professores que atuam nos anos iniciais da rede municipal de Flores da Cunha, tendo os sujeitos da pesquisa a oportunidade de participar gratuitamente. Assim, o curso foi implementado, gerando novos resultados que foram analisados com o embasamento teórico necessário.

Como resultados dos dados analisados emergiram quatro categoriais, as quais: 1) Expectativas: os professores demonstraram necessidade de conhecer novas abordagens e

recursos didáticos para tornar o conhecimento matemático mais significativo, interessante e prazeroso para os alunos; 2) Ensinar exige reflexão e pesquisa: a ação de refletir sobre a prática permitiu aos professores qualificar a abordagem dos problemas matemáticos em sala de aula, deixando de ser algo mecânico e sem preocupação, buscando superar as dificuldades da realidade de trabalho. Perceberam ainda a relevância de ensinar Matemática através da resolução de problemas, pois permite aproximar o cotidiano real do aluno aos conteúdos escolares; 3) Ensinando a resolver problemas: os professores percebem nos alunos a dificuldade em compreender problemas matemáticos e 4) Contribuições da formação continuada na prática pedagógica: os participantes indicaram possível a aplicação das estratégias discutidas na formação realizada em sala de aula.

Retomando a questão principal deste estudo: *Qual a contribuição de um curso de formação continuada, com enfoque na resolução de problemas matemáticos, para a prática pedagógica do professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental?*, pode-se concluir que o primeiro aspecto favorável foi a forma como a formação foi desenvolvida, pois permitiu mudanças na prática pedagógica, desencadeadas pela constante reflexão e ação, unindo teoria e prática e abordando novas experiências didáticas. Além disso, os participantes relatam mudanças na abordagem dos problemas matemáticos em sala de aula e na escolha do material selecionado; houve maior preocupação com o objetivo da atividade, a atenção ao vocabulário (enunciado) e a análise dos erros/acertos dos alunos. A atividade de resolver problemas matemáticos em sala de aula passou a ser proposta como algo desafiador para o aluno, e também para o professor, e não mais de forma mecânica.

A formação continuada proposta atingiu as expectativas de grande parte dos professores, sendo as estratégias pedagógicas discutidas nos encontros, percebidas como possíveis de serem aplicadas em sala de aula, para qualificar o trabalho pedagógico e a aprendizagem da Matemática.

Desta forma, analisando as manifestações dos participantes ao avaliarem a formação continuada, pôde-se perceber o impacto positivo que essa teve na prática pedagógica, pois muitos professores refletiram e alteraram suas ações em sala de aula, utilizando os problemas matemáticos como meio para o desenvolvimento da aprendizagem, e não apenas como mera atividade de sala de aula, sem um objetivo a ser atingido. “Nessa perspectiva, o conceito de prática reflexiva é ampliado, de forma a considerar não só o processo que leva o professor a refletir durante as ações pedagógicas e sobre tais situações, mas também o de refletir sobre situações de conflito, analisando-as a partir disso e planejando e executando novas ações”. (COSTA, 2006, p. 168).

Espera-se que este trabalho contribua para a necessária reflexão sobre mudanças que se impõem na educação, em nosso País, proporcionando aos professores diferentes práticas de ensino a serem exploradas na sala de aula. Almeja-se ainda que esta dissertação seja subsídio e informação para outras formações, de modo que os profissionais da educação façam a diferença nas escolas e consigam aplicar novas metodologias de ensino, tornando o aluno um sujeito ativo e responsável por sua aprendizagem.

Em concordância com as ideias de Costa (2006), pontua-se ainda que os programas de formação continuada de professores não são autônomos, pois estão inseridos em um contexto, e seu desenvolvimento depende dos conceitos de escola, ensino e currículo de cada época histórica.

Segundo Behrens (1996, p. 134), uma proposta de formação de professores pode estar ligada a situações reais presentes no espaço escolar, por meio de “encontros” com seus pares, quando possam abordar assuntos inquietantes próprios ou coletivos. “Estas proposições demandam um repensar na formação dos professores, pois além de ser contínua, deve buscar reflexões que aliem a teoria à prática e provoquem a capacitação docente em processo desenvolvido na própria escola”. Nesta formação, receberam especial atenção: o trabalho e a reflexão a serem realizados em equipe; análises fundamentadas teoricamente; a utilização de pesquisa e diálogo entre parceiros. “Este processo interativo reflexivo implica a convivência do formador e dos formandos numa relação de colaboração e de partilha. A figura do formador aparece como apoio técnico de quem já trilhou mais o caminhos da docência, mas não se configura como o sabedor das coisas”. (BEHRENS, 1996, p. 135).

A partir do trabalho realizado com os professores dos anos iniciais da rede municipal de Flores da Cunha, em relação a programas de formação continuada, qualidade dos cursos oferecidos e realizados, foi possível identificar características que foram levadas em consideração, na configuração do curso como produto da dissertação, embasada em relatos sobre realidades de trabalho, dificuldades e necessidades de aprimoramento da prática pedagógica, quanto ao ensino de Matemática. Nas palavras de Behrens (1996, p. 135) “a ênfase é nos saberes dos professores envolvidos. Estes saberes podem ser de caráter científico e didático. A análise das necessidades emergentes do corpo docente demanda ações reflexivas”. O planejamento e os materiais construídos para a formação proposta estão disponíveis para consultas, neste trabalho, e na página do Mestrado<sup>23</sup> como Produto da dissertação.

---

<sup>23</sup> <https://www.ucs.br/site/pos-graduacao/formacao-stricto-sensu/ensino-de-ciencias-e-matematica/>

O desenvolvimento deste trabalho contribui também para a qualificação das práticas pedagógicas da mestranda, pois a construção de todo o trabalho necessitou de pesquisa, reflexão, planejamento, retomada de conceitos referentes ao ensino de Matemática, questionamentos sobre a própria prática pedagógica desenvolvida em sala de aula, e ainda superar o desafio de desenvolver uma formação continuada com as colegas da mesma rede de ensino, sendo recém nomeada como servidora municipal.

Os ganhos com a oportunidade de cursar o mestrado foram inúmeros, seja pela necessidade de organizar os tempos e espaço para estudo, no aprimoramento da escrita, na qualificação acadêmica e nas ações realizadas com os alunos em sala de aula. Com certeza, foi um passo importante para a construção do ser professor. Como aprendizado significativo fica a certeza de que a formação continuada para o professor é essencial, e desta forma, seguir aprendendo é indispensável.

## REFERÊNCIAS

- A CONTA do restaurante. Disponível em:  
<<http://www.matematiques.com.br/conteudo.php?id=274>>. Acesso em: 22 nov. 2016.
- ANTUNES, Celso. **Professores e professauros**: reflexões sobre a aula e práticas pedagógicas diversas. Rio de Janeiro: Vozes, 2008.
- AZEVEDO, J. A. Fundamentos filosóficos da pedagogia de Paulo Freire. **Akrópolis Umuarama**, v. 18, n. 1, p. 37-47, jan./mar. 2010.
- BECKER, Fernando. **Educação e construção do conhecimento**. 2. ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Penso, 2012.
- BEHRENS, Marilda Aparecida. **Formação continuada dos professores e a prática pedagógica**. Curitiba: Champagnat – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 1996.
- BERLOQUIN, Pierre. **100 jogos geométricos**. Lisboa, Portugal: Gradiva, 1991.
- BERLOQUIN, Pierre. **100 jogos lógicos**. 5.ed. Lisboa, Portugal: Gradiva, 2002.
- BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **O que é educação**. São Paulo: Brasiliense, 2007.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em:  
<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm)>. Acesso em: 5 maio 2015.
- \_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Dados do Senso de 2016 sobre a cidade de Flores da Cunha**. Disponível em:  
<<http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=430820&search=|flores-da-cunha>>. Acesso em: 3 jan. 2017.
- \_\_\_\_\_. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. 1996. Disponível em:  
<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm)>. Acesso em: 5 maio 2015.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução nº 4**, de 1º de julho de 2015. Brasília: 2015. Disponível em:  
<[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=17719-res-cne-cp-002-03072015&category\\_slug=julho-2015-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=17719-res-cne-cp-002-03072015&category_slug=julho-2015-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em: 9 out. 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Articulação com os Sistemas de Ensino. **Planejando a próxima década – Conhecendo as 20 metas do Plano Nacional de Educação**. Brasília: 2014. Disponível em:  
<[http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne\\_conhecendo\\_20\\_metas.pdf](http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne_conhecendo_20_metas.pdf)>. Acesso em: 9 out. 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017a. Disponível em:  
<<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCCpublicacao.pdf>>. Acesso em: 7 out. 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília, 2013. Disponível em:  
<<http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file>>. Acesso em: 10 out. 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **PNAIC - Documento orientador**. Brasília, 2017b. Disponível em:  
<[http://pacto.mec.gov.br/images/pdf/doc\\_orientador\\_versao\\_final\\_20170720.pdf](http://pacto.mec.gov.br/images/pdf/doc_orientador_versao_final_20170720.pdf)>. Acesso em: 7 out. 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Pró-Letramento: Programa de Formação Continuada de Professores dos Anos/Séries Iniciais do Ensino Fundamental: Matemática**. Brasília, 2008. Disponível em:  
<[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=6003-fasciculo-mat&category\\_slug=julho-2010-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6003-fasciculo-mat&category_slug=julho-2010-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em: 26 out. 2016.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília, 1997. Disponível em:  
<<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>>. Acesso em: 26 ago. 2017.

BUENO, Renata. **Poemas problemas**. Disponível em:  
<<http://pt.slideshare.net/CamilaRibeiro35/poemas-problemas-33877922>>. Acesso em: 9 nov. 2016.

CANDAU, Vera Maria Ferrão. Formação continuada de professores: tendências atuais. In: REALI, Aline Maria de Medeiros Rodrigues; MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti (Org.). **Formação de professores: tendências atuais**. São Carlos, SP: Edufscar, 1996.

CARVALHO, Mercedes. **Problemas? Mas que problemas?!** estratégias de resolução de problemas matemáticos em sala de aula. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

CECCON, Claudius; OLIVEIRA, Miguel Darcy de; OLIVEIRA, Rosiska Darcy de. **A vida na escola e a escola da vida**. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 1982.

CHIMENTÃO, Lilian Kemmer. O significado da formação continuada docente. In: CONGRESSO NORTE PARANAENSE DE EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR – CONPEC, 4., Paraná, 2009. **Anais...** Disponível em: <<http://www.uel.br/eventos/conpef/conpef4/trabalhos/comunicacaooralartigo/artigocomoral2.pdf>>. Acesso em: 5 fev. 2015.

COSTA, Nielce Meneguelo Loda da. Formação continuada de professores: uma experiência de trabalho colaborativa com matemática e tecnologia. In: NACARATO, Adair Mendes; PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela (Org.). **A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

CURY, Helena Noronha; SILVA, Priscila Nitibailoff da. Análise de erros em resolução de problemas: uma experiência de estágio em um curso de licenciatura em matemática. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 85-97, jan./abr. 2008. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/226/199>>. Acesso em: 17 set. 2017.

DAMAZIO, Ademir. Formação continuada do professor de matemática: produções pessoais. **Poiésis**, Tubarão, v. 1, n. 1, p. 07-19, 2008.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de matemática: 1ª a 5ª séries: para estudantes do curso de Magistério e professores do 1º grau**. 12. ed. São Paulo: Ática, 2000.

DINÂMICA PARA discussão do texto. Disponível em: <<http://dinamicasdegruposocial.blogspot.com.br/2014/08/dinamica-para-discutir-texto.html>>. Acesso em: 23 nov. 2016.

DRUCK, Suely. A crise no ensino de matemática no Brasil. **Revista do Professor de Matemática**, Rio de Janeiro, v. 52, 2003.

FERRARI, Márcio. Paulo Freire, o mentor da educação para a consciência. **Nova Escola**, 2008. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/formacao/mentor-educacao-consciencia-423220.shtml?page=3>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

FREIRE, Paulo. Educação, um sonho possível. In: BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **O educador: vida e morte: escritos sobre uma espécie de perigo**. Rio de Janeiro: Graal, 1982. p. 89-101.

\_\_\_\_\_. Ensinar, aprendendo. **O comunitário**, Campinas, v. 6, n. 38, p. 6-9, mar. 1994.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 37.ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática**. Campinas: Autores Associados, 2009.

FURNARI, Eva. **Os problemas da família Gorgonzola**. 2004. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/Francismaire/familia-gorgonzola>>. Acesso em: 9 nov. 2016.

GARCIA, Vera Clotilde Vanzetto (Org.). **Reflexão e pesquisa na formação de professores de matemática**. Porto Alegre: Evangraf, 2011.

GHEDIN, Evandro; FRANCO, Maria Amélia Santoro. **Questões de método na construção da pesquisa em educação**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

GIUSTI, Neura Maria de Rossi; JUSTO, Jutta Cornelia Reuwsaat. Formação continuada de professores: uma experiência sobre o conteúdo tratamento da informação nos anos iniciais. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, v. 6, n. 2, p. 156-174, 2012. Disponível em: <<http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/391/195>>. Acesso em: 20 set. 2017.

GODOY, Elenilton Vieira; SANTOS, Vinício de Macedo. O cenário do ensino de Matemática e o debate sobre o currículo de Matemática. **Práxis Educacional**, Vitória da Conquista, v. 8, n. 13, p. 253-280, 2012.

JOGOS COM PALITOS. Disponível: <<https://rachacuca.com.br/jogos/palitos/9/>>. Acesso em: 26 set. 2016.

JOGO CONTIG 60. Disponível em: <<http://www.pucsp.br/~maze/jogos/americanos/11CONTIG%2060.pdf>>. Acesso em: 11 out. 2016.

JUSTINO, Guilherme. Nove em 10 alunos não aprendem Matemática. **Zero Hora**, Porto Alegre, 22 jun. 2017. Sua vida, p. 28.

KÖNIG, Rosilene Inês. **Resolução de problemas matemáticos na formação continuada de professores**. 2013. 271 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) – Programa de Pós-Graduação do Centro Universitário Univates, Lajeado, 2013. Disponível em: <<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/335/1/RosileneKonig.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2016.

LANGDON, Nigel; COOK, Janet. **Introdução à Matemática**. Rio de Janeiro: Lutécia, 1984.

LEITE, Fernanda Fernandes. **Formação de professores em projetos interdisciplinares em aprendizagem ativa: relato de caso**. 2017. 123 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ucs.br/handle/11338/2586>>. Acesso em: 11 out. 2017.

LIMA, Iranete Maria da Silva; SILVA NETO, João Ferreira da. O que pensam professores que ensinam matemática na educação básica sobre a formação continuada? **Pesquiseduca**, v. 4, n. 7, p. 06-23, 2012.

MARQUES, José Roberto. **Dicas para dinâmicas de apresentação**. Disponível em: <<http://www.jrmcoaching.com.br/blog/dicas-para-dinamicas-de-apresentacao/>>. Acesso em: 28 set. 2016.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/90142519/ANALISE-DE-CONTEUDO>>. Acesso em: 4 jan. 2017.

\_\_\_\_\_. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

OLIVEIRA, Gerson Pastre de; MASTROIANNI, Maria Teresa M. R. Resolução de problemas matemáticos nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma investigação com professores polivalentes. **Revista Ensaio**, v. 17, n. 2, p. 455-482, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v17n2/1983-2117-epec-17-02-00455.pdf>>. Acesso em: 27 set. 2017.

PARADOXO DO BARBEIRO. Disponível em: <<https://desafiesuamente.wordpress.com/category/uncategorized/page/2/>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

PAVANELLO, Regina Maria; NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius. Avaliação em Matemática: algumas considerações. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 17, n. 33, p. 36-39, jan./abr. 2006.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**: um novo aspecto do método matemático. Rio de Janeiro: Interciência, 1977.

PORTO, Adriana Silva; LOPES, Lailson dos Reis Pereira. **Utilizando o lúdico na resolução de problemas matemáticos**: um estudo nas séries iniciais de uma escola parceira do PIBID. 2013. Disponível em: <[http://sbem.web1471.kinghost.net/anais/XIENEM/pdf/1262\\_289\\_ID.pdf](http://sbem.web1471.kinghost.net/anais/XIENEM/pdf/1262_289_ID.pdf)>. Acesso em: 27 mar. 2017.

POZO, Juan Ignacio. **A solução de problemas**: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 1998.

QUARTIERI, Marli Terezinha; GIONGO, Ieda Maria; GONZATTI, Sônia Elisa Marchi; HOEHNE, Lucélia; BIANCHINI, Caroline. **Cursos de formação continuada para professores dos anos iniciais proporcionando mudanças no currículo de ciências exatas**. Girona - IX Congresso Internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias, 2013.

Disponível em: <<http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/308090/398081>>. Acesso em: 20 set. 2017.

SÁ, Ilydio Pereira de. **A magia da matemática** – Oficina Pedagógica. Disponível em: <<http://www.magiadamatematica.com/diversos/eventos/01-intercap2008a.pdf>>. Acesso em: 9 nov. 2016.

SAUER, Laurete Zanol. **O diálogo matemático e o processo de tomada de consciência da aprendizagem em ambientes telemáticos**. 2004. 195 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, 2004.

SILVA, Edna Lúcia da. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVA, Everson Melquiades Araújo; ARAÚJO, Clarissa Martins de. **Reflexão em Paulo Freire: uma contribuição para a formação continuada de professores**. 2005. Disponível em: <[http://189.28.128.100/nutricao/docs/Enpacs/pesquisaArtigos/reflexao\\_em\\_paulo\\_freire\\_2005.pdf](http://189.28.128.100/nutricao/docs/Enpacs/pesquisaArtigos/reflexao_em_paulo_freire_2005.pdf)>. Acesso em: 4 out. 2017.

SILVA, Francisca Lúcia Quitéria da; CASTRO FILHO, José Aires de. **Resolução de problemas como metodologia para aprender matemática**. 2004. Disponível em: <<http://www.sbemrasil.org.br/files/viii/pdf/01/CC29575478304.pdf>>. Acesso em: 11 out. 2017.

SILVA, Janaina da Conceição Martins. Formação continuada dos professores: visando a própria experiência para uma nova perspectiva. **Revista Ibero-Americana de Educação**. 2011. Disponível em: <<http://www.rieoei.org/expe/3882Martins.pdf>>. Acesso em: 5 abr. 2015.

SIMAS, Anna. **Faltam mestres na sala de aula**. 2013. Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/educacao/faltam-mestres-na-sala-de-aula-01lm6dfnk54xbd8hqpbywitse>>. Acesso em: 1 out. 2017.

SMOOTHEY, Marion. **Atividades e jogos com números**. São Paulo: Scipione, 1997.

SOUZA, Ariana Bezerra de. **A Resolução de problemas como estratégia didática para o ensino da Matemática**. 2005. Disponível em: <<https://repositorio.ucb.br/jspui/bitstream/10869/1544/1/Ariana%20Bezerra%20de%20Sousa.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2017.

SOUZA, Régis Luíz Lima de. **Formação continuada dos professores e professoras do município de Barueri: compreendendo para poder atuar**. 2007. 236 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação da Faculdade em Educação da Universidade de São Paulo (FE/USP), São Paulo, 2007.

STECANELA, Nilda. O direito à educação e o cotidiano escolar: dimensões do concebido, do vivido e do percebido. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 39, n. 3, p. 344-356, 2016. Disponível em:  
<<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/viewFile/20997/15142>>.  
Acesso em: 1 out. 2017.

VASCONCELLOS, Celso dos S. Metodologia dialética em sala de aula. **Revista de Educação AEC**. Brasília: abr.1992, n. 83. Disponível em:  
<<http://porteiros.r.unipampa.edu.br/portais/cap/files/2013/12/Met-Dialt-em-SA-AEC.pdf>>.  
Acesso em: 21 out. 2017.

**APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)****Pesquisa: Formação Continuada de Professores****Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

Eu, \_\_\_\_\_, abaixo assinado(a), dou meu consentimento livre e esclarecido para participar como voluntário(a) da pesquisa supracitada, sob a responsabilidade de pesquisadoras do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul.

Assinando este Termo de Consentimento, estou ciente de que:

1) o objetivo da pesquisa é investigar o perfil dos professores que atuam com os anos iniciais do Ensino Fundamental e sobre suas percepções em relação à formação continuada e ao ensino de Matemática nesses anos;

2) os dados pessoais dos participantes serão mantidos em sigilo, e os resultados obtidos com a pesquisa serão utilizados apenas para alcançar os objetivos do trabalho, incluindo a publicação na literatura científica especializada;

3) poderei entrar em contato com as pesquisadoras sempre que julgar necessário, por meio do *e-mail* mbozza@ucs.br, da pesquisadora Morgana Bozza, mestrandia responsável pela pesquisa, na Universidade de Caxias do Sul, e pelo *e-mail* lzsauer2@gmail.com, da pesquisadora Laurete Zanol Sauer, orientadora da pesquisa na Universidade de Caxias do Sul;

4) obtive todas as informações necessárias para poder decidir conscientemente sobre a minha participação na referida pesquisa;

5) este Termo de Consentimento é feito em duas vias, de maneira que uma permanecerá em meu poder e a outra com as pesquisadoras responsáveis.

Flores da Cunha, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) participante

\_\_\_\_\_  
Assinatura da pesquisadora

## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES

Prezado(a) colega professor(a):

Eu sou mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul, e estou realizando uma pesquisa sobre o perfil de professores que atuam com os anos iniciais do Ensino Fundamental e sobre suas percepções em relação à formação continuada e ao ensino de Matemática nesses anos.

Gostaria de contar com sua colaboração, preenchendo o questionário abaixo (frente e verso).

Desde já, agradeço e fico à disposição para os esclarecimentos necessários.

Att, Morgana Bozza.

### I – Informações gerais:

- 1) Idade: \_\_\_\_\_ 2) Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino  
 3) Cidade onde reside: \_\_\_\_\_ 4) Estado Civil: \_\_\_\_\_  
 5) Possui filhos? ( ) Não ( ) Sim. Quantos? \_\_\_\_\_ Idade(s)? \_\_\_\_\_

### II – Características profissionais:

6) Qual sua escolaridade? Favor preencher todos os níveis que possuir.

( ) Magistério

Instituição: \_\_\_\_\_ Ano de Conclusão: \_\_\_\_\_

( ) Graduação. Curso: \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Ano de Conclusão: \_\_\_\_\_

( ) Especialização. Curso: \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Ano de Conclusão: \_\_\_\_\_

( ) Mestrado. Curso: \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Ano de Conclusão: \_\_\_\_\_

( ) Doutorado. Curso: \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Ano de Conclusão: \_\_\_\_\_

7) Complete o quadro abaixo com os dados da(s) escola(s) em que trabalha atualmente como PROFESSOR(A):

Nome da escola	Município	Ano (série)	Carga horária semanal

**8)** Além de professor(a), você possui outro vínculo de trabalho?

Não

Sim. Local: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_  
Função: \_\_\_\_\_ Carga horária semanal: \_\_\_\_\_

**9)** Há quanto tempo atua como professor(a) de anos iniciais?

menos de 1 ano

11 a 15 anos

1 a 5 anos

16 a 20 anos

6 a 10 anos

acima de 21 anos

**10)** Como professor(a), você participou de atividades de formação continuada (cursos, palestras, seminários, congressos, *workshops*, etc.) na área de Matemática?

Sim.

Não. (Pule para a pergunta 13)

**11)** Sobre as atividades das quais participou: (Assinale os itens que achar necessário.)

Foram proporcionadas pela Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Desporto, de Flores da Cunha.

Foram proporcionadas pela Coordenadoria de Educação.

Foram de iniciativa da(s) escola(s) onde atuou(ei).

Busquei por conta própria.

**12)** As atividades cursadas contribuíram para sua prática pedagógica?

Sim, muito.

Sim, em parte.

Não contribuíram.

**13)** Em sua percepção, sobre o ensino de Matemática nos anos iniciais, em que conteúdos os alunos têm mais dificuldade de aprendizagem?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**14)** Considerando os conteúdos matemáticos listados abaixo, que assuntos você gostaria de saber mais, de forma a se sentir mais capacitado para atuar em sala de aula? Assinale todos os que você gostaria de estudar mais.

Geometria (figuras planas e espaciais, ângulos, localização, elementos das figuras)

Grandezas e medidas (comprimento, capacidade, massa, tempo, sistema monetário, perímetro, temperatura, volume)

Estatística e probabilidade (dados, tabelas, gráficos)

Números e operações (quatro operações, problemas matemáticos, frações, números decimais, porcentagem)

Álgebra e funções (sequências numéricas ou de padrões)

Outro(s). Qual(is)? \_\_\_\_\_

**15)** Por favor, comente sobre sua(s) escolha(s) na pergunta anterior: dificuldades sobre o(s) assunto(s), curiosidade(s) sobre o(s) tema(s) ou outro comentário que justifique a(s) alternativa(s) assinalada(s) acima.

---

---

---

---

**16)** Que aspectos de um curso de formação favoreceriam a sua participação?

- Horário do curso (marque os turnos nos quais você tem disponibilidade): ( ) vespertino ( )  
noite

- Carga horária total: ( ) 10 a 20 horas ( ) 20 a 30 horas ( ) 30 a 40  
horas

- Formato dos encontros: ( ) presencial ( ) semipresencial (com atividades a serem realizadas a  
distância)

- Frequência dos encontros presenciais: ( ) semanais ( ) quinzenais

- Outro(s). Qual(is)? \_\_\_\_\_

Obrigada por responder e contribuir com a pesquisa!

## APÊNDICE C – PROPOSTA DA FORMAÇÃO CONTINUADA

### Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

PPGECiMa/UCS



### Formação Continuada em Matemática: estratégias didáticas para resolução de problemas

**Objetivos:** Analisar como os professores, em processo de formação continuada, em serviço, podem aprimorar a prática docente; estabelecer a relação entre a teoria e a prática, através de seminários e atividades práticas.

**Metodologia:** estratégias didáticas para resolução de problemas matemáticos, as quais incluem: jogos, brincadeiras, uso de tecnologias, interdisciplinaridade e recursos audiovisuais.

**Público-alvo:** professores que atuam nos anos iniciais (1º ao 5º ano) na rede municipal de ensino de Flores da Cunha

**Ministrante:** Mestranda Morgana Bozza (supervisão: Profa. Dra. Laurete Zanol Sauer)  
Contatos: via *e-mail* (cursofc@bol.com.br) ou telefone (54) 91993490

**Carga horária:** 40h/a      **Valor:** gratuito      **Certificação:** via SMECD

**Modalidade:** encontros quinzenais com atividades extraclasse

**Local:** EMEF 1º de Maio

**Horário:** 18h às 21h

**Período de realização:** setembro a dezembro

**Programação:** 29/9/2016

13/10/2016

27/10/2016

10/11/2016

24/11/2016

8/12/2016

## APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO DE SONDAÇÃO INICIAL

### **Formação Continuada em Matemática: estratégias didáticas para resolução de problemas**

#### **Caro participante!**

Gostaria de saber mais sobre você e quais suas expectativas com relação ao curso. Desta forma, peço que responda os enunciados abaixo.

- 1 – Em que curso você é graduado?
- 2 – Com que ano escolar trabalha atualmente?
- 3 – Considerando os conteúdos matemáticos dos anos iniciais, quais deles você gostaria de saber mais, de forma a se sentir mais capacitado para atuar em sala de aula?
- 4 – O que é um problema para você?
- 5 – O que é um problema matemático para você?
- 6 – Qual a diferença entre exercício e problema?
- 7 – Quais os objetivos de trabalhar com problemas matemáticos em sala de aula?
- 8 – Com que frequência você trabalha com problemas matemáticos com sua turma?
- 9 – Que estratégias você utiliza com os alunos, ao propor atividades de resolução de problemas?
- 10 – Quais as características de um bom problema? O que ele precisa possuir para ser incluído em seu planejamento?
- 11 – Quais facilidades sua turma apresenta, ao resolver problemas matemáticos? E quais as dificuldades?
- 12 – Registre aqui suas expectativas em relação ao curso.

Muito obrigada.

## APÊNDICE E – ROTEIRO DE ANÁLISE DA PRÁTICA PEDAGÓGICA

### Formação Continuada em Matemática: estratégias didáticas para resolução de problemas

**Nome:**

**Ano escolar de aplicação da atividade:**

**1** – Você já havia pensando sobre a diferença entre exercício e problema? Para você, qual o objetivo de trabalhar com eles?

**2** – Em sua prática pedagógica, você propõe mais exercícios ou problemas? Com que frequência propõe problemas? Dentre os tipos de problemas que exploramos você utiliza algum com maior frequência?

**3** – De acordo, com as características de um bom problema enunciadas no texto, quais você identifica estarem presentes nos enunciados selecionados e aplicados na atividade com a turma?

**4** – Se você pudesse, mudaria os problemas selecionados? Justifique.

**5** – Sobre os fatores que dificultam um problema, apontados no texto (linguagem, vocabulário, tamanho, etc.), como você percebe os problemas escolhidos? Alteraria algo nos enunciados dos mesmos?

**6** – Como propôs aos alunos a atividade de resolução dos problemas? Como conduziu a aplicação da atividade?

**7** – Os alunos chegaram à solução esperada para o problema? A que você atribui a resposta estar correta/incorreta?

## APÊNDICE F – SLIDES SOBRE A IMPORTÂNCIA DO JOGO

<p><b>Jogos no ensino de Matemática</b></p> 	<p><b>Utilização de jogos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proporciona aprendizagens através de vivências.</li> <li>- Habilidades desenvolvidas: análise de possibilidades, tomada de decisão, trabalho em grupo/cooperação, saber ganhar e saber perder, autonomia, criticidade, criatividade, responsabilidade, ousar, propor soluções, investigar, construir estratégias, analisar situações, evidenciar conceitos matemáticos, etc.</li> <li>- Desestabiliza o aluno (cria novos pensamentos).</li> </ul>
<p><b>Jogos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- São introdutores/desencadeadores de conceitos;</li> <li>- São verificadores/aplicadores de conceitos;</li> <li>- Jogo: "problema em movimento".</li> <li>- Proporcionam um estudo prazeroso da Matemática.</li> <li>- Tem fortes componentes da resolução de problemas.</li> </ul>	<p><b>A intervenção pedagógica nos jogos matemáticos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Não é o jogo que trabalha a Matemática, mas sim a intervenção pedagógica do professor.</li> <li>- A mediação e orientação do professor quanto aos procedimentos dos alunos ao jogar, questionando sobre suas jogadas e estratégias se fazem necessárias para que o jogar se torne um ambiente de aprendizagem e (re)criação conceitual e não apenas de reprodução mecânica do conceito.</li> </ul>
<p><b>Analisando o jogo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Propor a análise do jogo para levar o aluno a refletir sobre as estratégias que utilizou, avaliando-as.</li> <li>- Reflexão e a (re)criação de conceitos matemáticos.</li> <li>- O professor tem condições de analisar e compreender o desenvolvimento do raciocínio do aluno (avaliação).</li> </ul>	<p><b>O professor e a utilização de jogos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Antes de propor, o professor deve tê-lo jogado anteriormente para fazer intervenções pedagógicas.</li> <li>- Estar atento as situações e aproveitá-las explorando novas possibilidades do jogo.</li> </ul>
<p><b>Bibliografia</b></p> <p>Pró-Letramento: Programa de Formação Continuada de Professores dos Anos/Séries Iniciais do Ensino Fundamental: matemática. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008. Disponível em: <a href="http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&amp;view=download&amp;alias=6003-fasciculo-mat&amp;category_slug=julho-2010-pdf&amp;Itemid=30192">http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&amp;view=download&amp;alias=6003-fasciculo-mat&amp;category_slug=julho-2010-pdf&amp;Itemid=30192</a>. Acesso em 26 de outubro de 2016.</p>	

## APÊNDICE G – PROBLEMATIZAÇÕES SOBRE O JOGO CONTIG 60

### Problematizações sobre o jogo *Contig 60*

1 – Temos peças colocadas nas casas 29, 31, 54, 125, 66 e 72.

Quantas possibilidades o próximo jogador tem de ganhar 3 pontos? E 2 pontos?

2 – Um jogador já tirou 5 em um dos dados. Quanto ele precisa tirar nos outros dois dados e quais operações precisa fazer, para que possa colocar sua peça na casa 28? Indique uma solução possível (números e operações).

3 – As seguintes casas estão preenchidas: 9, 10, 31, 34, 36, 55, 60, 66, 72 e 108. Para conseguir o maior número de pontos, qual casa deve ser preenchida? Que números você precisaria tirar nos dados para preencher esta casa, sendo válidas somente as operações de adição e multiplicação? (Apresente quatro soluções distintas possíveis.)

4 – Qual o número máximo que poderia constar no tabuleiro? Justifique sua resposta.

5 – Liste todas as possibilidades distintas de se conseguir o número 22, segundo as regras do jogo.

6 – Qual é o menor número do tabuleiro que se pode obter, utilizando:

a) Uma adição e uma subtração (não necessariamente nesta ordem)?

b) Uma divisão e uma adição (não necessariamente nesta ordem)?

c) Uma multiplicação e uma adição (não necessariamente nesta ordem)?

7 – Qual é o maior número do tabuleiro que se pode obter, utilizando:

a) Somente subtrações? Somente divisões?

b) Uma adição e uma multiplicação?

c) Uma adição e uma subtração?

### Referência:

BRASIL. Pró-Letramento: Programa de Formação Continuada de Professores dos Anos/Séries Iniciais do Ensino Fundamental: Matemática. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=6003-fasciculo-mat&category\\_slug=julho-2010-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6003-fasciculo-mat&category_slug=julho-2010-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em: 26 out. 2016.

## APÊNDICE H – POTENCIALIDADES DO JOGO KALAH



20 de novembro  
Dia da  
Consciência  
Negra

1

### Jogo Kalah



2

### Jogo Kalah: resgate histórico

É chamado também de “jogo nacional da África”.

Faz parte dos jogos conhecidos como Mancala. A palavra Mancala origina-se do árabe naqaala que significa mover. Existem estudiosos que supõem que os Mancalas possuem cerca de 7 000 anos, o que levaria a acreditar serem estes os jogos mais antigos do mundo. Sua origem mais provável é o Egito.

Acredita-se que os Mancalas teriam sido trazidos para as Américas pelos escravos africanos, o que seria mais uma contribuição cultural dos negros.

O Kalah é um jogo de estratégia.

3

### Exemplos de tabuleiros

Os tabuleiros destes jogos podem ser feitos de diferentes materiais: madeira esculpida, sulcos cavados no solo, confeccionados em papel, etc.



4

### Quais os conteúdos presentes no jogo?

5

### Quais as habilidades necessárias e desenvolvidas com o jogo?

6

**Qual estratégia poderia ter sido feita para ganhar o jogo?**

7

**Quais jogadas você não faria mais?**

8

**Qual a pior casa a ser escolhida para iniciar a distribuição das sementes?**

9

### **Bibliografia**

Pró-Letramento: Programa de Formação Continuada de Professores dos Anos/Séries Iniciais do Ensino Fundamental: matemática. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=6003-fasciculo-mat&category\\_slug=julho-2010-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6003-fasciculo-mat&category_slug=julho-2010-pdf&Itemid=30192)

10

## APÊNDICE I – OUTROS RECURSOS CONTENDO PROBLEMAS MATEMÁTICOS

### Propondo problemas



1

### Leitura de imagens



2

### Leitura de imagens

- 1) Construção de uma história (coletiva ou não), oral ou escrita;
- 2) Interpretação da imagem através de questionamentos quanto a experiência dos alunos sobre o contexto da imagem;  
“Vocês já foram a um parque de diversões? Com quem? Como devemos nos comportar?”
- 3) Registro das regras de comportamento para brincar com segurança em um parque de diversões;

3

### Leitura de imagens

- 4) Interpretação matemática da imagem:
  - Quantas crianças estão na fila da roda-gigante?
  - Quantos são meninos? Quantas são meninas?
  - Há mais meninos ou meninas? Quantos?
  - Quantas pessoas vocês acham que estão no parque? (estimativa)
  - Qual brinquedo tem mais pessoas na fila?

4

### Histórias em quadrinhos e Tirinhas

- Português e Matemática juntos;
- Fatos agradáveis e cotidianos, fácil entendimento, engraçadas;
- Desenvolvem a capacidade de interpretação e de raciocínio lógico dedutivo;
- Apresentar as histórias em quadrinhos ou tirinhas e realizar perguntas ou situações problemas;
- Criação de histórias (criatividade e autonomia);

5

### Histórias em quadrinhos e Tirinhas



Como você acha que a Mônica descobriu que tinha sido o Cebolinha, o autor da molecagem? com o coelho?

6

## Histórias em quadrinhos e Tirinhas



Copyright © 1999 Mauricio de Sousa Produções Ltda. Todos os direitos reservados. 6066

Por que a Magali está mandando o Pinóquio contar uma mentira? Será que ele já contou alguma mentira antes?

7

## Histórias em quadrinhos e Tirinhas



Se a Mônica é “fortona”, como você pode explicar o fato de ter perdido, no cabo-de-guerra, para a Magali e o Cascão?

8

## Livros

- Poemas Problemas

<http://pt.slideshare.net/CamilaRibeiro35/poemas-problemas-33877922>

- Os problemas da família Gorgonzola

<http://pt.slideshare.net/Francismair/familia-gorgonzola>



9

## Bibliografias

BUENO, Renata. Poemas Problemas. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/CamilaRibeiro35/poemas-problemas-33877922>

CARVALHO, Mercedes. Problemas? Mas que problemas?! estratégias de resolução de problemas matemáticos em sala de aula. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

FURNARI, Eva. Os problemas da família Gorgonzola. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/Francismair/familia-gorgonzola>

SÁ, Ilydio Pereira de. A magia da Matemática – Oficina Pedagógica. Disponível em: <http://www.magiamatematica.com/diversos/eventos/01-intercap2008a.pdf>

10

## APÊNDICE J – SLIDES SOBRE OS PASSOS NECESSÁRIOS PARA RESOLVER UM PROBLEMA

<p><b>Passos necessários para resolver um problema</b></p> 	<p><b>Passos necessários para resolver um problema</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Compreender</li> <li>Planejar</li> <li>Executar</li> <li>Analisar</li> </ul>
<p><b>Exemplo de problema:</b></p> <p>Três corredores largaram juntos em uma prova em que o percurso é circular. Eles correm com velocidade constante. Bruno leva 3 minutos para completar cada volta, Henrique 4 minutos e Davi 6 minutos. Depois de quanto tempo os três passarão juntos pela primeira vez na linha de chegada?</p>	<p><b>1) Compreender o problema</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar se os alunos compreenderam o contexto, questionando e pedindo que eles traduzam com suas próprias palavras;</li> <li>- Fazer desenho;</li> <li>- Levá-los ao pátio para tentar simular a situação (usar cronômetro e trabalhar a noção de tempo e suas unidades);</li> </ul>
<p><b>2) Conceber um plano</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar a interdisciplinaridade: Educação Física (simulando a situação), Ciências (conceito de velocidade – se estiver de acordo com o nível cognitivo dos alunos), etc;</li> <li>- Pedir para que os alunos argumentem sobre seu plano para responder ao que o problema pergunta: quais as operações que irão realizar e o motivo;</li> </ul>	<p><b>3) Execução do plano</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Registrar o tempo gasto pelos participantes (cada um) para completar cada volta;</li> <li>- Responder a pergunta feita;</li> </ul>

#### 4) Visão retrospectiva

- Investigar o tempo necessário para o encontro: O encontro ocorrerá outras vezes? Quantas?

- Pode obter o resultado de forma diferente?

7

#### Bibliografia

POZO, Juan Ignacio. **A solução de problemas:** aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 1998.

8

## APÊNDICE K – PROBLEMAS MATEMÁTICOS

### A conta do restaurante

Três amigos foram comer num restaurante e no final a conta deu R\$ 30,00. Fizeram o seguinte: cada um deu R\$ 10,00. O garçom levou o dinheiro até o caixa e o dono do restaurante disse o seguinte:

– Esses três são clientes antigos do restaurante, então vou devolver R\$ 5,00 para eles.

E entregou ao garçom cinco moedas de R\$ 1,00. O garçom, muito esperto, fez o seguinte: pegou R\$ 2,00 para ele e deu R\$ 1,00 para cada um dos amigos. No final cada um dos amigos pagou o seguinte:

R\$ 10,00 - R\$ 1,00 que foi devolvido = R\$ 9,00.

Logo, se cada um dos amigos gastou R\$ 9,00, os três gastaram juntos R\$ 27,00. E se o garçom pegou R\$ 2,00 para ele, temos:

Amigos: R\$ 27,00

Garçom: R\$ 2,00

TOTAL: R\$ 29,00

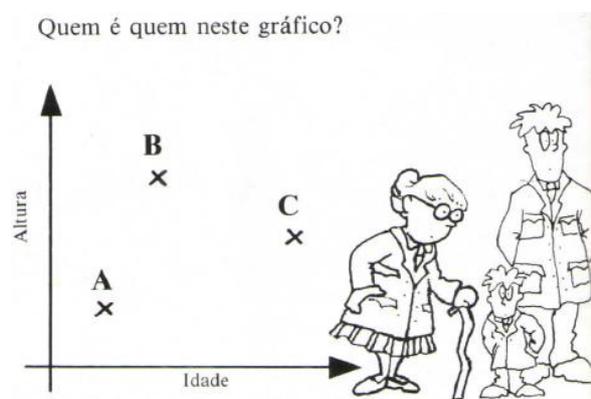
Pergunta-se: Onde foi parar o outro R\$ 1,00???

### O barbeiro

Um barbeiro de uma pequena aldeia tinha, na sua barbearia, um panfleto que dizia o seguinte:

“Eu barbeio todos os homens da aldeia que não barbeiam a si próprios.”

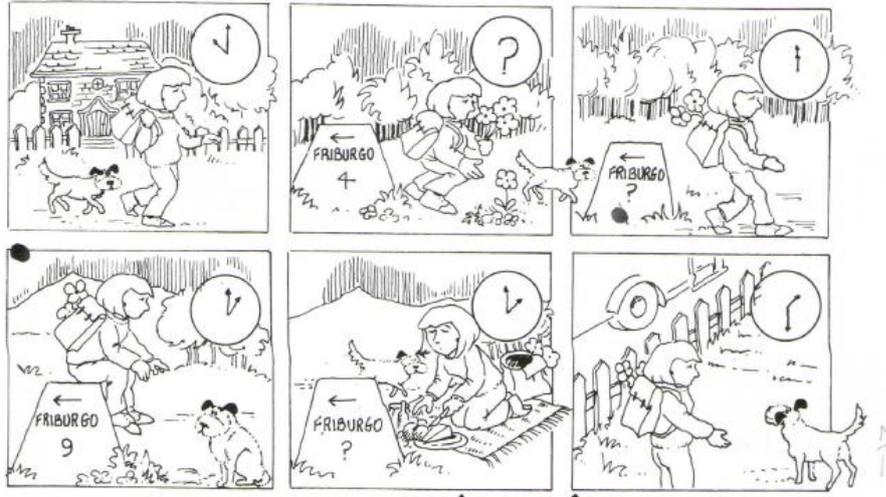
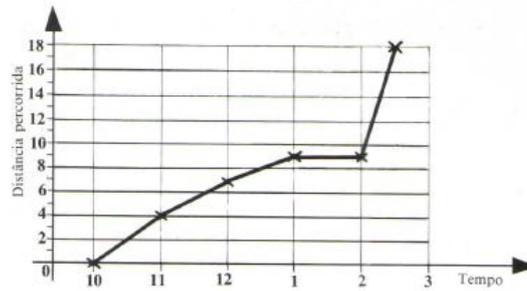
Pergunta-se: Quem barbeia o barbeiro?



## O quebra-cabeça das figuras



Os quadinhos abaixo contam a história de uma viagem de carona. No gráfico à direita a história também está representada: cada ponto representa a distância percorrida num tempo determinado. Você é capaz de completar a informação que está faltando às figuras?



## Referências

A CONTA DO RESTAURANTE. Disponível em:

<<http://www.matematiques.com.br/conteudo.php?id=274>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

LANGDON, Nigel; COOK, Janet. **Introdução à Matemática**. Rio de Janeiro: Lutécia, 1984.

PARADOXO DO BARBEIRO. Disponível em:

<<https://desafiesuamente.wordpress.com/category/uncategorized/page/2/>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

## APÊNDICE L – FRAGMENTOS DO TEXTO PARA ORGANIZAÇÃO DO MAPA CONCEITUAL SOBRE AVALIAÇÃO

### **Avaliação é... (5)**

processo contínuo.

natural nos seres humanos.

constante.

encontrada em diversas situações cotidianas.

parte do processo de tomada de decisões.

### **Avaliação tradicionalmente é... (5)**

uma contagem de erros.

somativa.

uma forma de seleção.

uma forma de comparar.

traduzida em um valor numérico (nota).

### **Avaliação informativa é... (4)**

ir além da resposta, superando o “certo ou errado”.

uma orientação para a prática pedagógica.

uma forma de encarar o aluno como sujeito no processo e não apenas objeto a ser avaliado.

possível a partir da análise dos erros dos alunos.

### **O erro é... (4)**

construtivo.

instrumento de compreensão de si próprio.

uma motivação para superar suas próprias dificuldades.

objeto de trabalho do professor, não pode ser apenas assinalado.

### **A mudança na avaliação pode ser feita através da análise... (6)**

das escolhas feitas pelo aluno.

de quais conhecimentos matemáticos o aluno utilizou.

se o aluno utilizou ou não a Matemática estudada nas aulas.

das capacidades do aluno comunicar-se matematicamente, oralmente ou por escrito.

e observação atenta do professor sobre os alunos.

e do diálogo para compreender os processos de pensamento dos alunos.

**Atitudes que devem ser cultivadas pelos alunos... (5)**

analisar situações.

pesquisar conhecimentos.

elaborar hipóteses e testá-las.

Ter perseverança.

argumentar sobre resultados.

**O professor pode avaliar, através da percepção, ... (6)**

o interesse com que o aluno faz as atividades.

a confiança com que escolhe formas de resolução diferentes.

a perseverança em superar as dificuldades encontradas.

a formulação de hipóteses, ideias, exploração de conceitos através da pesquisa.

o interesse em pedir ajuda quando possui dúvidas.

a comunicação que faz de seus resultados aos colegas.

**A prática pedagógica... (2)**

não pode mais se centrar na exposição e reprodução de conteúdos.

não pode mais utilizar-se apenas da memorização, sem desenvolver o pensamento.

**A Matemática pode ser feita através da... (3)**

resolução de problemas.

realização de investigações em sala de aula.

utilização de jogos.

**Referência**

PAVANELLO, Regina Maria; NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius. Avaliação em Matemática: algumas considerações. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 17, n. 33, p. 36-39, jan./abr. 2006.

## APÊNDICE M – QUESTIONAMENTOS SOBRE OS PROBLEMAS DA FAMÍLIA GORGONZOLA

### Capítulo 1 – A família Gorgonzola

- 1) Como é formada a família Gorgonzola?
- 2) Quanto pesa a família Gorgonzola, considerando todos os membros juntos?
- 3) Por que seu Oto não viu qual era o peso máximo que o barco suportava?
- 4) Qual a diferença entre o peso da família Gorgonzola e a capacidade do barco?
- 5) Se os três filhos juntos pesam 150 quilos, quanto pesa cada um? Dê ao menos três formas diferentes de chegar ao total 150.
- 6) Desenhe o barco da família Gorgonzola, após todos terem embarcado.
- 7) Outros questionamentos ou intervenções pedagógicas possíveis?

### Capítulo 3 – Os Zimundos

- 1) Qual o nome do filho do meio dos Gorgonzola?
- 2) Qual o nome dos bichinhos de estimação dele e como eles são?
- 3) Você conhece algum animalzinho igual a esses?
- 4) Quantos bichinhos de estimação ele tem?
- 5) Quanto e o que cada um come por dia?
- 6) Se um pacote de bolachas tem 56 bolachas, este pacote daria para alimentá-los por quantos dias?
- 7) Desenhe os animaizinhos de estimação de Picles.
- 8) Há outros questionamentos ou intervenções pedagógicas possíveis?

### Capítulo 7 – Furos naturais

- 1) Quem é Pífio?
- 2) O que Pífio colecionava?
- 3) Após receber seus presentes de aniversário, com quantos furos Pífio ficou?
- 4) Quantos a mais ele queria?
- 5) O que é uma coleção? Você já teve ou tem alguma? De quê?

- 6) Lendo o texto, o que mais se pode saber que Pífio colecionava?
- 7) Há outros questionamentos ou intervenções pedagógicas possíveis?

### **Capítulo 10 – A família Cascagrossa**

- 1) O que dona Remela é de dona Bárbara Gorgonzola?
- 2) Qual a principal característica da família Cascagrossa?
- 3) Você concorda com os Cascagrossa?
- 4) Quais são os benefícios de quem tem bons hábitos de higiene?
- 5) O que pode acontecer com quem não tem bons hábitos de higiene?
- 6) Quem toma mais banhos por ano na família Cascagrossa? Quantos banhos por ano?
- 7) Você acha possível que alguém viva como o Seu Cascudo?
- 8) Há outros questionamentos ou intervenções pedagógicas possíveis?

### **Capítulo 11 – Flubinhos**

- 1) Quais são os bichinhos de estimação dos trigêmeos da família Cascagrossa?
- 2) Quantos bichinhos eles têm?
- 3) Você acha que eles saíram da barriga do baguá? Como?
- 4) Desenhe o grande baguá engolindo os outros bichinhos.
- 5) Há outros questionamentos ou intervenções pedagógicas possíveis?

### **Capítulo 12 – Conversa fiada**

- 1) Quem é que tem um burro?
- 2) Por que a discussão entre o burro e a anta estava empacada?
- 3) Quem chegou com a solução para o problema?
- 4) Se juntarmos todos os bichos que aparecem neste texto, quantas patas eles têm todos juntos?
- 5) Que cor é “cor-de-burro-quando-foge”? Desenhe o burro e pinte-o dessa cor.
- 6) Há outros questionamentos ou intervenções pedagógicas possíveis?

## APÊNDICE N – AVALIAÇÃO DO CURSO

Prezada colega:

Gostaria de sua colaboração, preenchendo as questões que seguem sobre a formação continuada cursada.

**1** – A formação contemplou suas expectativas iniciais em relação à resolução de problemas matemáticos? Comente.

**2** – Você pretende utilizar as estratégias pedagógicas apresentadas na formação com seus alunos? Comente.

**3** – A formação realizada contribuiu para a sua prática em sala de aula? Comente.

**4** – Houve alguma mudança em relação à abordagem de problemas matemáticos no planejamento de suas aulas? Comente.

**5** – Como você trabalha problemas matemáticos hoje com seus alunos?

**6** – O que você considera relevante (hoje), quando seleciona os problemas que serão trabalhados com seus alunos?

**7** – Você considera relevante que o professor ensine Matemática, através da resolução de problemas? Por quê?

**8** – Houve mudanças na abordagem de resolução de problemas antes e após participar da formação continuada? Comente.

**9** – A fim de contribuir na avaliação da formação, escreva no quadro abaixo alguns aspectos que você considera pertinentes.

Aspectos positivos	Aspectos a melhorar	Sugestões

Agradeço sua colaboração e participação, na realização das atividades e ao responder o questionário. Obrigada!

## APÊNDICE O – SLIDES SOBRE OS NÍVEIS DE COMPREENSÃO DOS CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS

<p>Níveis de Compreensão</p> <p>Matemática dos</p> <p>Estudantes</p> 	<p>Estudante do Primeiro Nível</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realiza operações;</li> <li>- Aplica fórmulas, regras e procedimentos;</li> <li>- Não sabe “traduzir” o que faz;</li> <li>- Em alguns casos não encontra a resposta esperada;</li> </ul> <p><b>Sabe fazer mas não sabe explicar.</b></p>
<p>Estudante do Segundo Nível</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Não têm consciência das ações efetuadas;</li> <li>- Quando se pergunta como sabia que deveria resolver daquele modo, este se limita a relatar suas ações: primeiro multipliquei, depois somei, etc;</li> </ul> <p><b>Sabe fazer, não sabe explicar, mas sabe traduzir.</b></p>	<p>Estudante do Terceiro Nível</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Antecipa resultados;</li> <li>- Escolhe entre caminhos de resolução diferentes, sem se limitar a cálculos automáticos;</li> <li>- Tem consciência do que faz;</li> <li>- Traça planos antes de resolver, sabendo o que fazer e por que fazer de tal maneira;</li> </ul> <p><b>Sabe fazer e sabe explicar.</b></p>
<p>Como está o nível de compreensão matemática dos estudantes atuais?</p>	<p>Que(ais) fator(es) você atribui como responsável a tal constatação?</p>
<p>Referências Bibliográficas</p> <p>SAUER, Laurete Zanol. O diálogo matemático e o processo de tomada de consciência da aprendizagem em ambientes telemáticos. 2004. Disponível em: <a href="http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/6953/000449561.pdf?sequence=1">http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/6953/000449561.pdf?sequence=1</a>. Acesso em 22 de novembro de 2016. (pag. 37 e 38)</p>	

**APÊNDICE P – GUIA PARA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES:  
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS NOS ANOS INICIAIS DO  
ENSINO FUNDAMENTAL**

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA  
MESTRADO PROFISSIONAL**

**GUIA PARA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: RESOLUÇÃO DE  
PROBLEMAS MATEMÁTICOS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO  
FUNDAMENTAL**

**MORGANA BOZZA**

**CAXIAS DO SUL**

**2017**

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA**

**GUIA PARA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: RESOLUÇÃO DE  
PROBLEMAS MATEMÁTICOS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO  
FUNDAMENTAL**

Produto apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul, sob a orientação da Profa. Dra. Laurete Zanol Sauer e coorientação do Prof. Dr. Francisco Catelli, como parte integrante da dissertação para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

**CAXIAS DO SUL**

**2017**

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA  
MESTRADO PROFISSIONAL**

**GUIA PARA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES:  
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS  
NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Morgana Bozza

Orientação: Prof. Dra. Laurete Zanol Sauer

Coorientação: Prof. Dr. Francisco Catelli

Caxias do Sul

2017

## **INTRODUÇÃO**

O “guia para formação continuada de professores: resolução de problemas matemáticos nos anos iniciais do Ensino Fundamental” apresenta-se como uma proposta para a formação continuada de professores que atuam de 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental. Aborda o tema resolução de problemas matemáticos e tem como objetivo ser uma sugestão, passível de adaptações para o contexto e a realidade a qual for aplicado.

O planejamento dos encontros da formação está ancorado na metodologia dialética de construção do conhecimento em sala de aula de Vasconcellos (1992), a qual se baseia na concepção de homem como ser ativo, que não recebe conhecimentos, mas os constrói a partir das relações com outros e com o mundo. Isso significa que qualquer conteúdo precisa ser aprendido de modo ativo, refletido e elaborado pelo sujeito, para tornar-se um conhecimento dele e não apenas algo memorizado.

Vasconcellos (1992) apresenta a construção do conhecimento em três momentos, os quais são aqui apresentados um a uma, apenas para uma melhor compreensão, pois na prática acontecem juntos: 1) a síntese – mobilização para o conhecimento: deve despertar o interesse do sujeito em conhecer e deve ser provocado, visando a criar um vínculo significativo entre o sujeito e o objeto; 2) a análise – construção do conhecimento: deve possibilitar a relação entre o sujeito e o objeto do conhecimento; e 3) a síntese – elaboração da síntese do conhecimento: é a sistematização e a expressão dos conhecimentos adquiridos pelo sujeito.

Desta forma, este guia tem como objetivo contribuir com a formação continuada de professores dos anos iniciais, com sugestões de atividades que abordam a resolução de problemas, como método de ensino, e integram diversos recursos de apoio ao ensino e tópicos para discussões sobre o tema, visando qualificar a prática pedagógica e propiciar reflexões sobre a importância da resolução de problemas para a aprendizagem matemática dos alunos.

## **ORGANIZAÇÃO DA PROPOSTA**

O curso de formação continuada apresentado a seguir busca aprimorar a prática docente, estabelecendo relação entre a teoria e a prática, através de seminários e atividades práticas, envolvendo estratégias didáticas para a resolução de problemas matemáticos, as quais incluem: jogos, brincadeiras, uso de tecnologias, interdisciplinaridade e recursos

audiovisuais. Tem como público-alvo professores que atuam nos anos iniciais (1º ao 5º ano) do Ensino Fundamental.

Os encontros podem ser quinzenais (totalizando seis encontros presenciais, com três horas-aula cada) e contam com algumas atividades extraclasse. O curso tem carga horária total de 40 horas-aula (pois é complementado com o tempo das tarefas de casa).

Os encontros presenciais contam com uma dinâmica, um desafio ou uma situação-problema, com o objetivo de desafiar os participantes, além de servir como sugestão de atividade prática a ser explorada com os próprios alunos. A seguir descrevem-se os encontros, com os objetivos e as atividades.

## **DESCRIÇÃO DOS ENCONTROS DA FORMAÇÃO**

### **1º ENCONTRO**

#### **Objetivos:**

- refletir sobre a prática docente, como forma de qualificá-la;
- utilizar a resolução de problemas matemáticos, como proposta de ensino de Matemática.

#### **Atividades a serem desenvolvidas:**

- 1) Apresentar a organização do curso (objetivo, metodologia, carga horária, modalidade, cronograma, etc.) e verificar/atualizar a lista de inscritos (chamada).
- 2) Para melhor definir as necessidades do grupo de trabalho, realizar uma sondagem, através de um questionário, sobre a formação acadêmica, ano escolar em que atua, conteúdo(s) matemático(s) que gostaria de conhecer ou aprofundar, facilidades e dificuldades que enfrenta como professor e expectativas quanto ao curso.

Os elementos evidenciados na sondagem podem ser considerados no planejamento (adaptação) dos próximos encontros da formação, de modo a contemplar conteúdos e expectativas indicadas pelos participantes.

- 3) Dinâmica de apresentação dos participantes ao grande grupo. Sugere-se a dinâmica Autorretrato, baseada em Marques (2016).

Os participantes são desafiados a responder a pergunta “Quem sou eu?”, através de um desenho (autorretrato). Os demais participantes apresentam seu desenho ao grupo, que deve descrever a personalidade da pessoa, baseando-se pela ilustração. Em seguida, o

participante diz seu nome e se concorda (ou não) com as observações feitas pelos colegas a seu respeito.

4) Reflexão sobre o ensinar, o papel do professor e o do aluno, a organização escolar, as teorias e metodologias de ensino e aprendizagem, conteúdos curriculares, avaliação, o papel do erro na aprendizagem e a aprendizagem matemática. Indica-se a leitura coletiva da crônica de Antunes (2008), “Professores e professauros”. Os participantes podem comentar o texto durante a leitura.

Após, com base na crônica e nas vivências pessoais, no grande grupo, pode-se solicitar uma comparação entre o professor e o professauro, registrando as ideias em papel pardo, na forma de tabela, tendo os seguintes itens como tópicos para a comparação: ano letivo, ensinar, alunos, metodologia das aulas, conteúdos escolares, teoria de ensino e aprendizagem, avaliação, o erro e a aprendizagem matemática.

5) Propor aos participantes, divididos em grupos, alguns problemas matemáticos para resolução. As resoluções devem ser recolhidas pelo ministrante. É importante que os problemas matemáticos sejam de diferentes tipos, para isso sugere-se uma busca em Dante (2000).

Proposta de tarefa extraclasse: cada participante busca quatro exemplos de problemas matemáticos para o ano escolar em que atua. A tarefa deve ser encaminhada via *e-mail* para o ministrante do curso, até dois dias antes do segundo encontro.

## 2º ENCONTRO

### Objetivos:

- refletir sobre o ensino e a aprendizagem de Matemática, para qualificar a prática pedagógica;
- diferenciar exercício, problema e problema matemático, para compreender o objetivo de cada atividade;
- conhecer diferentes tipos de problemas matemáticos e sua contribuição no desenvolvimento do raciocínio lógico;
- analisar diferentes estratégias para a resolução de problemas matemáticos, possíveis de serem aplicadas com os alunos;
- entender o papel do jogo, como recurso pedagógico para o ensino de Matemática.

**Atividades a serem desenvolvidas:**

1) Com base na leitura “Mitos típicos dos estudantes sobre a natureza da Matemática” (POZO, 1998, p. 46), apresentada em *slides*, instigar os participantes a refletirem sobre seus mitos, gerando uma conversa no grande grupo.

2) Desafiar os participantes a resolverem um desafio geométrico (quebra-cabeça), individualmente. Para isso, os participantes recebem quatro hexágonos regulares de cores diferentes (um inteiro, o segundo dividido ao meio, o terceiro dividido em três partes e quarto em seis) e a tarefa de formar um novo hexágono regular (maior) com as peças dos quatro hexágonos menores. Em seguida, discutir a relação da atividade com a geometria e as frações (inteiro, metade, terço e sexto). O ministrante pode questionar: Que fração do novo hexágono (maior) corresponde a uma peça rosa? E a uma verde? E a uma azul? E a amarela? Esta atividade é baseada em Smoothey (1997).

3) Considerando a atividade extraclasse proposta no primeiro encontro, o ministrante devolve os problemas respondidos pelos grupos, instigando a discussão, em pequenos grupos e depois com o grande grupo, sobre as diferentes formas de resoluções apresentadas.

4) Com uma apresentação de *slides*, discutir a distinção entre exercício, problema e problema matemático, aproveitando ainda para distinguir tipos de problemas, através de exemplos, e solicitando que os participantes classifiquem os problemas utilizados na atividade 3 deste encontro, quanto ao tipo de problema. Sugere-se como fonte de pesquisa os seguintes autores: Dante (2000), Langdon e Cook (1984) e Pozo (1998).

5) Ainda, a partir da tarefa extraclasse proposta no primeiro encontro, o ministrante apresenta os problemas matemáticos encaminhados pelos participantes, formando uma coletânea que será utilizada pelos participantes. Em grupos, de acordo com o ano escolar em que atuam, os participantes com acesso à coletânea ou à internet devem selecionar ao menos um exemplo de problema matemático para cada tipo (problema-padrão, problema-processo, problema de aplicação e problema quebra-cabeça), de acordo as características estudadas no encontro. Os problemas escolhidos devem estar de acordo com o nível cognitivo e com o conteúdo da turma em que atuam, permitindo assim uma aplicação em sala de aula.

6) Exploração do jogo *Contig 60* pelos participantes (acessível pelo *link* disposto nas referências bibliográficas deste guia).

Proposta de tarefa extraclasse: cada participante deverão aplica os problemas selecionados com seus alunos, devendo solicitar-lhes que registrem suas resoluções e respostas. Cada participante deve selecionar uma resolução (de um aluno), para entregar no próximo encontro.

### **3º ENCONTRO**

#### **Objetivos:**

- conhecer diferentes formas de trabalhar a resolução de problemas no ensino de Matemática, possíveis de serem aplicadas com os alunos;
- analisar a prática pedagógica desenvolvida com a aplicação de problemas matemáticos com as crianças, para qualificá-la;
- compreender as contribuições do jogo na sala de aula, como recurso pedagógico para o ensino e a aprendizagem de Matemática.

#### **Atividades a serem desenvolvidas:**

1) Realizar a dinâmica “Mão no joelho, boca fechada e cabeça pensando” (KÖNIG, 2013): os participantes, sentados em círculo, colocam sua mão direita sobre o joelho do colega da direita e a esquerda no joelho do colega da esquerda. Escolhido um participante para iniciar a atividade e definindo o sentido (direita ou esquerda), inicia-se a dinâmica.

Cada participante, após receber a batida em seu joelho, deve bater levemente a mão no joelho do colega, seguindo o sentido das batidas (direita ou esquerda). Os participantes que baterem errado ou demorarem a bater, retiram a mão do jogo. Se um colega escolher bater duas vezes sobre o joelho do outro, o sentido da dinâmica será invertido, trocando-se a ordem como ocorrem as batidas. Cada participante sai do jogo quando retirar as duas mãos, e o jogo termina quando somente um participante estiver com pelo menos uma mão no joelho do colega.

Após a conclusão da atividade, pode-se discutir, no grande grupo, sobre o que se propicia com a dinâmica, como, por exemplo, desenvolver a atenção, a concentração e o hábito do silêncio, quando necessário.

2) Realizar a leitura e uma discussão, em cada grupo, sobre o texto “Como propor problemas adequadamente” (DANTE, 2000, p. 43-51). Em seguida, cada grupo constrói um mapa conceitual sobre como trabalhar a resolução de problemas no ensino de Matemática. Essa construção pode ser realizada em uma folha de ofício e recolhida pelo ministrante. Em

seguida, desencadeia-se uma socialização/discussão, no grande grupo, de forma a desenvolver as ideias extraídas, pelos grupos, do texto.

3) Cada participante, individualmente, deve analisar a forma como conduziu a atividade de aplicação dos problemas (tarefa extraclasse proposta no segundo encontro), considerando para isso a leitura realizada na atividade anterior, os tipos de problemas aplicados, o desenvolvimento da atividade em sala de aula e a produção do aluno. Ambos os materiais (análises feitas pelos participantes e as produções dos seus alunos) podem ser recolhidos.

4) Apresentação, em slides, feita pelo ministrante sobre o papel do jogo no ensino de Matemática. Sugere-se a consulta ao material disponibilizado pelo programa Pró-Letramento (BRASIL, 2008).

5) Exploração de jogos *online*, como, por exemplo, os dois sugeridos abaixo. O objetivo desta atividade é propiciar que os participantes conheçam mais jogos, os quais são possíveis de serem aplicados com os alunos.

a) Jogo da Ponte: <<http://s1.rachacuca.net.br/jogos/bin/ponte-escura.swf>>

b) Jogo das Combinações: <[http://professoresdematematica.com.br/wa\\_files/jogo-de-logica.swf](http://professoresdematematica.com.br/wa_files/jogo-de-logica.swf)>.

Proposta de tarefa extraclasse: os participantes devem buscar um jogo concreto e um virtual (link de acesso) a serem apresentados ao grande grupo. Os jogos devem ter potencial para desenvolver habilidades matemáticas, a fim de enriquecer a prática pedagógica, com exemplos de recursos possíveis de serem aplicados com os alunos.

## 4º ENCONTRO

### Objetivos:

- entender o papel do jogo na sala de aula, como recurso pedagógico para o ensino de Matemática;
- compreender os passos para a resolução de um problema matemático, para utilizá-los como estratégia no ensino de Matemática;
- conhecer diferentes recursos contendo problemas matemáticos para a construção desse conhecimento em sala de aula.

### Atividades a serem desenvolvidas:

1) Como início do encontro, cada dupla de participantes recebe um desafio, a ser resolvido com raciocínio lógico. Os desafios constam em Berloquin (1991 e 2002).

2) Exploração do jogo *Kalah*, retirado do material disponibilizado pelo programa Pró-Letramento (BRASIL, 2008). Em relação ao jogo, o ministrante pode:

a) apresentar, em *slides*, e discutir com o grupo sobre a relação entre o jogo *Kalah* e a data de 20 de novembro, Dia Nacional da Consciência Negra, e aproveitando ainda para abordar a origem histórica desse jogo;

b) explicar as regras do jogo e, em seguida, dar um tempo aos participantes para jogar e explorar o jogo;

c) propor, ao grande grupo, uma discussão sobre as potencialidades pedagógicas (dificuldades, facilidades, estratégias cognitivas, percepções, etc.).

3) Outra estratégia, que pode ser utilizado em sala de aula, são os problemas matemáticos encontrados em imagens, histórias em quadrinhos, tirinhas e livros infantis. Esse material pode ser apresentado aos participantes, através de *slides*, ou indicado para serem explorados, tendo como base os materiais propostos por Bueno (2013), Carvalho (2005), Furnari (2004) e Sá (2008).

4) A tarefa extraclasse proposta no terceiro encontro consistia em cada participante procurar dois jogos, um com material concreto e outro virtual; assim, neste encontro, é indicado propor a socialização dos materiais selecionados, com uma discussão sobre as habilidades que são requeridas e propiciadas aos alunos, ao jogarem.

5) Para finalizar o encontro, é recomendada uma atividade com o objetivo de refletir sobre a forma como o professor intervém, na sala de aula, na resolução de um problema. Para isso, recomenda-se explorar os passos para a resolução de um problema da seguinte forma:

a) leitura do quadro “Passos necessários para a resolução de um problema, segundo Polya” disponível em Pozo (1998, p. 23);

b) apresentação de um exemplo de problema para discussão sobre as intervenções pedagógicas que podem ser feitas. À medida que o ministrante explanar o problema, os participantes são desafiados a identificar os passos descritos na atividade anterior;

c) propor um problema, para que os participantes, em duplas, coloquem em prática as discussões e os conhecimentos da leitura supracitada, visando a aplicar os passos descritos, pensando em cada etapa e propondo intervenções pedagógicas para o problema definido. Os escritos podem ser recolhidos e analisados pelo ministrante.

Proposta de tarefa extraclasse: os participantes devem ler e destacar pontos importantes sobre avaliação, do seguinte texto: “Avaliação em Matemática: algumas considerações”, de Pavanello e Nogueira (2006), p. 36 – 39.

## 5º ENCONTRO

### Objetivos:

- reconhecer o papel do erro na aprendizagem, para intervir na construção do conhecimento;
- entender o papel da avaliação no ensino de Matemática, buscando qualificar a prática pedagógica através da reflexão sobre erros/acertos dos alunos.

### Atividades a serem desenvolvidas:

1) Cada participante recebe e resolve quatro problemas matemáticos selecionados pelo ministrante. Os problemas selecionados podem envolver interpretação de gráficos ou lógica matemática; para isso, sugere-se consultar o material de Langdon e Cook (1984).

Após a resolução individual, sugere-se uma análise das resoluções com discussão dos problemas em pequenos grupos com socialização no grande grupo, de modo que os participantes socializem avanços, formas de resolução e de pensamento sobre as resoluções.

2) Dando seguimento à atividade cinco do quarto encontro, a qual contava com a análise de um problema matemáticos, visando pensar em cada etapa de sua resolução e propondo intervenções pedagógicas, o ministrante entrega aos participantes o material por eles construído, com indicações de melhoria nas propostas sugeridas. Os participantes devem ter um tempo para conversar em sua dupla sobre as suas produções e retornos que receberam do ministrante.

3) Como assunto principal desse encontro, será desencadeada uma reflexão sobre o papel do erro na aprendizagem e, para isso, em duplas, os participantes devem ler um fragmento do livro de Carvalho (2005, p. 20 - 25);

Para interpretação e discussão do texto, pode ser realizada a seguinte dinâmica no grande grupo:

Cada dupla receberá uma folha de papel com cinco colunas. O ministrante indica aos participantes os cinco parágrafos que devem ser retomados do texto. Os participantes devem escrever em cada coluna – sendo uma coluna para cada parágrafo destacada – três expressões

que a dupla considere palavras-chave, contidas naquele trecho. Após, pede-se que as duplas apresentem ao grande grupo as expressões escolhidas para cada coluna.

O ministrante anota as palavras no quadro, a fim de fazer o levantamento das expressões destacadas em cada coluna, para que todos conheçam as expressões mais indicadas pelo grupo, em cada parágrafo. Para finalizar, cada dupla escreve, em cada coluna, uma frase/texto que contemple as expressões mais citadas pelo grupo. As frases-síntese do trabalho são recolhidas pelo ministrante.

4) A avaliação é parte da prática pedagógica; logo também deve fazer parte das discussões do curso. Para isso, nos grupos formados pelos professores que atuam com o mesmo ano escolar, propõe-se que retomem o texto indicado para leitura na tarefa extraclasse do quarto encontro. Os participantes recebem fragmentos de textos (frases, expressões, conceitos, etc.), tendo como tarefa organizá-los, de modo semelhante a um mapa conceitual, em uma cartolina, de acordo com um título/tema sugerido pelo ministrante.

5) Organizados em seus grupos, de acordo com o ano escolar em que atuam, os participantes devem descrever (ou criar) um instrumento de avaliação possível de ser aplicado com seus alunos. Esta atividade pode ser recolhida pelo ministrante.

## 6º ENCONTRO

### Objetivos:

- conhecer exemplos de mídias digitais possíveis de serem aplicadas no ensino de Matemática, do primeiro ao quinto ano escolar;
- reconhecer a literatura infantil como recurso pedagógico para o ensino de Matemática;
- entender os níveis de compreensão dos estudantes sobre os conhecimentos matemáticos, para colaborar na sua aprendizagem;
- compreender os passos para a resolução de um problema matemático, para utilizar como apoio pedagógico no ensino de Matemática.

### Atividades desenvolvidas:

1) Divididos em grupos, os participantes recebem quatro endereços de *sites* que contêm materiais para o ensino de Matemática no Ensino Fundamental, quais sejam:

a) <<http://www.edumatec.mat.ufrgs.br/>>

b) <<http://www.pead.faced.ufrgs.br/sites/publico/eixo4/matematica/>>

c) <<http://www.proativa.vdl.ufc.br/>>

d) <<http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php>>.

A tarefa constitui-se em cada grupo explorar um dos sites, conhecendo os recursos matemáticos presentes em cada um. A seguir, cada grupo seleciona uma atividade do site que julgue adequada aos seus alunos e que seja uma novidade na sala de aula. Os grupos socializam, apresentando o site e a atividade escolhida aos demais colegas.

2) Ainda nos mesmos grupos, de professores que atuam em mesmo ano escolar, os participantes recebem um problema matemático retirado do livro Os problemas da Família Gorgonzola (FURNARI, 2004). Precisam resolvê-lo e responder alguns questionamentos propostos pelo ministrante. Em seguida, no grande grupo, é realizada a socialização dos problemas e das resoluções desenvolvidas pelos participantes.

3) A partir de uma apresentação de slides, baseada em Sauer (2004), o ministrante apresenta uma classificação dos níveis de compreensão do conhecimento matemático. São propostos alguns questionamentos para uma discussão no grande grupo, como fechamento do curso.

4) Dando seguimento à atividade cinco do quinto encontro, a qual contava com a construção de um instrumento de avaliação possível de ser aplicado com os alunos, o ministrante retoma com os participantes o material, desencadeando uma discussão sobre qual nível de compreensão do conhecimento matemático o material por eles construído busca identificar nos alunos.

5) Como possibilidade de reflexão sobre o curso desenvolvido, o ministrante pode solicitar aos participantes que respondam uma avaliação, que servirá para avaliar e qualificar a formação continuada desenvolvida.

6) Como encerramento da formação, sugere-se uma confraternização entre os participantes e o ministrante.

Este guia é um aprimoramento do trabalho realizado com os professores dos anos iniciais da rede municipal de Flores da Cunha, embasado em relatos sobre realidades de trabalho, dificuldades e necessidades de aprimoramento da prática pedagógica, quanto ao ensino de Matemática.

A formação continuada desenvolvida na realidade citada atingiu as expectativas de grande parte dos professores, pois as estratégias pedagógicas discutidas nos encontros foram

indicadas como possíveis de serem aplicadas em sala de aula. Os participantes demonstram o impacto positivo que a formação teve na prática pedagógica, pois muitos professores refletiram e alteraram suas ações em sala de aula, utilizando os problemas matemáticos como meio para o desenvolvimento da aprendizagem, e não apenas como mera atividade de sala de aula, sem um objetivo a ser atingido.

A formação permitiu mudanças na prática pedagógica, desencadeadas pela constante reflexão e ação, unindo teoria e prática e abordando novas experiências didáticas. Além disso, os participantes relatam mudanças na abordagem dos problemas matemáticos em sala de aula e na escolha do material selecionado; houve maior preocupação com o objetivo da atividade, a atenção ao vocabulário (enunciado) e a análise dos erros/acertos dos alunos. A atividade de resolver problemas matemáticos em sala de aula passou a ser proposta como algo desafiador para o aluno, e também para o professor, e não mais de forma mecânica.

Almeja-se que este guia contribua para a necessária reflexão sobre mudanças que se impõem na educação, em nosso País, proporcionando aos professores diferentes práticas de ensino a serem exploradas na sala de aula, sendo subsidio para outras formações, de modo que os profissionais da educação façam a diferença nas escolas e consigam aplicar novas metodologias de ensino, tornando o aluno um sujeito ativo e responsável por sua aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, Celso. **Professores e professores**: reflexões sobre a aula e práticas pedagógicas diversas. Rio de Janeiro: Vozes, 2008.

BERLOQUIN, Pierre. **100 jogos geométricos**. Lisboa, Portugal: Gradiva, 1991.

BERLOQUIN, Pierre. **100 jogos lógicos**. 5.ed. Lisboa, Portugal: Gradiva, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Pró-Letramento**: Programa de Formação Continuada de Professores dos Anos/Séries Iniciais do Ensino Fundamental: Matemática. Brasília, 2008. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=6003-fasciculo-mat&category\\_slug=julho-2010-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6003-fasciculo-mat&category_slug=julho-2010-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em: 26 out. 2016.

BUENO, Renata. **Poemas Problemas**. 2013. Disponível em:

<<http://pt.slideshare.net/CamilaRibeiro35/poemas-problemas-33877922>>. Acesso em: 9 nov. 2016.

CARVALHO, Mercedes. **Problemas? Mas que problemas?!** estratégias de resolução de problemas matemáticos em sala de aula. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de matemática: 1ª a 5ª séries:** para estudantes do curso de Magistério e professores do 1º grau. 12. ed. São Paulo: Ática, 2000.

FURNARI, Eva. **Os problemas da família Gorgonzola.** 2004. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/Francismaire/familia-gorgonzola>>. Acesso em: 9 nov. 2016.

KÖNIG, Rosilene Inês. **Resolução de problemas matemáticos na formação continuada de professores.** 2013. 271 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) – Programa de Pós-Graduação do Centro Universitário Univates, Lajeado, 2013. Disponível em: <<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/335/1/RosileneKonig.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2016.

LANGDON, Nigel; COOK, Janet. **Introdução à Matemática.** Rio de Janeiro: Lutécia, 1984.

MARQUES, José Roberto. **Dicas para dinâmicas de apresentação.** Disponível em: <<http://www.jrmcoaching.com.br/blog/dicas-para-dinamicas-de-apresentacao/>>. Acesso em: 28 set. 2016.

PAVANELLO, Regina Maria; NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius. Avaliação em Matemática: algumas considerações. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 17, n. 33, p. 36-39, jan./abr. 2006.

POZO, Juan Ignacio. **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

SÁ, Ilydio Pereira de. **A magia da matemática: oficina pedagógica.** 2008. Disponível em: <<http://www.magiadamatematica.com/diversos/eventos/01-intercap2008a.pdf>>. Acesso em: 9 nov. 2016.

SAUER, Laurete Zanol. **O diálogo matemático e o processo de tomada de consciência da aprendizagem em ambientes telemáticos.** 2004. 195 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, 2004.

SMOOTHEY, Marion. **Atividades e jogos com números.** São Paulo: Scipione, 1997.

VASCONCELLOS, Celso dos S. Metodologia dialética em sala de aula. **Revista de Educação AEC**. Brasília: abril de 1992 (n. 83). Disponível em:

<<http://porteiros.r.unipampa.edu.br/portais/cap/files/2013/12/Met-Dialt-em-SA-AEC.pdf>>.

Acesso em: 21 out. 2017.

Sites

JOGOS COM PALITOS. Disponível em: <<https://rachacuca.com.br/jogos/palitos/9/>>. Acesso em: 26 set. 2016.

JOGO CONTIG 60. Disponível em:

<<http://www.pucsp.br/~maze/jogos/americanos/11CONTIG%2060.pdf>>. Acesso em: 11 out. 2016.

A CONTA DO RESTAURANTE. Disponível em:

<<http://www.matematiques.com.br/conteudo.php?id=274>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

PARADOXO DO BARBEIRO. Disponível em:

<<https://desafiesuamente.wordpress.com/category/uncategorized/page/2/>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

## APÊNDICE Q – CRÔNICA DE CELSO ANTUNES

### **Professores e professauros**

**(um exercício de ficção)**

Celso Antunes

Que se imagine uma outra galáxia e, nesta, um planeta habitado. Com civilização bem mais antiga que a da Terra, apresenta progresso material e moral bem mais avançado que o nosso. Nesse planeta, um pesquisador resolve conhecer um pouco sobre como se desenvolve a educação em um outro mundo habitado, agora bem mais atrasado, e que se chama Terra. Valendo-se da notável tecnologia que sua avançada cultura alcançou, disfarça-se em estudante terráqueo e, após muitas aulas que observa, prepara seu relatório, destacando que no planeta visitado encontrou dois tipos de ensinantes que, trabalhando com as mesmas dificuldades e regalias no mesmo espaço, apresentam significativas diferenças entre si. Para diferenciar profissionais assim tão díspares, chama o primeiro de “professores” e os outros de “professauros”, por identificar, nestes últimos, formas de pensamento comuns ao período Cretáceo, dominado pelos grandes dinossauros. Seguem, extraído desse original relatório, algumas diferenças essenciais entre os dois.

#### ***Quanto ao ano letivo que se inicia:***

Para os professores, uma oportunidade ímpar de aprender e crescer, um momento mágico de revisão crítica e decisões corajosas; para os professauros, o angustiante retorno a uma rotina odiosa, o eterno repetir amanhã tudo quanto de certo e de errado se fez ontem.

#### ***Quanto aos alunos que acolhem:***

Para os professores, a alegria de percebê-los cada vez mais sabidos e curiosos e a vontade de fazê-los efetivos protagonistas das aulas que ministrarão. A certeza de que não os ensinarão, mas poderão contribuir de forma decisiva para iluminar suas inteligências e afiar suas muitas competências. Para os professauros, nada mais que chatíssimos clientes que transformados em espectadores pensarão sempre mais na indisciplina que na aprendizagem, na vagabundice que no crescimento interior.

#### ***Quanto às aulas que deverão ministrar:***

Para os professores, um momento especial para propor novas situações de aprendizagens pesquisadas e através das mesmas provocar reflexões, despertar argumentações, estimular competências e habilidades; para os professauros, nada além que a

repetitividade de informações que estão nos livros e apostilas e a solicitação de esforço agudo das memórias para acolher o que se transmite, ainda que sem qualquer significação e poder de contextualização ao mundo em que se vive.

***Quanto aos saberes que se trabalhará:***

Para os professores, um volume de informações que necessitará ser transformado em conhecimentos, uma série de veículos para que com eles se aprenda a pensar, criar, imaginar e viver; para os professauros, trechos cansativos de programas estáticos que precisam ser ditos, ainda que não se saiba por que fazê-lo.

***Quanto à vida que se vive e os sonhos que se acalanta:***

Para os professores, desafios a superar, esperanças a aguardar, conhecimentos para cada vez mais se aprender, a fim de se fazer da arte de amar o segredo do viver; para os professauros, a rotina de se trabalhar por imposição, casar por obrigação, fazer filhos por tradição, empanturrar-se para depressa se aposentar e quanto antes morrer.

O relatório do pesquisador espacial prossegue, mas não é objetivo desta crônica pelo mesmo avançar. O que com a mesma, efetivamente, se pretende são duas singelas interrogações. Você descobre em colegas que conhece quem pertence a uma e a outra categoria? E você, prezado amigo, com sinceridade, a que categoria pertence?

Texto extraído do livro: ANTUNES, Celso. **Professores e professauros**: reflexões sobre a aula e práticas pedagógicas diversas. Rio de Janeiro: Vozes, 2008.

## APÊNDICE R – PROBLEMAS MATEMÁTICOS PROPOSTOS

### Formação Continuada em Matemática: estratégias didáticas para resolução de problemas

Componentes:

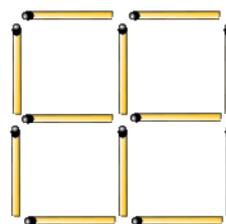
Resolva os enunciados abaixo, descrevendo o raciocínio do grupo.

- a) Luís tem 7 anos a mais que o triplo da idade de Felipe. Os dois juntos têm 55 anos.

Qual a idade de cada um?

- b) Com 12 palitos de fósforo, forme quadrados, como mostra a figura.

Você pode mover apenas dois palitos e deve formar sete quadrados.



- c) Numa reunião de equipe há seis alunos. Se cada um trocar um aperto de mão com todos os outros, quantos apertos de mão teremos ao todo?

d) O 5º ano resolveu realizar um projeto denominado “Pipas no ar”. Os 25 alunos vão se reunir no sábado, num parque, para construir e empinar pipas. O concurso elegerá a pipa mais bonita e a mais original. Uma comissão de alunos ficou encarregada de fazer as compras. Aí, surgiu a pergunta: Com quantos reais cada um teria que contribuir? Podemos levantar as seguintes questões:

- Que tipo de papel é usado numa pipa?
- Afinal, de onde vem o papel?
- Quanto de papel se gasta numa pipa?
- Em que loja se compra mais barato?
- Comprando uma grande quantidade de material, é dado algum desconto?

- f) Quanto se deve comprar de varetas, cola e linha?
- g) Quanto se deve comprar a mais, prevendo algumas perdas?
- h) Quanto custa cada um desses materiais?
- i) Qual o custo total?
- j) Que tipo de pipa gastaria menos papel?

### **Referências:**

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de matemática: 1ª a 5ª séries:** para estudantes do curso de Magistério e professores do 1º grau. 12. ed. São Paulo: Ática, 2000.

JOGOS COM PALITOS. Disponível em: <<https://rachacuca.com.br/jogos/palitos/9/>>. Acesso em: 26 set. 2016.

## APÊNDICE S – SLIDES SOBRE OS MITOS TÍPICOS SOBRE A MATEMÁTICA

<p>Universidade de Caxias do Sul Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática</p> <p><b>Formação Continuada em Matemática: estratégias didáticas para resolução de problemas</b></p> <p><b>Mitos típicos dos estudantes sobre a natureza da Matemática</b></p>  <p>1</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os problemas matemáticos têm uma e somente uma resposta correta.</li> <li>- Existe somente uma forma correta de resolver um problema matemático e, normalmente, o correto é seguir a última regra demonstrada em aula pelo professor.</li> </ul> <p>2</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os estudantes “normais” não são capazes de entender Matemática, somente podem esperar memorizá-la e aplicar mecanicamente aquilo que aprenderam sem entender.</li> <li>- Os estudantes que entenderam Matemática devem ser capazes de resolver qualquer problema em cinco minutos ou menos.</li> </ul> <p>3</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A Matemática ensinada na escola não tem nada a ver com o mundo real.</li> <li>- As regras formais da Matemática são irrelevantes para os processos de descobrimento e de invenção.</li> </ul> <p>4</p>
<p><b>Quais os nossos mitos?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ???</li> </ul> <p>5</p>	<p><b>Referências</b></p> <p>POZO, Juan Ignacio. A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 1998.</p> <p>6</p>

## APÊNDICE T – SLIDES SOBRE O CONCEITO DE EXERCÍCIO, PROBLEMA E PROBLEMA MATEMÁTICO

<p>Universidade de Caxias do Sul Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática</p> <p><b>Formação Continuada em Matemática: estratégias didáticas para resolução de problemas</b></p>  <p>1</p>	<p><b>O que é exercício?</b></p> <p>Segundo Pozo (1998, p.16) “(…) utilizamos mecanismos que nos levam, de forma imediata, à solução”.</p> <p>Dante (2000, p. 16) exemplifica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dados os números 2, 5, 10, 103, 156, 207, quais são os pares?</li> <li>- Efetue:           <ul style="list-style-type: none"> <li>a) <math>128 + 79</math></li> <li>b) <math>101 - 68</math></li> </ul> </li> </ul> <p>2</p>
<p><b>O que é problema?</b></p> <p>Pozo conceitua (1998, p. 16): “(…) não dispomos de procedimentos automáticos que nos permitam solucioná-la de forma mais ou menos imediata, sem exigir, de alguma forma, um processo de reflexão ou uma tomada de decisões sobre a sequência de passos a serem seguidos”.</p> <p>“(…) um problema é, de certa forma, uma situação nova ou diferente do que já foi aprendido, requer a utilização estratégica de técnicas já conhecidas” (p.16)</p> <p>3</p>	<p><b>Exercício ou Problema?</b></p> <p>“(…) é possível que uma mesma situação represente um problema para uma pessoa enquanto que para outra esse problema não existe, quer porque ela não se interessa pela situação, quer porque possua mecanismos para resolvê-la com um investimento mínimo de recursos cognitivos e pode reduzi-la a um simples exercício”. (Pozo, 1998, p. 16)</p> <p>Exemplo: “Consertar um circuito elétrico é um simples exercício para algumas pessoas, mas um problema complexo e trabalhoso para outras”. (Pozo, 1998, p. 16)</p> <p>4</p>
<p><b>O que é problema matemático?</b></p> <p>Dante (2000, p. 9 e 10) define problema matemático como “qualquer situação que exija a maneira matemática de pensar e conhecimentos matemáticos para solucioná-la”.</p>  <p>5</p>	<p><b>Os vários tipos de problemas</b></p> <p><b>1) Problemas-padrão</b></p> <p>Sua resolução envolve a aplicação direta de um ou mais algoritmos e não exige qualquer estratégia. A solução do problema já está contida no próprio enunciado, e a tarefa básica é transformar a linguagem usual em linguagem matemática.</p> <p><b>Exemplos:</b></p> <p>Numa classe há 17 meninos e 22 meninas. Quantos alunos há na classe?</p> <p>Um gato tem 4 patas. Quantas patas têm 3 gatos?</p> <p>6</p>

## Os vários tipos de problemas

### 2) Problemas-processo ou heurísticos

São problemas cuja solução envolve operações e não estão contidas no enunciado. Não podem ser traduzidos diretamente para a linguagem matemática, nem resolvidos pela aplicação automática de algoritmos, pois exigem do aluno um tempo para pensar.

#### Exemplo:

Anelise tinha apenas moedas de R\$1,00 e notas de R\$5,00 e de R\$10,00. Mostre todas as maneiras que ela poderia usar para pagar um livro que custava R\$25,00.

7

## Os vários tipos de problemas

### 3) Problemas de aplicação ou situações-problema

São aqueles que retratam situações reais do dia a dia, exigem pesquisa e levantamento de dados. Podem ser apresentados em forma de projetos a serem desenvolvidos usando conhecimentos de outras áreas que não da Matemática, desde que a resposta se relacione a algo que desperte interesse.

8

## Os vários tipos de problemas

### 3) Problemas de aplicação ou situações-problema

#### Exemplo:

Para fazer seu relatório, um diretor da escola precisa saber qual é o gasto mensal, por aluno, que ele tem com a merenda escolar. Vamos ajudá-lo a fazer esses cálculos? Podemos levantar as seguintes questões:

- Quantos alunos comem a merenda por dia? E por mês?
- Quantos quilos de arroz, macarrão, tomate, cebola, sal, etc, a escola recebe por mês?
- Qual o preço atual, por quilo, de cada um desses alimentos?
- Qual o salário mensal da merendeira?
- Quanto se gasta de gás? Etc...

9

## Os vários tipos de problemas

### 4) Problemas de quebra-cabeça

Constituem a chamada Matemática recreativa, e sua solução depende, quase sempre, de um golpe de sorte ou da facilidade em perceber algum truque, que é a chave da solução.

#### Exemplo:

Você já tentou desenhar um envelope sem levantar o lápis do papel e sem retrair as linhas?



10

## Referências

DANTE, Luiz Roberto. Didática da resolução de problemas de matemática: 1ª a 5ª séries : para estudantes do curso de Magistério e professores do 1º grau. 12. ed. São Paulo: Ática, 2000.

LANGDON, Nigel & COOK, Janet. Introdução à Matemática. Rio de Janeiro: Lutécia, 1984.

POZO, Juan Ignacio. A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 1998.

11

## APÊNDICE U – JOGO CONTIG 60

### RACIOCÍNIOS ENVOLVIDOS

- Resolução de problemas
- Cálculo: adição, subtração, multiplicação e divisão
- Lógico: observação, hipótese, experimentação e raciocínio
- Geométrico/Espacial: direcionalidade

### MATERIAL NECESSÁRIO

25 fichas de cada cor (duas cores diferentes)

Três dados

Tabuleiro (conforme modelo abaixo)

0	1	2	3	4	5	6	7
27	28	29	30	31	32	33	8
26	54	55	60	64	66	34	9
25	50	120	125	144	72	35	10
24	48	108	180	150	75	36	11
23	45	100	96	90	80	37	12
22	44	42	41	40	39	38	13
21	20	19	18	17	16	15	14

## **OBJETIVO**

Para ganhar, o jogador deverá ser o primeiro a identificar cinco fichas de mesma cor em linha reta ou ter o menor número de pontos quando acabarem as fichas ou quando acabar o tempo de jogo.

## **REGRAS:**

1) adversários jogam alternadamente. Cada jogador joga os três dados. Constrói uma sentença numérica usando os números indicados pelos dados e uma ou duas operações diferentes. Por exemplo, com os números 2, 3 e 4, o jogador poderá construir  $(2 + 3) \times 4 = 20$ . O jogador, neste caso cobriria o espaço marcado 20 com uma ficha de sua cor. Só é permitido utilizar as quatro operações.

2) contagem de pontos: um ponto é ganho por colocar uma ficha num espaço desocupado, que seja adjacente a um espaço com uma ficha (horizontal, vertical ou diagonalmente). O jogador subtrai de 60 (marcação inicial) o ponto ganho. Colocando-se um marcador, num espaço adjacente a mais de um espaço ocupado, mais pontos poderão ser obtidos. Por exemplo (veja o tabuleiro), se os espaços 0, 1 e 27 estiverem ocupados, o jogador ganharia 3 pontos colocando uma ficha no espaço 28. A cor das fichas nos espaços ocupadas não faz diferença. Os pontos obtidos numa jogada são subtraídos do total do jogador;

3) se um jogador passar sua jogada, por acreditar que não é possível fazer uma sentença numérica com aqueles valores dos dados, o adversário terá uma opção a tomar. Se o adversário achar que seria possível fazer uma sentença com os dados jogados pelo colega, ele pode fazer, antes de fazer sua própria jogada. Ele ganhará o dobro do número de pontos nesta situação e, em seguida, poderá fazer sua própria jogada;

4) o jogo termina quando o jogador conseguir colocar cinco fichas de mesma cor em linha reta, sem nenhuma ficha do adversário intervindo. Essa linha poderá ser horizontal, vertical ou diagonal. Poderá terminar também se acabarem as fichas dos jogadores. O vencedor, neste caso, é determinado pelo que tiver o menor número de pontos.

## **Referência:**

JOGO CONTIG 60. Disponível em:

<<http://www.pucsp.br/~maze/jogos/americanos/11CONTIG%2060.pdf>>. Acesso em: 11 out. 2016.

## APÊNDICE V – JOGO KALAH

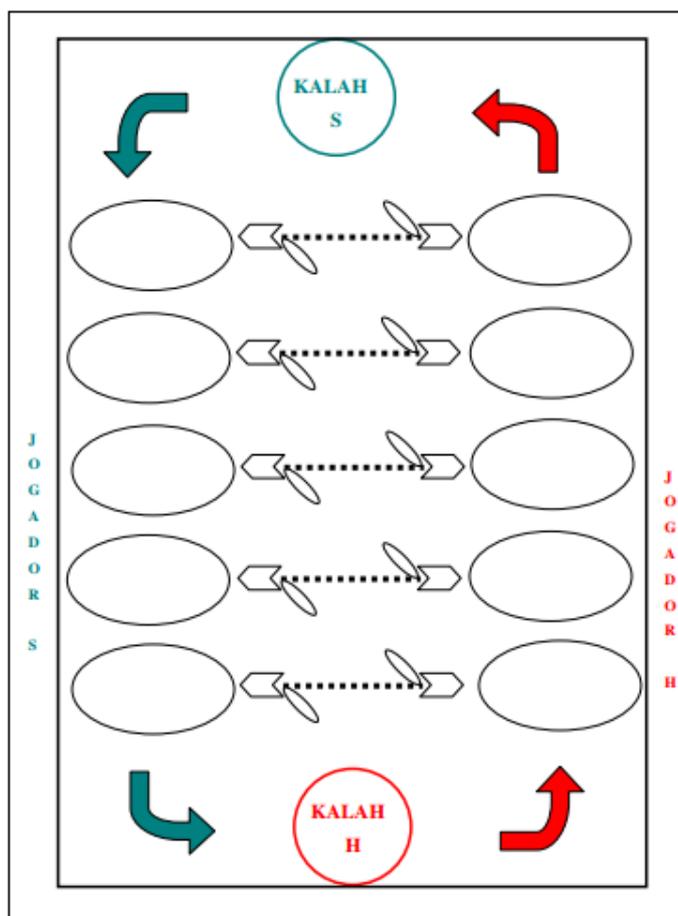
### RACIOCÍNIOS ENVOLVIDOS

- Resolução de problemas
- Cálculo: contagem, correspondência um a um, igualdade, desigualdade
- Lógico: observação, hipótese, experimentação e raciocínio
- Geométrico/ Espacial: direcionalidade

### MATERIAL

32 peças (16 para cada jogador)

Tabuleiro (conforme modelo abaixo)



## OBJETIVO

O *Kalah* (espaço circular), contendo o maior número de peças, no final do jogo indicará o vencedor. Caso os dois *Kalahs* tiverem o mesmo número de peças um empate será declarado.

## REGRAS:

- 1) para iniciar o jogo distribuem-se três peças em cada espaço, com exceção dos centrais que deverão conter quatro peças. Os *Kalahs* deverão estar vazios no início do jogo;
- 2) os jogadores fazem suas jogadas alternadamente, procurando sempre acumular peças em seu *Kalah*;
- 3) cada jogador, na sua vez, pega todas as peças em um dos espaços do seu lado do tabuleiro, colocando-as uma a uma em cada espaço seguinte. A direção deverá ser da esquerda para a direita;
- 4) um jogador não deverá colocar peças no *Kalah* do adversário;
- 5) se a última peça colocada cair no *Kalah* do jogador, ele tem direito a jogar de novo. Essa regra pode se repetir várias vezes numa mesma jogada, basta que a última peça colocada caia no *Kalah* várias vezes seguidas;
- 6) se a última peça colocada pelo jogador cair num espaço vazio, do seu lado do tabuleiro, o jogador “captura” todas as peças do adversário, que estiverem no espaço diretamente oposto ao seu e coloca-as no seu *Kalah*. Neste caso, o jogador não ganhará outra jogada neste momento;
- 7) o jogo termina quando um dos jogadores, na sua vez, não tiver nenhuma peça para movimentar. Os jogadores comparam seus *Kalahs* para determinarem quem tem mais peças e é, conseqüentemente, o vencedor.

## Referência:

BRASIL. **Pró-Letramento**: programa de Formação Continuada de Professores dos Anos/Séries Iniciais do Ensino Fundamental: Matemática. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008. Disponível em:

<[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=6003-fasciculo-mat&category\\_slug=julho-2010-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6003-fasciculo-mat&category_slug=julho-2010-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em: 26 out. 2016.

## ANEXO A – ATIVIDADES DOS HEXÁGONOS

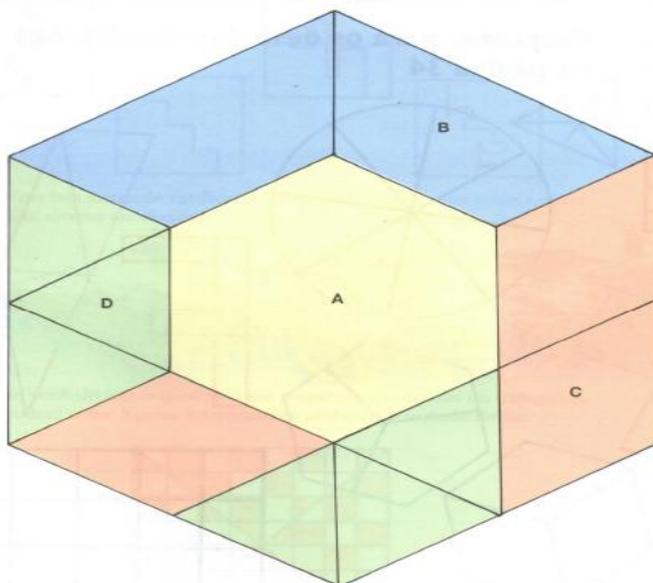
**Quebra-cabeça**

Resposta na página 38

Temos abaixo quatro diagramas de um hexágono. Um está inteiro; os outros estão divididos em metades, terços e sextos. Refaça os desenhos e recorte todas as peças. Use todas elas para montar um hexágono maior.

### Resposta

Aqui está uma solução possível para o problema da página 35. Há muitas outras maneiras de arranjar as peças.



• Que fração do NOVO hexágono são as peças A, B, C e D?

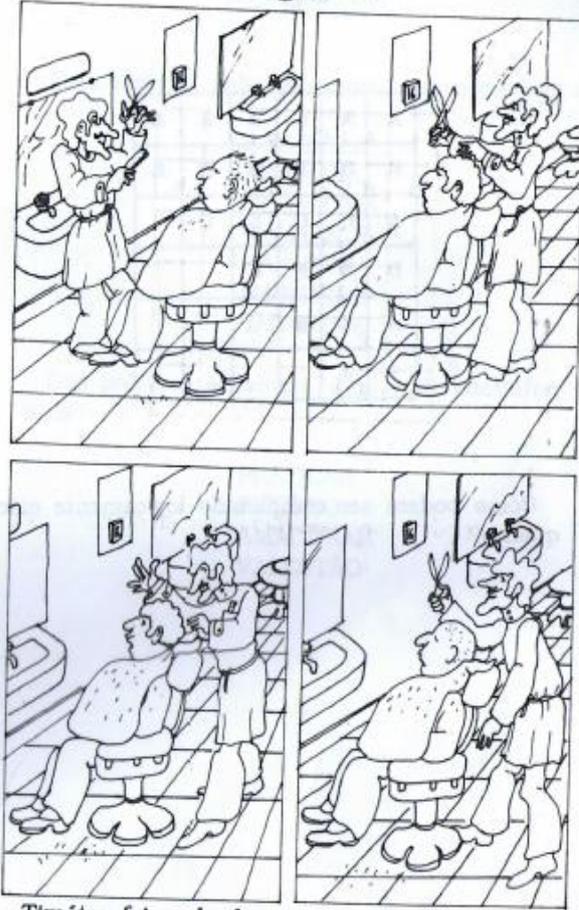
Dica: lembre-se de que havia quatro hexágonos no início.

### Referência:

SMOOTHEY, Marion. **Atividades e jogos com números**. São Paulo: Scipione, 1997.

## ANEXO B – DESAFIOS LÓGICOS E GEOMÉTRICOS

### Jogo 24



Timóteo foi ao barbeiro.  
As quatro fases do corte de cabelo foram trocadas.  
Qual a ordem real?

### Jogo 28

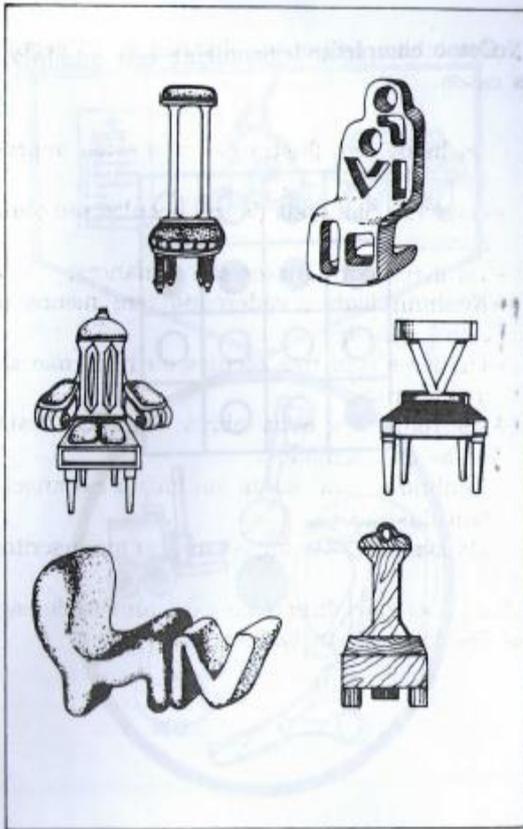
Esta série de palavras segue uma regra lógica:

BATALHÃO  
AMIGÁVEL  
GEÓMETRA  
MALHANTE  
HARMONIA  
MONTEIRO  
TAGAROTE

Das palavras seguintes, qual pode continuar a série:

PRATICAR  
FICTÍCIO  
AMADURAR  
VALENTÃO

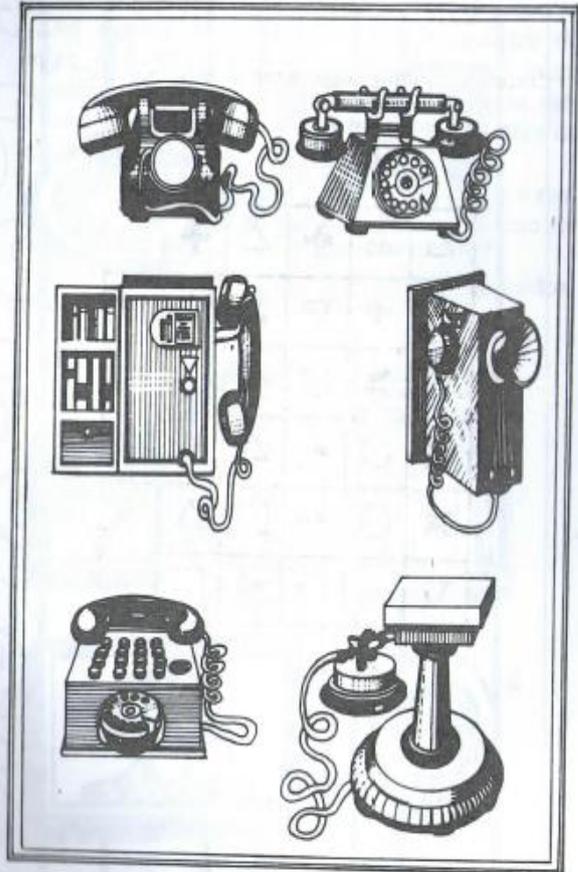
### Jogo 68



Estas seis cadeiras formam uma série. Podem ordenar-se, segundo uma regra lógica, da primeira à sexta.

Que regra é essa?

### Jogo 78



Estes seis telefones formam uma série. Podem ordenar-se, segundo uma regra lógica, do primeiro ao sexto.

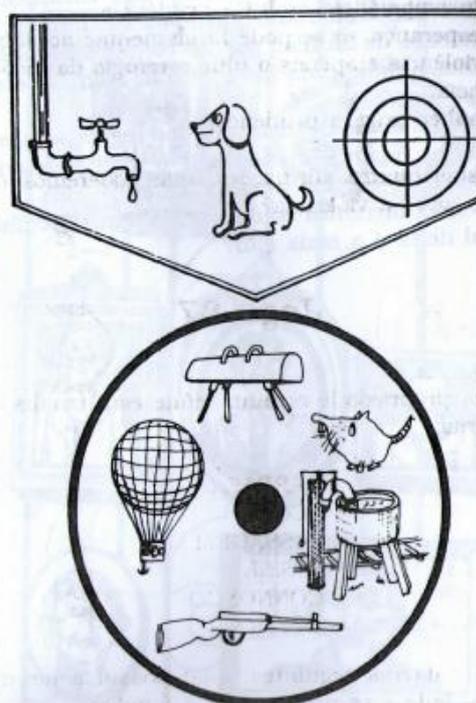
Que regra é essa?

### Jogo 81



Destes sete retratos, um é intruso e distingue-se logicamente dos restantes.  
Qual?

### Jogo 85

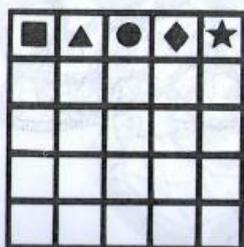


Faça rodar o círculo.  
Um dos objectos do círculo (e apenas um) está em estreita relação com cada um dos objectos da flecha.  
Qual?

### Jogo 86

Como preencher o resto do quadrado com estes símbolos de modo que o mesmo símbolo não apareça por duas vezes:

- Na mesma linha;
- Na mesma coluna;
- Na mesma diagonal.



### Referências:

BERLOQUIN, Pierre. **100 jogos geométricos**. Lisboa, Portugal: Gradiva, 1991.

BERLOQUIN, Pierre. **100 jogos lógicos**. 5. ed. Lisboa, Portugal: Gradiva, 2002.

## ANEXO C – PROBLEMAS DA FAMÍLIA GORGONZOLA

### 1. A FAMÍLIA GORGONZOLA



Neste verão, os Gorgonzolas compraram um barco novo. Seu Oto Gorgonzola, muito orgulhoso, chamou a família para passear. Vieram todos: sua mulher, Dona Bárbara, os três filhos e o cachorro.



Animadíssimos, correram para subir no barco. Seu Oto pesa 130 quilos, Dona Bárbara, 90 quilos, os três filhos juntos pesam 150 quilos, e o Espinafre, 10 quilos.

O fato foi que Seu Oto se esqueceu de ler as instruções e não viu que o peso máximo que o barco suportava era 350 quilos.



Será que o barco da família Gorgonzola afundou?

### 3. OS ZIMUNDOS

O filho do meio dos Gorgonzolas chama-se Picles. Picles odeia chamar-se Picles, por isso deu nomes bem estranhos aos seus animais de estimação.

Eles são da família dos zimundos. Os zimundos são pequenos animais verdes, gordos, peludos e gulosos que passam o dia comendo bolachas. Picles cria 5 criaturas dessas embaixo da cama.

Cada bichinho come 3 bolachas por dia, o que não é pouco para o tamanho deles.

Se Picles comprasse um pacote com 16 bolachas, você acha que seria suficiente para alimentá-los por um dia?



### 7. FUROS NATURAIS

O Juvenal e o Tobias têm outro amigo, o Pífió. O Pífió coleciona furos naturais de roupas. Furos naturais são aqueles feitos depois de muito uso. Furos feitos com tesoura não vale.

Pífió já tinha 80 furos e o que ele mais queria na vida era que sua coleção chegasse aos 100 furos. No dia do aniversário ele ganhou uma calça com 2 furos, uma camiseta com 5, uma cueca com 6 e um pé de meia com 10 furinhos.

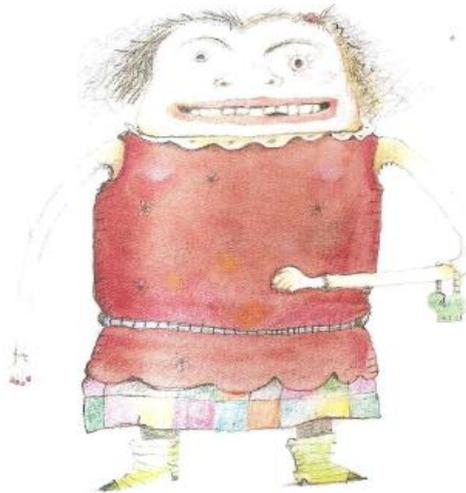


Será que Pífió chegou à marca dos 100 furos? E o que mais ele colecionava?

## 10. A FAMÍLIA CASCAGROSSA

A família Cascagrossa é parente dos Gorgonzolas. Dona Remela, a mãe, é irmã de Dona Bárbara Gorgonzola.

A família Cascagrossa não é de tomar banho. Eles estão convencidos de que esse é um hábito que estraga a pele, portanto banho somente em ocasiões muito especiais.



Dona Remela só toma banho no dia das mães.



O pai, Seu Cascudo, não toma banho nunca.



Os trigêmeos tomam no dia do aniversário e na Páscoa.



Quantos banhos são tomados nessa família por ano?  
E como se chamam os trigêmeos?

## 11. FLUBINHOS

Os trigêmeos da família Cascagrossa também têm seus bichos de estimação. Certa vez houve uma grande confusão entre os bichinhos.

O maior de todos, o grande baguá, tem uma boca enorme. Um dia, quando foi respirar fundo, sem querer, engoliu três titibuns e cada titibum tinha dois flubinhos na bolsinha da barriga.



Quantos flubinhos foram engolidos pelo grande baguá?  
Como foi que eles saíram da grande barriga?  
E que gosto têm os flubinhos?



## 12. CONVERSA FIADA



Seu Cascudo Cascagrossa tem um burro. Um dia, esse burro estava discutindo com uma anta qual seria a *cor-de-burro-quando-foge*. Como os dois são teimosos, a discussão estava empacada.

Aí chegou o marreco dizendo que *cor-de-burro-quando-foge* é igual a *cor de gato pardo*.



Quantos animais estavam discutindo? E quantas patas todos eles juntos tinham?  
E, afinal de contas, que cor é essa?

**Referência:**

FURNARI, Eva. **Os problemas da família Gorgonzola: desafios matemáticos**. 4. ed. São Paulo: Global, 2004.