

## RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NOS ENCONTROS FORMATIVOS DA ACIEPE E NAS AULAS DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS: CONSTRUINDO AS POSSIBILIDADES

*Sandra Alves de Oliveira*

*Departamento de Educação de Guanambi - Campus XII/UNEB; NEPE; CMAJO (Candiba)  
saoliveira@uneb.br*

### **Resumo:**

Este trabalho tem por objetivo compartilhar momentos experienciados por um grupo de 16 professores dos anos iniciais, nos encontros formativos da ACIEPE, e na atuação profissional, ao utilizarem a metodologia da resolução de problemas nas aulas de matemática, durante o primeiro semestre de 2011. Durante a realização da pesquisa buscou-se verificar se as atividades que foram pensadas, propostas e sugeridas pela formadora-pesquisadora e pelos professores participantes da formação contribuíram para a utilização da metodologia da resolução de problemas nas aulas de matemática. A análise dos dados coletados por meio de questionário, entrevistas semiestruturadas e diário de campo reflexivo evidenciou a importância das discussões e vivências sobre a metodologia da resolução de problemas na formação continuada e nas aulas de matemática. A pesquisa ampliou o modo como os professores participantes da formação continuada construíram as possibilidades de inserir, nas aulas de matemática dos anos iniciais, a metodologia da resolução de problemas.

**Palavras-chave:** Matemática nos anos iniciais; resolução de problemas; encontros formativos; atuação docente; possibilidades.

### **1. Introdução**

O projeto de extensão “Resolução de problemas: uma metodologia de ensino e aprendizagem de matemática”, desenvolvido no período de março de 2007 a maio de 2008, com o apoio do Departamento de Educação de Guanambi - *Campus XII* da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), em parceria com a Secretaria Municipal de Educação de Candiba, instigou a autora deste trabalho a realizar a pesquisa de mestrado intitulada “Resolução de problemas na formação continuada e em aulas de matemática nos anos iniciais”, a aprofundar o conhecimento teórico e prático da resolução de problemas nas aulas de matemática nos anos iniciais.

A temática da pesquisa foi se constituindo por meio das diferentes relações, saberes, fontes e de diferentes momentos da história de vida e da carreira profissional da pesquisadora na “relação com o mundo, com o outro e consigo mesmo” (CHARLOT, 2005, p. 45).

Um grupo de 16 professores dos anos iniciais da rede municipal de educação de São Carlos, interior de São Paulo, participantes do processo de formação continuada - Atividade Curricular de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPE): “A matemática nos anos iniciais: programa de formação contínua de professores dos anos iniciais da Secretaria Municipal de Educação de São Carlos”, durante o primeiro semestre de 2011, integrou esta pesquisa, tendo como foco a metodologia da resolução de problemas. Suas ações nas aulas de matemática, acompanhadas pela professora formadora-pesquisadora, compuseram o ponto de partida desta investigação, cujos dados empíricos foram construídos através de questionário, entrevistas semiestruturadas, registro em áudio e vídeo, material escrito, diário de campo reflexivo produzido pelos professores participantes e pela pesquisadora.

A temática do projeto e suas respectivas etapas também passaram por alterações e tiveram outro delineamento. O percurso da pesquisadora possibilitou o refinamento de cada etapa do projeto de pesquisa, bem como a elaboração da questão investigativa, dos objetivos e dos procedimentos metodológicos adequados.

Em consonância com o objeto de estudo, a questão norteadora da pesquisa ficou assim definida: Quais desafios, dilemas, saberes e aprendizagens estão presentes no processo de formação continuada de professores dos anos iniciais, ao estudarem e utilizarem a metodologia da resolução de problemas nas aulas de matemática?

Neste trabalho apresentamos os resultados de uma pesquisa de natureza descritiva e interpretativa que buscou verificar se as atividades que foram pensadas, propostas e sugeridas pela formadora-pesquisadora e pelos professores participantes da formação contribuíram para a utilização da metodologia da resolução de problemas nas aulas de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. Compartilhamos também os momentos experienciados por um grupo de 16 professores dos anos iniciais, nos encontros formativos da ACIEPE, e na atuação profissional, ao utilizarem a metodologia da resolução de problemas nas aulas de matemática.

## 2. O ensino e a aprendizagem da matemática através da metodologia da resolução de problemas: construindo as possibilidades

O trabalho de Costa (2010) aponta outras perspectivas da resolução de problemas para o ensino de matemática: psicológica, cultural e histórica. A perspectiva psicológica contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico e flexível, isto é, aquele que encontra várias formas e estratégias de resolução de problemas, em contraposição a um tipo rígido de pensamento que só consegue solucionar um problema dentro de um esquema aprendido; ou quando trabalhamos problemas como um exercício da utilização das operações. A perspectiva cultural traz possibilidades de aprender conteúdos matemáticos significativos para a vida. E, na perspectiva histórica, a resolução de problemas é vista como o modo de pensar a realidade e problematizá-la.

Na prática pedagógica, tais perspectivas e outras existentes não acontecem de forma estanque no processo de resolução de problemas, mas são interligadas, em vários momentos em que o problema está sendo resolvido.

De acordo com Stanic e Kilpatrick (1989, p. 1), “vários são os temas identificados como tendo historicamente caracterizado o papel da resolução de problemas nos currículos escolares”. Esses autores ressaltam que,

se olharmos para a resolução de problemas nos currículos desde o antigo Egito até ao presente, diferentes temas são revelados.

Três temas gerais caracterizam o papel da resolução de problemas nos currículos de matemática das escolas: resolução de problemas como contexto, resolução de problemas como capacidade e resolução de problemas como arte. (STANIC; KILPATRICK, 1989, p. 12).

A resolução de problemas como contexto destaca a justificação, a motivação, a atividade lúdica, o veículo e a prática como meios para atingir fins importantes no processo da resolução de problemas que o resolvidor busca justificar as estratégias utilizadas no trabalho individual, em dupla ou grupo. Como capacidade, a resolução de problemas não é necessariamente uma capacidade unitária, mas há claramente uma orientação para múltiplas capacidades desenvolvidas no momento da leitura, interpretação e elaboração das estratégias de resolução do problema. A resolução de problemas não rotineiros (aqueles cujos meios de resolução não conhecemos), é caracterizada como uma capacidade de nível elevado a ser

adquirida depois da capacidade de resolução de problemas de rotina (aqueles problemas cujas formas de resolução conhecemos que, por sua vez, é adquirida depois de os alunos apreenderem conceitos e capacidades matemáticas básicas). A resolução de problemas como arte busca ilustrar várias ideias acerca da descoberta matemática, de tal modo que os alunos possam compreender e usar, por meio das técnicas de resolução de problemas que precisam ser ilustradas pelo professor, discutidas com os alunos e praticadas de uma maneira compreendida e não mecanizada (STANIC; KILPATRICK, 1989). Dada a diversidade de tipos de problemas e o processo de resolução, existem várias estratégias, nenhuma de uso exclusivo e obrigatório, para resolução de problemas.

Essas são algumas entre as várias concepções diferentes sobre resolução de problemas, desenvolvidas por diversos pesquisadores. Nossa prática docente e de formadora de professores, antes deste estudo, baseava-se na perspectiva de Polya, com pressuposto platônico e uma matemática abstrata, pronta, em que o estudante não participava da construção do conhecimento.

Nessa perspectiva, ao tentar resolver problemas, seria necessária a orientação do professor sobre as técnicas de resolução de problemas, para que o estudante as praticasse e entendesse. Imitar o que fazem outras pessoas quando resolvem os seus problemas era o que ocorria. Utilizavam-se as sugestões apresentadas e proporcionadas pelo professor. Com isso, esperava-se que o estudante desenvolvesse a capacidade de resolver futuros problemas por si próprio e, por fim, aprendesse a resolver problemas, resolvendo-os (POLYA, 1994). Ainda hoje encontramos práticas pedagógicas de resolução de problemas em que predominam as ideias de Platão, intrínsecas à concepção de Polya: recordar, reconhecer e relembrar para aprender.

Os estudos indicam que criar uma cultura e um ambiente de sala de aula em que os estudantes sejam encorajados a questionar; experimentar; avaliar; explorar e sugerir explicações é possível, mas não é fácil, visto que ainda é forte e predominante, na cultura da sala de aula, um modelo tradicional de ensino de matemática, em que o professor ensinava o conteúdo, transmitindo o conhecimento, e os estudantes a praticavam, reproduzindo as informações recebidas. A prática mais frequente de resolução de problemas nesse modelo tradicional de ensino “consiste em ensinar um conceito, procedimento ou técnica e depois apresentar um problema para avaliar se os alunos são capazes de empregar o que lhes foi

ensinado” (BRASIL, 1997, p. 42) e precisa ser superada. Para isso, especificamente no que se refere à matemática, Onuchic e Allevato (2005, p. 218) apontam que “os PCN indicam a resolução de problemas como ponto de partida das atividades matemáticas e discutem caminhos para se fazer matemática na sala de aula”.

Para que os estudantes possam fazer matemática, é necessário proporcionar-lhes oportunidades para que se envolvam com essa “ciência de coisas que possuem um padrão de regularidade e de ordem lógica” (VAN DE WALLE, 2009, p. 32), em um ambiente que os encoraje a correr riscos e promova a sua participação.

Como exemplo, podemos propor aos estudantes, no início da sua escolarização, descobrir e explorar as regularidades ou as ordens existentes nos conteúdos matemáticos. É importante envolver os estudantes para descobrir essas regularidades ou ordens. Questões do tipo: “Você alguma vez notou que  $6 + 7$  é igual a  $5 + 8$  e  $4 + 9$ ? Qual é o padrão? Quais são as relações?” são propostas por Van de Walle (2009, p. 32). Ao apresentar aos estudantes essa situação, é fundamental oportunizar que compartilhem suas ideias, discutam-nas coletivamente, de forma a que todos contribuam para explorar as regularidades ou as ordens existentes na questão.

Partindo da situação apresentada, Van de Walle, por exemplo, aponta padrão e relações existentes por trás de resultados simples. “Quando dois números ímpares são multiplicados, o resultado também é ímpar, mas se os mesmos números forem somados ou subtraídos, o resultado é par” (VAN DE WALLE, 2009, p. 32).

Outro aspecto a considerar — ensina o documento americano “National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) – Conselho Nacional de Professores de Matemática”, entidade norte-americana - é que o “currículo é muito mais do que uma coleção de atividades: ele deve ser coerente, focar as ideias matemáticas importantes e ser bem articulado ao longo das séries e ciclos” (NCTM, 2000). Van de Walle (2009), reiterando, destaca que essa coerência deve ser construída no cotidiano escolar, em busca das ideias centrais do conteúdo, de forma que os estudantes consigam compreender a matemática de modo integral e não como um aglomerado de apêndices ou fatos isolados.

Ao ser entrevistado por D'Ambrosio<sup>1</sup> e questionado com a pergunta: *Como pensar matemática sobre os aspectos da perspectiva problematizadora?*, Freire aponta que somos sujeitos constitutivos da matemática nas várias atividades que realizamos no nosso cotidiano. Destaca ainda que o professor deveria aproveitar as vivências da prática cotidiana dos estudantes para trabalhar a matemática, problematizando, interpretando, criando e resolvendo as situações-problema, bem como participando matematicamente do mundo.

Refletindo acerca das considerações de Freire, podemos afirmar que, trabalhando a resolução de problemas nas aulas de matemática na perspectiva problematizadora, estaremos problematizando os conteúdos apresentados no contexto da situação-problema, criando, assim, outras problematizações. E, num processo dialógico, possibilitaremos a construção e a busca de novos sentidos, saberes e aprendizagens da prática profissional. Freire (1986, p. 65) ressalta que “através do diálogo, refletindo juntos sobre o que sabemos e não sabemos, podemos, a seguir, atuar criticamente para transformar a realidade”.

Freire destaca na entrevista que é necessário “criar as condições para que o conhecimento seja construído, seja reconstruído”. D'Ambrosio aponta, nessa conversa com Freire, que “a escola deve ser um ambiente para compartilhar esse processo de busca, e não um ambiente onde se passa conhecimento”. Esses aspectos foram constantes no processo formativo, cenário da pesquisa.

De acordo com Onuchic (1998), é importante que o professor, ao programar essa metodologia, reflita sobre algumas questões, tais como:

1. Isso é um problema? Por quê?
2. Que tópicos de matemática precisam ser iniciados com esse problema?
3. Haverá necessidade de considerar problemas menores (secundários) associados a ele?
4. Para que anos você acredita ser este problema adequado?
5. Que caminhos poderiam ser percorridos para chegar à sua solução?
6. Como observar a razoabilidade das respostas obtidas?
7. Você, como professor, teria dificuldade em trabalhar este problema?
8. Que grau de dificuldade você acredita que seu aluno possa ter diante desse problema?

---

<sup>1</sup>D'Ambrosio entrevista Paulo Freire. Disponível em:  
<<http://video.google.com/videoplay?docid=1805258752199043146&hl=en#>>. Acesso em: 8 jun. 2010.



9. Como relacionar o problema dado com aspectos sociais e culturais?

Discutimos, nos encontros formativos da ACIEPE, o que sugere essa autora e outros pesquisadores para o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas.

### 3. Resolução de problemas nas aulas de matemática: reflexões sobre os momentos experienciados por um grupo de professores nos encontros formativos da ACIEPE e na atuação profissional

Apresentamos a experiência vivenciada na ACIEPE, de problemas criados pelos professores (Figura 1) a partir dos números escolhidos por eles, de 1 a 100, e escritos na figura desenhada no papel.

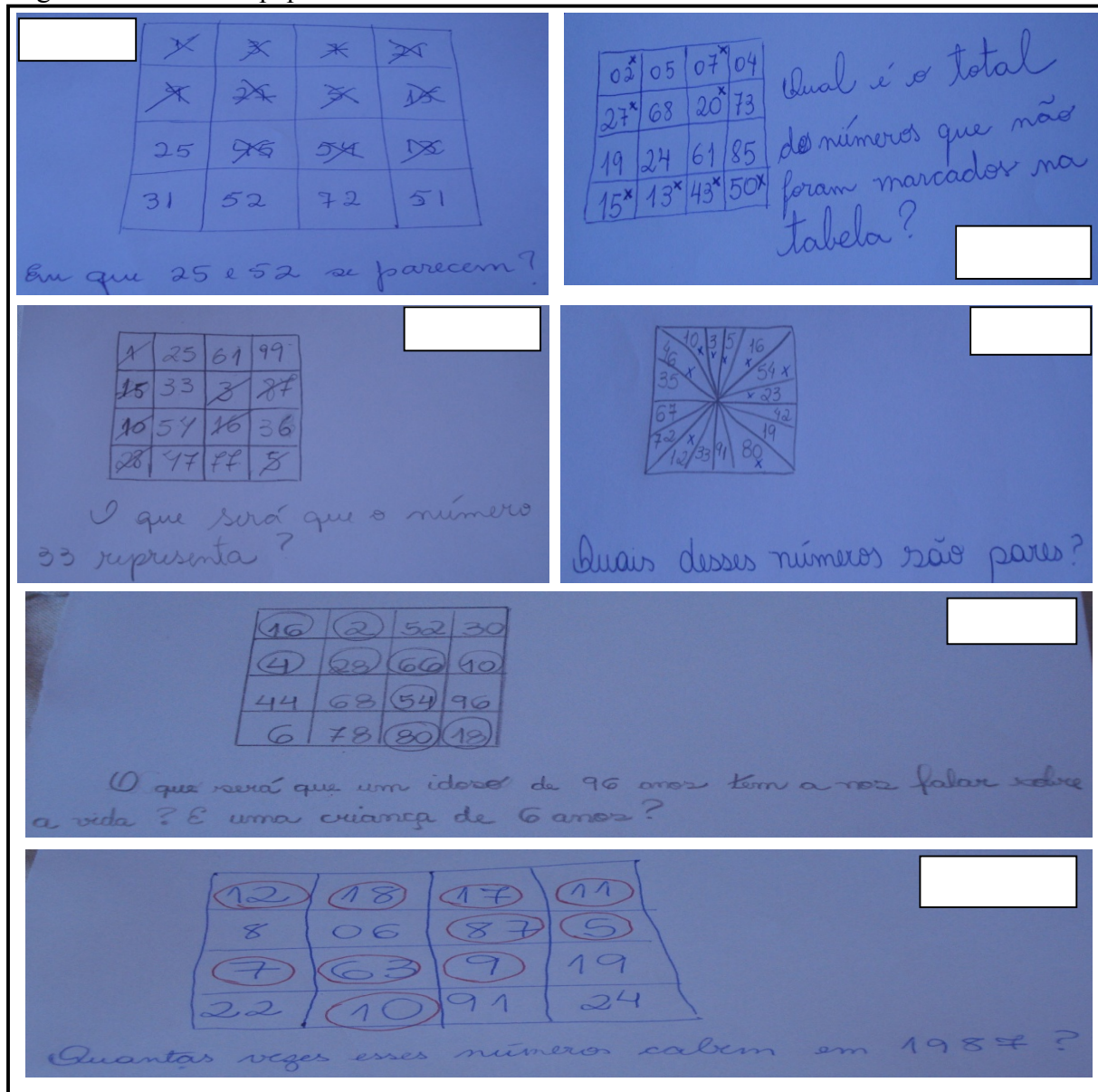


Figura 1 - Problemas criados pelos professores Fonte: Acervo do projeto de pesquisa

Algumas noções matemáticas contidas no enunciado dos problemas poderão ser discutidas: O número da resposta do problema criado por Sabrina representa quantas unidades e quantas dezenas?; Retirando uma unidade do número 96, equivalente à idade, no problema criado por Letícia, quanto teremos?; Acrescentando uma unidade no número 33 do problema criado por Fátima, o que acontecerá?; Acrescentando uma dezena na soma dos números pares do problema criado por Ana, o que acontecerá? Qual o total? O que foi preciso fazer?; Há números no jogo que representam as centenas?

Os professores criaram problemas convencionais e não convencionais na atividade proposta na ACIEPE, no contexto dos números de 1 a 100. No momento do compartilhamento dos problemas criados, o grupo participante destacou a contribuição desta atividade para utilizar problemas não convencionais em suas aulas. A professora Letícia relata: *Os problemas não convencionais levam os alunos a pensar mais sobre os conceitos matemáticos. Estou propondo para os alunos criar problemas convencionais e não convencionais nas aulas de matemática.*

Concordamos com Nacarato, Mengali e Passos (2009, p. 48), ao salientarem:

Se a resolução de problemas é fundamental ao fazer matemático, o mesmo podemos dizer dos processos de elaboração de situações-problema por parte do aluno. Partilhamos dos argumentos de Chica (2001): quando o aluno cria seus próprios textos de problemas, ele precisa organizar tudo o que sabe e elaborar o texto, dando-lhe sentido e estrutura adequada, para que possa comunicar aquilo que pretende. Além disso, esse tipo de estratégia modifica as maneiras mais usuais de trabalhar situações-problema. De certa forma passa a ser um incentivo, pois aos alunos é proposto agora um novo desafio, que não é mais apenas dar solução a um problema, e sim criar um. O professor, ao propor esse tipo de atividade, pode explorar outras áreas do conhecimento, como a disciplina de língua portuguesa.

O processo de elaboração de problemas a partir do contexto do jogo, a partir da leitura de uma imagem e das histórias infantis, entre outras tipologias textuais, é fundamental ao fazer matemático, tanto para os estudantes, como destacam as autoras citadas acima, quanto para os professores.

As professoras do 2º ano fizeram o plano da aula e elaboraram as atividades para serem trabalhadas com a participação da formadora-pesquisadora. Essas aulas tiveram estes objetivos: analisar e resolver os problemas matemáticos apresentados; registrar por escrito o processo de resolução dos problemas propostos; explicar as estratégias utilizadas na resolução



dos problemas; criar problemas a partir das situações matemáticas da imagem: Parque de Diversões.

No primeiro momento da aula, a professora de cada turma apresentou o problema: Parque de Diversões para os estudantes. O problema foi lido pela professora, com a participação dos estudantes. Esse foi o momento do “antes” de resolver o problema: a professora verificou se os estudantes o entenderam e se queriam algum esclarecimento.

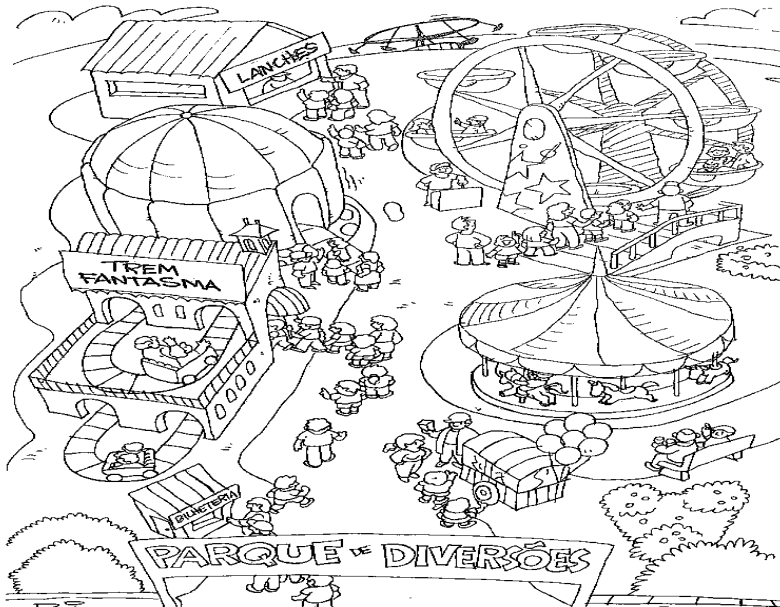
O problema foi proposto para ser resolvido em grupo e as professoras buscaram organizar os grupos de acordo o nível dos estudantes. Com os grupos compostos, os alunos puderam discutir e resolver o problema: A turma do 2º ano no Parque de Diversões (Figura 2).

**A Turma do 2º ano no Parque de Diversões**

Numa tarde de sexta-feira, as duas turmas do 2º ano da Escola Municipal Angelina foram fazer um passeio ao Parque de Diversões na Avenida Getúlio Vargas – São Carlos.

Nesse passeio, os 62 estudantes e as duas professoras divertiram-se bastante, utilizando os brinquedos de sua preferência.

Observe, na imagem do Parque de Diversões, onde cada um se encontra e responda as perguntas.

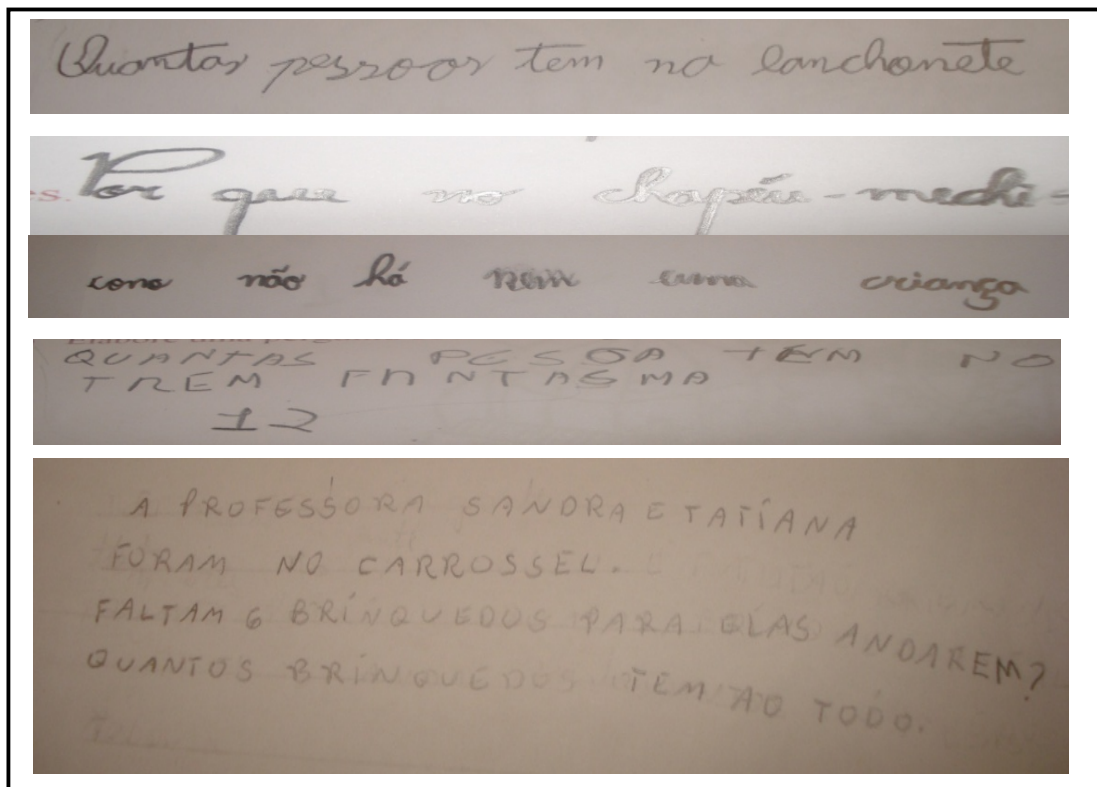


- Quantas crianças estão na fila da roda-gigante?
- Quantos são meninos?
- Há mais meninos ou meninas? Quantos?
- Quantas pessoas poderão dar uma volta na roda-gigante?
- O 5º da fila da roda-gigante é menino ou menina?
- Quantas pessoas vocês acham que estão no parque?
- Qual brinquedo tem mais pessoas na fila?
- Qual brinquedo não tem nenhuma criança? Por quê?
- Elabore uma pergunta sobre a imagem: Parque de Diversões.

**Figura 2** - Problema: A turma do 2º ano no Parque de Diversões

Fonte: Carvalho, 2005, p. 32.

A seguir, na Figura 3, apresentamos algumas das perguntas elaboradas pelos estudantes do 2º ano, a partir da questão que solicitou dos estudantes: “Elabore uma pergunta sobre a imagem: Parque de Diversões”.



**Figura 3** – Problemas criados pelos estudantes do 2º ano Fonte: Arquivo do projeto de pesquisa

Participando dessa aula nessas turmas do 2º ano, pude constatar que os estudantes se basearam nas outras questões apresentadas, para elaborar esta. Mas alguns grupos criaram os problemas, usando outro contexto e situações desafiadoras no momento da resolução: “Por que no chapéu mexicano não há nenhuma criança?”; “A professora Sandra e Tatiana foram no carrossel. Faltam 6 brinquedos para elas andarem. Quantos brinquedos têm ao todo?”

No contexto do desenvolvimento dessas aulas nessas turmas, foi possível a utilização da metodologia da resolução de problemas na perspectiva apresentada por Van de Walle (2009) e também a partir do que Onuchic (1998, 1999) propõe para ensinar matemática através da resolução de problemas, porque os professores buscaram utilizar os conhecimentos teóricos e práticos vivenciados no percurso da formação continuada e “aqueles que têm como fonte experiência pessoal e profissional” (MIZUKAMI, 2006, p. 214).

Os estudantes da professora Fátima puderam avançar no processo da resolução de problemas pelo contato com outras experiências que possibilitaram explorar e usar várias formas de raciocínio no processo de resolução de problemas.

#### 4. Considerações finais

O ensino-aprendizagem da matemática, através da metodologia da resolução de problemas, possibilita aos estudantes a criação de estratégias para resolução das situações-problema, a apropriação de conceitos matemáticos, “novas compreensões da matemática embutida na tarefa” (VAN DE WALLE, 2009, p. 58); possibilita pensar, questionar e discutir as suas ideias e estratégias nas atividades realizadas.

Percebemos, nos relatos do grupo participante da formação continuada, que é possível a utilização da metodologia da resolução de problemas nas aulas de matemática. Essa prática pode ajudar os estudantes a apropriarem-se dos conceitos matemáticos e de novas compreensões da matemática embutidas na situação-problema e na tarefa; e também favorece o desenvolvimento do seu raciocínio.

Constatamos, no período da formação continuada, março a junho de 2011, o envolvimento dos professores participantes da ACIEPE na construção das diferentes possibilidades da proposta de trabalho da metodologia da resolução de problemas nos momentos diversificados dos encontros formativos e nas aulas de matemática. Percebemos também as dificuldades encontradas pelos professores no momento em que liam o problema, principalmente o não convencional, e desenvolviam estratégias de resolução.

Acreditamos que a resolução de problemas deverá fazer parte da formação continuada e da prática docente como uma atividade desafiadora de ensino e de aprendizagem.

#### 5. Referências

BRASIL. MEC. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática – 1º e 2º ciclos**. Brasília: MEC, 1997.

CHARLOT, B. **Relação com o saber, formação dos professores e globalização: questões para a educação hoje**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

COSTA, M. da. **Resolução de problemas na formação continuada do professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental:** contribuições do Pró-Letramento no município de Cubatão. 2010. 127f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) — Universidade Bandeirante de São Paulo, UNIBAN, São Paulo (SP), 2010.

FREIRE, P.; SHOR, I. **Medo e ousadia:** o cotidiano do professor. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986. (Coleção Educação e comunicação, v. 18).

MIZUKAMI, M. das G. N. Aprendizagem da docência: conhecimento específico, contextos e práticas pedagógicas. In: NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. (Org.). **A formação do professor que ensina matemática:** perspectivas e pesquisas. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p. 213-231.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. da S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental:** tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS - NCTM. **Principles and standard for school mathematics.** Reston, VA, 2000.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Novas Reflexões sobre o ensino –aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A.V.; BORBA, M. de C. (Org.). **Educação Matemática:** pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2005.

ONUCHIC, L. R. **Uma aula visando o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas**, 1f. , 1998. Notas de aula. Mimeografado.

\_\_\_\_\_. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em educação matemática:** concepções e perspectivas. São Paulo: Editora da UNESP, 1999. cap. 12, p. 199-200.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas:** um novo aspecto do método matemático. Tradução e adaptação de Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1994.

STANIC, G.; KILPATRICK, J. Historical perspectives on problem solving in the Mathematics curriculum. In: CHARLES, R. I; SILVER, E. (Ed.). **The teaching and assessing of Mathematical problem solving.** Reston, VA: NCTM; Lawrence Erlbaum, 1989.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no ensino fundamental:** formação de professores e aplicação em sala de aula. Tradução de Paulo Henrique Colonese. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.