

A FORMULAÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EM UM ESPAÇO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS

Fernando Luís Pereira Fernandes*

Luzia de Fatima Barbosa Fernandes**

Resumo: O presente artigo discute a Formulação de Problemas em um contexto de formação continuada de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, na perspectiva da simetria invertida. O objetivo principal da pesquisa era compreender que conhecimentos são mobilizados por professores em um ambiente de formação quando formulam problemas matemáticos. A metodologia empregada foi de natureza qualitativa, com a realização de coleta de dados em campo. Foi realizada uma oficina junto a 28 professores dos anos iniciais, no ano de 2015, na qual desenvolvemos uma dinâmica de formulação, resolução e comentários de problemas. Na análise, consideramos dois aspectos: (i) a interdisciplinaridade e (ii) a utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. Concluímos que a estratégia de formulação de problemas matemáticos, apoiada na perspectiva da Simetria Invertida, possibilitou a problematização de conhecimentos inerentes à prática dos professores participantes.

Palavras-chave: Formulação de problemas matemáticos. Resolução de problemas. Formação continuada de professores. Simetria invertida. Ensino fundamental.

1 Introdução

Desde a publicação do livro *A Arte de Resolver Problemas*, escrito por George Polya, no ano de 1945, muito tem sido estudado, discutido e publicado acerca da temática “Resolução de Problemas” em diferentes campos da Educação Matemática - da Educação Infantil à Formação de Professores, passando pelas áreas do Currículo e da Didática -, em todo o mundo.

Internacionalmente, esse conceito tem sido debatido com maior ênfase a partir da década de 1990, apesar de diversas investigações e publicações terem se iniciado na década anterior. Um marco importante nesse período foi a publicação da *Agenda para Ação*, pelo *National Council of Teachers of Mathematics* – NCTM, dos Estados Unidos.

* Doutorando em Educação pela Universidade Federal de São Carlos. Mestre em Educação pela Unicamp. Professor Assistente da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. E-mail: ferlpfernandes@gmail.com

** Doutoranda em Educação pela Universidade Federal de São Carlos. Mestra em Educação pela Unicamp. Bolsista CAPES. E-mail: luziafbfernandes@gmail.com

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Brasil da 1ª a 4ª série, publicados no ano de 1997, a Resolução de Problemas é tratada como o “ponto de partida” para a atividade matemática em sala de aula (BRASIL, 1997, p.32), considerando que a ação de resolver determinada tarefa, fazendo uso de procedimentos e fórmulas de maneira mecânica, não contempla a resolução genuína de um problema.

Em relação às produções acadêmicas brasileiras sobre o assunto, destacamos o Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas – GTERP, liderado pela Professora Doutora Lourdes de la Rosa Onuchic. Nesse grupo, houve a adoção da Resolução de Problemas como metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação (ONUCHIC; ALLEVATO, 2009). Galvão e Nacarato (2013), ao se referirem às concepções de resolução de problemas identificadas por Branca (1997 apud GALVÃO; NACARATO, 2013) - habilidade básica, processo e meta -, consideram que na terceira concepção “o aluno assume um papel ativo no processo de aprendizagem, pois se utiliza de conhecimentos adquiridos não apenas na instituição escolar, mas também em suas experiências de vida fora da escola, por meio de interações sociais em diferentes contextos” (GALVÃO; NACARATO, 2013, p.86). Nessa concepção, iniciar com a resolução de problemas leva ao desencadeamento da construção de conceitos.

Apesar da grande produção relacionada à temática, notamos uma quantidade reduzida de produções acadêmicas – livros, artigos, dissertações e teses - que contemplam a Formulação de Problemas, entendida por nós como parte da Resolução de Problemas, nosso objeto de estudo neste artigo.

Em nossa atuação na formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática, notamos diversas potencialidades da Formulação de Problemas, por apresentar a futuros professores e àqueles em exercício mais um recurso metodológico para as aulas de Matemática da Educação Básica, considerando as perspectivas de Onuchic e Allevato (2009) e Branca (apud GALVÃO; NACARATO, 2013). Sejam em aulas destinadas aos estudantes de graduação, sejam em oficinas e cursos ministrados a professores em exercício, consideramos a Simetria Invertida (MELLO, 2001) como princípio norteador nesses espaços de formação.

Para este artigo, destacaremos uma experiência ocorrida no ano de 2015, em um contexto de formação continuada, quando ministramos uma oficina destinada a professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. O objetivo principal de nossa investigação foi



identificar o que professores que ensinam Matemática mobilizam no processo de formulação (e resolução) de problemas e seus desdobramentos, a partir da discussão com seus pares.

Num primeiro momento, apresentaremos de maneira sintética autores que abordam a Formulação de Problemas em diferentes contextos e suas contribuições para a área em destaque. Em seguida, descreveremos os aspectos metodológicos da pesquisa e a Simetria Invertida como princípio norteador da prática de formação. Para finalizar, nos atentaremos em analisar os dados a partir de dois aspectos emergentes: a Interdisciplinaridade e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

2 Discussões acerca da formulação de problemas

A Formulação de Problemas é uma temática consolidada, discutida em âmbito internacional, com ampla produção e que aborda desde investigações desenvolvidas junto a estudantes da Educação Básica, bem como na formação inicial de professores, com o uso de Geometria Dinâmica, por exemplo.

Ao conceituar a Formulação de Problemas, Silver (1994) compreende que esse conceito engloba tanto a criação de novos problemas quanto sua reformulação a partir de problemas prontos, entendendo que “a formulação pode ocorrer antes, durante ou depois de obter a solução de um problema” [tradução nossa]¹ (SILVER, 1994, p.19). O autor discute acerca de diferentes perspectivas e características presentes na Formulação de Problemas matemáticos, a destacar: criatividade ou habilidade excepcional dos estudantes; instrução orientada; característica relevante da atividade matemática; recurso para estudantes melhorarem seu desempenho na resolução de problemas; abertura para compreender o raciocínio matemático dos estudantes e motivação para estudar matemática. Em relação à formação de professores, o autor indica que há um campo em aberto para se investigar na perspectiva da Formulação de Problemas.

Stoyanova e Ellerton (1996), a partir de uma investigação realizada com quarenta estudantes com idade entre oito e nove anos, discutem como estes formularam problemas mediante três aspectos: (i) formulação livre de um problema, (ii) a partir de uma situação semiestruturada e, (iii) de uma situação estruturada. Para as autoras, apesar da crescente produção de pesquisas que envolvem a temática, essas ainda estão longe da sala de aula,

¹ No original: “posing can occur before, during, or after the solution of a problem”.



entendendo que exemplos como os apresentados em seu artigo podem ser um primeiro passo para preencher tal lacuna.

No que se refere à formulação de problemas na formação de professores, Tichá e Hospesová (2013) apresentam resultados de investigação junto a futuros professores de classes dos primeiros anos de escolarização. As autoras destacam que a reflexão conjunta dos licenciandos na formulação de problemas “deveria ser um dos temas centrais na formação de professores em matemática”² (p.142). Além disso, elas entendem que a Formulação de Problemas deveria ser um dos primeiros caminhos adequados a iniciar futuros professores dos anos iniciais ao ensino de matemática.

No Brasil, os PCN contemplam a Formulação de Problemas como parte da Resolução de Problemas, enfatizando a sua importância nos conteúdos conceituais e procedimentais. Ao tratar do processo de Resolução de Problemas e de questionar o valor da resposta, no documento isso se justifica, pelo

fato de o aluno ser estimulado a questionar sua própria resposta, a questionar o problema, a transformar um dado problema numa fonte de novos problemas, evidencia uma concepção de ensino e aprendizagem não pela mera reprodução de conhecimentos, mas pela via da ação refletida que constrói conhecimentos. (BRASIL,1997, p.33)

Em relação às produções acadêmicas brasileiras, apresentaremos de maneira sucinta os trabalhos de Chica (2001), Medeiros e Santos (2007), Dante (2009), Alexandre (2014), Fernandes (2015) e Longo e Conti (2015).

O trabalho de Chica (2001) destaca possibilidades de realização da Formulação de Problemas junto a estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental. A autora a menciona como meio de articulação entre Matemática e língua materna, além de possibilitar um ambiente de “fazer matemática através da possibilidade de questionar, levantar hipóteses, comunicar ideias, estabelecer relações e aplicar conceitos.” (p.153).

Em seu livro, destinado a professores que ensinam matemática nos anos iniciais e a formadores de professores, Dante (2009) refere-se à Formulação de Problemas intrinsecamente relacionada à Resolução de Problemas. Para ele, os objetivos dessas práticas são:

² No original: “should be one of the central themes in mathematics teacher education.”

[...] fazer o aluno pensar produtivamente, [...] Desenvolver o raciocínio do aluno; [...] Ensinar o aluno a enfrentar situações novas, [...] Dar ao aluno a oportunidade de se envolver com as aplicações da matemática, [...] Tornar as aulas de matemática mais interessantes e desafiadoras, [...] equipar o aluno com estratégias para resolver problemas, [...] dar uma boa base matemática às pessoas, [...] liberar a criatividade do aluno. (DANTE, 2009, p.18-22)

Medeiros e Santos (2007) ressaltam o papel da Formulação de Problemas na relação entre Matemática e pensamento crítico e contextualizado, com contribuições ao desenvolvimento da cidadania e criatividade. Já Alexandre (2014), em pesquisa realizada em uma disciplina de caráter pedagógico em um curso de Licenciatura em Matemática, considerou a Formulação de Problemas em um contexto de Modelagem Matemática. Seus resultados indicaram o desenvolvimento da autonomia dos futuros professores de matemática, um importante aspecto na formação docente.

Em experiência didática com a Formulação de Problemas, em uma turma do curso de Licenciatura em Educação do Campo, Fernandes (2015) propôs a Formulação de Problemas matemáticos a partir do conteúdo Proporcionalidade. Uma temática destacada foi a de medidas convencionais e não convencionais. O autor destaca que a Formulação de Problemas como metodologia de ensino pode contribuir na mobilização de conhecimentos matemáticos acadêmicos e do cotidiano, relacionado à vida no campo, possibilitando outros estudos em uma perspectiva etnomatemática.

Na formação continuada de professores, inspiradas no trabalho realizado por Chica (2001), Longo e Conti (2015) realizaram uma dinâmica de Formulação de Problemas com professores participantes de um grupo colaborativo. As autoras destacaram que a fala de alguns dos participantes denotou ser comum uma prática de Resolução de Problemas que não considera o processo de Formulação de Problemas. Também destacam a importância de se ter clareza e objetividade nos problemas formulados, atentando-se à norma padrão da língua.

Notamos, a partir dos trabalhos citados anteriormente, o papel da Formulação de Problemas na formação de estudantes e professores e futuros professores que ensinam Matemática. A criatividade, o desenvolvimento da autonomia e a discussão de conhecimentos matemáticos acadêmicos e do cotidiano são algumas das características mobilizadas quando se está em atividade, formulando problemas, e que a Resolução de Problemas, apenas, não seria suficiente para desenvolvê-las. Ademais, a Formulação de Problemas na formação de professores pode proporcionar aos sujeitos envolvidos momentos de revisar conteúdos, compreender como os estudantes organizam si mesmos e as informações necessárias e



adequadas para a escrita de um problema matemático. Entendemos que um caminho possível para se organizar tal dinâmica na formação de professores seja apoiar-se na Simetria Invertida.

3 A oficina realizada e a simetria invertida

A oficina, de duração de três horas, foi realizada no ano de 2015, em um evento de Educação Matemática direcionado a professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, contando com a participação de 28 professoras e orientadoras educacionais de diferentes secretarias municipais de educação do estado de São Paulo. Os participantes foram divididos em equipes de quatro professores cada, e a oficina foi desenvolvida em três etapas:

a) apresentação de uma ficha composta por duas páginas e dividida em três partes, nas quais as equipes fariam os registros necessários para a realização da dinâmica, nesta ordem:

- formulação de um problema a partir de um tema indicado por nós, responsáveis pela oficina;
- resolução de um problema formulado por outra equipe;
- comentário do problema formulado e sua solução, feito por uma terceira equipe.

b) socialização das produções escritas, problematização das possibilidades e limitações da referida estratégia e suas relações com as práticas docentes dos participantes e possíveis dificuldades que eles tenham tido na realização da mesma;

c) finalização da oficina, com a apresentação de apontamentos referentes aos conceitos de Formulação e Resolução de Problemas.

Consideramos o princípio da Simetria Invertida na realização da oficina, dando aos professores a oportunidade de experienciar uma dinâmica de Formulação de Problemas Matemáticos, acompanhada de uma discussão acerca das possibilidades e dificuldades em sua prática docente. Consideramos importante esclarecer ao leitor o que estamos compreendendo por Simetria Invertida e seus pressupostos.

Para Mello (2001), é formativo que o (futuro) professor, quando estiver em processo de formação (inicial ou continuada) assuma o papel de estudante, pois pode promover uma fértil discussão acerca das possibilidades e limitações de uma determinada tarefa, situação de aprendizagem ou metodologia de ensino. Quando se refere à Simetria Invertida como

estratégia a ser considerada nos cursos de formação de professores, a autora não entende que essa estratégia deva, simplesmente, fornecer um roteiro rígido de situações para que o professor aplique em suas aulas. Pelo contrário,

[...] de torná-la uma experiência isomorfa à experiência de aprendizagem que ele deve facilitar a seus futuros alunos, ou seja, um aprender que permite apropriar-se de estruturas comuns abstraindo as diferenças de conjuntura. Trata-se principalmente de reconhecer que a aprendizagem pode ser mais ou menos estruturada mas não descontextualizada e compartimentalizada em disciplinas estanques. E esta afirmação é verdadeira tanto para o futuro aluno desse professor quando ele estiver lecionando na educação básica, como para este aluno de hoje, futuro professor da educação básica, que está cursando a formação docente inicial em nível superior. (MELLO, 2001, p.158)

Porém, ao fazer uso da Simetria Invertida na formação de professores, tem-se o cuidado de não ofertar, a partir de situações análogas àquelas que poderiam ser desenvolvidas junto a crianças e jovens, de maneira mecânica e infantilizada.

Retomando a descrição da oficina, as temáticas disponibilizadas às equipes foram inspiradas no trabalho de Chica (2001), em situações de formulação livre e semiestruturada de problemas (STOYANOVA; ELLERTON, 1996). São as seguintes:

- a) Formular um problema, a partir de uma poesia/letra de música. Optamos pela música de Chico Buarque, Morte e Vida Severina.

Esta cova em que estás, com palmos medida
É a conta menor que tiraste em vida
É de bom tamanho, nem largo, nem fundo
É a parte que te cabe deste latifúndio
Não é cova grande, é cova medida
É a terra que querias ver dividida
É uma cova grande pra teu pouco defunto
Mas estarás mais ancho que estavas no mundo
É uma cova grande pra teu defunto parco
Porém mais que no mundo, te sentirás largo
É uma cova grande pra tua carne pouca
Mas à terra dada não se abre a boca
É a conta menor que tiraste em vida
É a parte que te cabe deste latifúndio
(É a terra que querias ver dividida)
Estarás mais ancho que estavas no mundo
Mas à terra dada não se abre a boca

- b) A partir de um início dado, continuar o problema: Luciano é dono de uma grande horta na cidade de Jundiá. Ele oferece hortaliças a grande parte da cidade. Em virtude do excesso de chuvas no início de janeiro desse ano...

- c) Formular problemas a partir de um tema: AMAZÔNIA



- d) Elaborar um problema que tenha resposta: 60
- e) Formule um problema a partir da expressão numérica: $1250 + 5 \times 320$
- f) Formule um problema a partir da palavra: CACHORRO
- g) Formular problemas a partir de um tema: FESTA

4 Metodologia

A metodologia implementada em nossa pesquisa é de natureza qualitativa, sobretudo interpretativa, tendo em vista a nossa preocupação em descrever e compreender a natureza do fenômeno. Com base em Bogdan e Biklen (1994), consideramos que as características de uma pesquisa qualitativa estão presentes nesse trabalho: (a) "Na investigação qualitativa a fonte directa de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal" (p.47); (b) "A investigação qualitativa é descritiva" (p.48); (c) "Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos" (p.49); "Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva" (p.50); "O significado é de vital importância na abordagem qualitativa" (p.50).

Como material de análise, consideramos as fichas preenchidas pelas equipes, nossas anotações em um diário de campo e gravação em áudio da discussão ocorrida no momento de socialização. Do material coletado, destacaremos dois aspectos na análise: (i) a Interdisciplinaridade como estratégia a fortalecer a Formulação de Problemas; (2) a utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na Formulação de Problemas. Reiteramos que tais aspectos de análise foram obtidos *a posteriori*.

5 Análise dos dados

A interdisciplinaridade foi considerada um dos aspectos relevantes para a análise dos dados em virtude de ser ressaltada pelas professoras participantes na discussão ocorrida no momento de socialização dos problemas formulados e por caracterizar parte desses problemas.

Selecionamos o problema formulado a partir da temática 1 (Formular um problema, a partir de uma poesia/letra de música) realizada pela equipe, a qual será denominada Equipe 01 (considerar o mesmo para as demais equipes, Temática 2 associada à Equipe 02 etc.). Fazer o uso do gênero textual Poesia, ou da música propriamente, poderia ser uma possibilidade para



contemplar a interdisciplinaridade em um ambiente de formulação e resolução de problemas. Veremos, a seguir, outras questões levantadas pelas equipes, a partir do problema formulado e sua respectiva resolução.

Popularmente, uma cova mede 7 palmos de profundidade. Utilizando as mãos cada integrante do grupo deverá medir 7 palmos no chão. Após medirem façam a comparação entre as medidas. Todas obtiveram o mesmo resultado? Por quê? Teria como o grupo utilizar uma medida padrão, mas não convencional? Qual? (Problema formulado pela Equipe 01).

A resolução da Equipe 02, a qual resolveu o problema formulado pela Equipe 01 foi a seguinte:

Não, porque o palmo de cada integrante do grupo possui um tamanho. Sim, selecionando um palmo “específico”, considerando um critério como, por exemplo, o maior palmo. Esse processo representa parte da evolução histórica do estabelecimento das convenções de medida, assim como era considerado o palmo do rei. (Resolução produzida pela Equipe 02, a partir do problema formulado pela Equipe 01)

A Equipe 01 considerou um grande desafio a formulação do problema a partir da letra de uma música, sendo que algumas deles não a conheciam. Tanto durante a formulação do problema quanto na socialização das produções, essa temática foi uma das que mais gerou discussão e debate. Discutiu-se a importância de se iniciar um trabalho com as crianças a partir de unidades e instrumentos de medidas não convencionais para se chegar à forma sistematizada que conhecemos do sistema internacional de unidades. Houve citação de aspectos históricos sobre a constituição de diferentes unidades de medidas – polegar, jarda, pé, braça – as quais eram baseadas nas medidas do rei e que isso provocava um grande problema por não haver uma padronização entre elas, variando de reino para reino.

Na socialização, professoras de outra equipe comentaram a possibilidade de estabelecer relações entre as disciplinas de História e Matemática como modo de ampliar as potencialidades da Formulação de Problemas, nos moldes de um projeto.

Os próximos dois problemas serão analisados sob o olhar dos dois aspectos de análise considerados: a interdisciplinaridade e as TDIC.

O problema formulado pela Equipe 03 trata do tema Amazônia. Sem saber como iniciar e o que abordar no problema, uma integrante da equipe iniciou uma busca na rede mundial de computadores, utilizando o seu *smartphone*. Em um dos *sites* encontrados, a

participante obteve informação relativa a uma espécie de árvore que corria risco de extinção, em virtude da devastação que a Floresta Amazônica tem sofrido, principalmente pela derrubada da mata para transformação em pastagem.

De acordo com o artigo “Museu Goeldi alerta para a extinção da árvore Virola”³, a situação na Amazônia está preocupante. Madeireiros atuam em grupo que pouco a pouco destroem a nossa floresta. Na 1ª semana de agosto foram apreendidos 3 caminhões com a carga total de 436 troncos de Virola, espécie madeireira de alto valor no mercado, com mais de 100 anos de existência.

O 1º caminhão carregava nove dezenas e oito unidades de troncos. O 2º carregava o dobro do 1º. Quantos troncos o 3º caminhão transportava? (Problema formulado pela Equipe 03)

Ao formular o problema que trata do tema Amazônia, a Equipe 03 mobilizou informações importantes presentes no artigo obtido pela busca, ressaltando a destruição da floresta, mas também com dados fictícios, sobre a apreensão de caminhões que transportavam a Virola ilegalmente. Em seguida, informações típicas da Matemática Escolar compõem o problema, ao apresentar as expressões dezena, unidade e dobro, comuns nessas aulas e pouco utilizadas fora do contexto escolar.

Ao explicar a respeito do problema formulado, a equipe enfatizou a importância de se desenvolver projetos interdisciplinares com os estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Segundo a equipe, essa seria uma maneira possível de realizar a integração das disciplinas de Matemática e Ciências.

A temática 6 – Formule um problema a partir da palavra: CACHORRO – agradou as integrantes da equipe. Também fazendo uso de *smartphone*, uma das integrantes lembrou-se do filme “101 Dálmatas” e pesquisou sobre o mesmo. A partir de informações obtidas na Internet, a equipe elaborou as seguintes questões:

Os Dálmatas ficaram popularmente conhecidos depois que a Disney lançou a animação “101 Dálmatas” no ano de 1996 e, 4 anos depois com sua sequência, “102 Dálmatas”. Em 2016, quantos anos terão passado após o lançamento da sequência “102 Dálmatas”?

Se o número de cachorros aumenta a cada quatro anos, quantos cachorros teremos em 2018?

Um cachorro adulto come em média 600g de ração diariamente. Quantos quilos os 101 Dálmatas consomem em um dia? E quantos quilos foram consumidos no mês de fevereiro de 2015? (Problema formulado pela Equipe 06)

³ Disponível em: <<http://www.oeco.org.br/noticias/27503-museu-goeldi-alerta-para-a-extincao-da-arvore-virola/>>. Acesso em: 23 de set. 2016.



As informações sobre o ano de lançamento dos filmes 101 Dálmatas e 102 Dálmatas são verídicas. A diferença de 4 anos levou a criar um problema que envolve a ideia de sequência numérica. Já a informação sobre o consumo de ração por cachorro, diariamente, não foi obtida por meio de busca na Internet, sendo criada pelas participantes.

Durante a socialização, houve uma discussão acerca da questão “Se o número de cachorros aumenta a cada quatro anos, quantos cachorros teremos em 2018?” por parte da Equipe 04, responsável pelo comentário sobre o problema formulado e sua respectiva resolução. A escrita do problema permitiria uma interpretação diferente daquela que a equipe que o formulou tinha inicialmente. Longo e Conti (2015) ressaltam a importância de se produzir um problema claro e objetivo, que evite imprecisões ou ambiguidades. Ainda na socialização, participantes de outra equipe destacaram a possibilidade de se relacionar Cinema e Matemática em um projeto interdisciplinar, pois seria uma forma de partir de algo conhecido e que estabelece uma relação afetiva com os estudantes.

6 Algumas Considerações

A partir dos elementos presentes nos aspectos de análise nesse artigo e do objetivo de nossa investigação, vimos que há um caminho profícuo nos estudos relacionados à Formulação de Problemas na Formação Continuada de Professores. Parece-nos relevante considerar a importância dada pelas professoras participantes ao desenvolvimento de projetos interdisciplinares com estudantes dos primeiros anos. Por se tratar de uma prática comum no cotidiano das professoras participantes, seus problemas e comentários levaram ao tema. Ressaltamos que não havíamos pensado em discutir durante a oficina questões relativas à interdisciplinaridade.

Em relação ao aspecto de análise *Utilização das TDIC na Formulação de Problemas*, apesar dos problemas apresentados terem sido compostos, em parte, por dados fictícios, e pela limitação de tempo na realização da oficina, vemos como positivo o uso do recurso eletrônico, por permitir uma ligação entre a realidade de fora da escola com a resolução de problemas. É importante destacar que a utilização de dados fictícios nos problemas formulados denota uma concepção de problema matemático que não necessita ser um problema real, conforme encontramos em diversos livros didáticos. Além disso, o processo de escrita dos problemas denotou um “empoderamento” das professoras participantes, mobilizando a afetividade. A realização de práticas de formação de professores que tratem da Formulação de Problemas em



um ambiente computacional poderia possibilitar uma gama de alternativas outras que não haviam sido pensadas para essa oficina.

Ao considerar a Simetria Invertida em um ambiente de formação continuada de professores, notamos o quanto a dinâmica de Formulação de Problemas mobilizou práticas e conhecimento acerca do saber e fazer docente. Colocar-se no lugar de estudante, passar pela experiência, mesmo que essa tenha sido pontual durante a oficina, e discutir sobre as potencialidades de determinado problema ou mesmo de limitações e obstáculos à aprendizagem de determinado conceito, contribuiu para a problematização dessas práticas docentes. Isso evidencia que a Simetria Invertida possibilita discussões acerca da prática docente, sem infantilizá-las e prescrever sequências didáticas a professores que ensinam Matemática.

THE MATHEMATIC PROBLEMS POSING IN A CONTINUING EDUCATION SPACE OF EARLY YEARS TEACHERS

Abstract: This article discusses the Problem Posing in a context of continuing education for teachers in the early years of elementary school, in view of the inverted symmetry. The main objective of the research was to understand the knowledge mobilized by teachers in a training environment when formulating mathematical problems. The methodology is qualitative, with the completion of collecting field data. A workshop was conducted to 28 teachers of Elementary School, in 2015, in which a dynamic formulation, resolution and comments of problems were developed. In the analysis, we consider two aspects: (i) the interdisciplinary and (ii) the use of Digital Technologies of Information and Communication. The findings indicate the problem posing strategy based on the Inverted Symmetry perspective allowed the questioning of knowledge inherent to the practice of participating teachers.

Keywords: Mathematic problems posing. Problem solving. Continuing teachers training. Inverted symmetry. Elementary school.

Referências

ALEXANDRE, M. L. **Processo de autonomia na formulação de problemas de matemática: uma perspectiva de formação inicial de professores**. 2014, 169 p. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K; **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994.



BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática** (1ª a 4ª série). Brasília, MEC/SEF, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>> Arquivo capturado em 21 de mar. 2016.

CHICA, C. Por que formular problemas? In: SMOLE, K. S, DINIZ, M. I. **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001, p.151-173.

DANTE, L. R. **Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática**. São Paulo: Ática, 2009.

FERNANDES, F. L. P. Formulação de problemas e medidas não convencionais em uma disciplina do curso de educação campo. In: Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática, 5, 2015, Campinas. **Anais...** Campinas: FE/Unicamp, 2015, p.344-352.

GALVÃO, E. S.; NACARATO, A. M. O letramento matemático e a resolução de problemas na Provinha Brasil. **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos, v.7, n.3, p.81-96, 2013.

LONGO, C. A. C; CONTI, K. C. A formulação de problemas: uma experiência no GdS. In: FIORENTINI, D; FERNANDES, F. L. P., CARVALHO, D. L. **Narrativas de práticas e de aprendizagem docente em matemática**. São Carlos: Pedro & João, 2015, p.155-176.

MEDEIROS, K. M.; SANTOS, A. J. B. Uma experiência didática com a formulação de problemas matemáticos. **Zetetiké**. Campinas, v.15, n.28, 2007.

MELLO, G. N. Formação inicial de professores para a educação básica: uma (re)visão radical. **Revista Iberoamericana de Educación**, n.25, p.147-174, 2001.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Trabalhando volumes de cilindros através da resolução de problemas. **Educação Matemática em Revista – RS**, v.1, n. 10, p.95-103, 2009. Disponível em: <http://www.sbemrs.org/revista_mat_10_V1.pdf> Acesso: 23 de jan. 2010.

SILVER, E. A. On mathematical problem posing. **For the Learning of Mathematics**, Vancouver, v.14, n.1, p.19-28, 1994.

STOYANOVA, E.; ELLERTON, N. F. A framework for research into students' problem posing in school mathematics. **Proceedings of the 19th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia**. Melbourne: MERGA, 1996, p.518-525.

TICHÁ, M.; HOSPESOVÁ, A. Developing teacher's subject didactic competence through problem posing. **Educational Studies in Mathematics**, v 83, n.1, p. 133-143, 2013.