A Resolução de Problemas e a Formação Docente: como professores elaboram os enunciados?

Maria Alves de **Azerêdo**
Universidade Federal da Paraíba
Brasil
mzeredo@yahoo.com.br
Severina Andrea Dantas **Farias**
Universidade Federal da Paraíba
Brasil
andreamatuab@gmail.com
Rogéria Gaudencio do **Rêgo**
Universidade Federal da Paraíba
Brasil
rogeria@mat.ufpb.br

Resumo

Este trabalho versa sobre a resolução de problemas e formação docente, envolvendo a elaboração de enunciados de situações a partir de operações aritmética. Este tema se justifica pela importância da metodologia da resolução de problemas no ensino de matemática e pela necessidade formativa dos professores nessa direção para assumirem essa perspectiva. O objetivo deste trabalho foi analisar o processo de elaboração de problemas aritméticos por professores, identificando as dificuldades e possibilidades. Realizamos uma investigação a partir de um processo formativo com professores do Ensino Fundamental vinculados às Escolas Estaduais da Paraíba – Brasil. Como resultado, constatamos que a elaboração de problemas envolvendo a adição, subtração e a divisão apresentaram uma maior pertinência e contextualidade nas situações elaboradas pelos professores, contendo conceitos e ideias diferenciadas. Na multiplicação percebemos uma maior dificuldade de elaboração, maior índice de situações com equívocos de sentido e coesão textual, de contextualização e adequação ao algoritmo.

Palavras-chave: Resolução de problema, ensino de matemática, elaboração, enunciados, contextualização.

A Resolução de Problemas e o Ensino de Matemática

Estudos e pesquisas na área de Educação de Matemática, há mais de duas décadas, vêm apontando a resolução de problemas como um caminho metodológico para ensinar esta disciplina com potencialidade para responder às demandas atuais de formação. Nessa perspectiva, a resolução de problemas constitui-se uma capacidade matemática transversal que precisa ser estimulada/ensinada desde os primeiros anos de escolarização e, embora seja substancialmente procedimental, envolve conteúdos de outras ordens. É procedimental porque demanda uma sequência de passos a serem seguidos, desde a compreensão do problema até a revisão da solução encontrada. Envolve aspectos conceituais para a efetivação do procedimento de solução e também demanda atitudes, porque é necessário que o aluno queira e se sinta capaz de resolvê-lo. (Referencial Curricular da Paraíba, 2010).

Brito (2006, p. 19) afirma que a "solução de problemas é, portanto, geradora de um processo através do qual o aprendiz vai combinar, na estrutura cognitiva, os conceitos, princípios, procedimentos, técnicas, habilidades e conhecimentos previamente adquiridos (...) para encontrar a solução (...)". Nessa perspectiva, a solução de problema é constituída de quatro características básicas: cognitiva, processual, dirigida e pessoal. Cognitiva por se referir a uma atividade mental superior que envolve diferentes conceitos e princípios; é processual, por abranger um encadeamento de ações e de procedimentos; é dirigida porque se tem um fim/uma resposta a alcançar e é pessoal porque os conhecimentos prévios dos alunos contribuem de maneira significativa para sua solução (Brito, 2006).

Contudo, fazer acontecer à orientação metodológica da resolução de problemas como eixo norteador, do ensino de Matemática, implica em mudanças na concepção de ensino e de aprendizagem, tendo-se a investigação, participação, autonomia do aluno como pressuposto, assim como uma nova relação dos professores e alunos com a matemática.

Uma das fortes exigências que se coloca para o ensino de Matemática, hoje, é a aprendizagem com compreensão em detrimento do treino e da repetição vazios de significado. Conforme Onuchic (1999), o objetivo de professores e de educadores em geral deveria ter a compreensão o ponto central do ensino da Matemática, aspecto que pode ser potencializado pelo trabalho baseado na solução de problemas, uma vez que este é um meio poderoso para promover compreensão. "À medida que a compreensão dos alunos se torna mais profunda e mais rica, sua habilidade em usar matemática para resolver problemas aumenta consideravelmente" (Idem, p. 208).

Pelo fato da resolução de problemas indicar um processo, os autores que pesquisam sobre a temática apresentam etapas e passos vivenciados no percurso da resolução. O primeiro passo para a solução de problema envolve a compreensão da situação apresentada. Esse momento é influenciado por vários fatores, matemáticos ou não, dentre eles, a estrutura do problema, a linguagem dos enunciados e as relações lógicas presentes. Assim, compreender um problema implica em extrair significados da linguagem materna e também das relações matemáticas presentes. Para resolver um problema, além da compreensão, temos outras etapas como a elaboração e execução de procedimentos de solução, sua validação e checagem, o que implica avaliação do procedimento escolhido para o alcance da resposta.

A metodologia aqui discutida potencializa, além da compreensão dos enunciados, a comunicação e interlocução entre os alunos e entre estes e os professores, abrangendo o levantamento de hipóteses, a descoberta e construção, a argumentação e a justificativa dos procedimentos utilizados.

A Resolução de Problemas e a Formação Docente – os enunciados e a contextualização

Discutindo os enunciados

Se a resolução de problemas como desencadeadora da aprendizagem matemática deve ser proposta na sala de aula, esta orientação precisa fundamentar os processos formativos de professores, uma vez que exige mudança de concepções acerca da formação matemática. Neste artigo, pretendemos discutir a elaboração de problemas por professores do ensino fundamental, o que influencia diretamente a etapa de compreensão do problema, uma vez que os enunciados precisam ser claros, coesos e contextualizados às capacidades cognitivas das crianças.

A resolução de problemas constitui-se num campo da matemática com forte ligação ao campo da linguagem escrita. Diversos autores ressaltam a importância da linguagem escrita nas aulas de Matemática, entendendo-a tanto como um instrumento que possibilita a atribuição de significados e, deste modo, a apreensão de conceitos, quanto como uma "ferramenta alternativa de diálogo, na qual o processo de avaliação e reflexão sobre a aprendizagem é continuamente mobilizado" (Santos, 2005, p.128).

No processo de resolução de problemas dá-se o espaço privilegiado para a manifestação da presença da linguagem escrita nas aulas de Matemática, seja nos enunciados das questões propostas - pelo professor, os autores de livros-didáticos ou o próprio aluno -, ou no registro do raciocínio usadas na obtenção das respostas apresentadas, justificando-o.

No primeiro caso, quando a linguagem escrita se manifesta nos enunciados de um problema, há pelo menos duas situações distintas que podem ser consideradas: na primeira delas, o enunciado do problema é dado, em geral pela reprodução de uma questão do livro-texto, a tarefa central do aluno compreende sua tradução para a linguagem matemática, ou seja, identificar como transformar as informações contidas no enunciado em sentenças ou representações matemáticas, sobre as quais possa atuar. Na segunda situação remete a compreensão do problema a partir do contexto em que o aluno está inserido, devendo este ser incentivado a ler cuidadosamente a situação proposta, buscando sua representação e procedimentos adequados para sua solução.

Echeverría & Pozo (1998) denomina de "conhecimento esquemático", aquele do qual fazemos uso quando classificamos o tipo de problema que estamos resolvendo e decidimos, com base no que compreendemos do enunciado, o que nele é útil ou não, e o que devemos fazer para resolvê-lo. A autora discute sua importância considerando a resolução de exercícios e de problemas pelo aluno. Com os exercícios, ele disporia de "chaves" que lhe possibilitariam fazer uma classificação imediata da tarefa a ser feita e o conhecimento esquemático teria importância reduzida, mas ao resolver problemas, "esses conhecimentos podem chegar a ser verdadeiros obstáculos para encontrar uma solução" (Ibidem, p. 54).

Um dos fatores que promoveriam dificuldades no processo de tradução de um problema para a linguagem matemática, elencados pela autora, compreende a diferença de significados que algumas palavras têm na linguagem cotidiana, que é muito mais flexível e dependente do contexto, e no campo da Matemática, onde estão delimitadas a uma estrutura formal específica. Quando falamos em dividir nove doces com dois amigos, de modo informal, não queremos dizer que cada um de nós receberá três doces: posso dar apenas um doce a cada amigo e ficar com os demais e, ainda assim, terei feito uma divisão, o que difere do sentido matemático da divisão, que pressupõe uma distribuição em quantidades iguais entre as partes envolvidas.

A prática tradicional de desenvolvimento de conteúdos em nossas salas de aula compreende uma sequência mais ou menos rígida: primeiro apresentam-se uma série de definições; em seguida expõe-se um conjunto de exemplos e, para finalizar, propõe-se a realização de problemas extraídos dos livros-texto. Para Diniz (2001), os problemas tradicionais neles presentes constituem-se, em geral, de exercícios de aplicação ou fixação de regras e, como vêm imediatamente após a apresentação de um conteúdo, o aluno entende que é ele que deverá ser aplicado na resolução do que foi proposto.

Diniz (2001) afirma que “se os problemas estão sempre associados a uma operação aritmética, os alunos perguntam insistentemente 'Qual é a conta?' ou, então, buscam no texto uma palavra que indique a operação a ser efetuada” (Ibidem, p.99). Ao fazer associações entre determinadas palavras e as operações pretensamente correspondentes como, por exemplo, “juntar” com “adicionar”, o aluno encontra dificuldades quando o contexto muda (se juntamos um quadrilátero a um pentágono, por um lado de mesma medida nas duas figuras, de modo a formar um novo polígono, este não terá nove lados, mas apenas sete) ou quando é necessário realizar várias operações em um mesmo problema.

Como proposta para superar esse modelo de ensino, a autora propõe, entre outras formas coisas, “que os alunos possam formular e resolver suas próprias questões”(Diniz, 2001, p.100). Para a autora, ao formular problemas, do mesmo modo quando produz textos, “o aluno participa ativamente de um fazer em matemática que, além de desenvolver sua linguagem, garante interesse e confiança em seu próprio modo de pensar” (Ibidem, p.101).

De modo semelhante, Nacarato & Lopes (2005), defendem a importância da resolução de problemas na formação dos alunos da Educação Básica, entendendo como primordial que eles possam selecionar as estratégias para solucioná-los, bem como lidar com problemas diversos do mundo real. Para tanto, “é importante que eles problematizem situações diversas e redijam enunciados a serem confrontados por outros. O processo de solução e elaboração de problemas precisa ser incentivado por nós, professores” (Ibidem, p.89).

Uma das formas de desenvolver o trabalho de produção de enunciados pode se dar do seguinte modo: a partir de uma operação matemática como, por exemplo, 314 – 57, solicitar que seja elaborada uma questão que possa ser resolvida por meio da operação dada. A atividade demanda as seguintes capacidades: identificar o contexto nos quais os valores numéricos envolvidos sejam ambos significativos e associar adequadamente a operação ao texto escrito, ainda que fazendo uso inicial de palavras-chave, quando possível.

Porém, para incentivar ações de produção de enunciados na estrutura acima proposta, e avaliar a qualidade do material produzido pelos alunos, é preciso que os professores que ensinam Matemática, desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, também tenham domínio das capacidades destacadas. Conforme Carvalho (2006, p. 1-2), assim como os documentos oficiais têm recomendado uma transformação nas aulas de Matemática, atribuindo ao aluno um papel ativo e autônomo no ‘fazer matemática’, devemos buscar e requerer “o protagonismo também, e principalmente, do professor”. A autora faz uma crítica às propostas que dão à impressão de ser “possível criar um ambiente de protagonismo da aprendizagem do aluno sem o professor ser da própria atuação profissional" (Idem).

Discutindo a contextualização

Um dos aspectos importantes na discussão dos enunciados das situações-problema refere-se à contextualização. Entende-se por contexto uma situação que faz parte de um todo, a qual só apresenta significado quando está em contato com este mesmo todo. Uma situação aplicada a um contexto específico gera um resultado que, não implica diretamente na obtenção do mesmo, quando mudamos de contexto.

Brousseau (1996) afirma que o contexto pode ser uma situação que tem significado aos atores atuantes e participantes no processo em que estão envolvidos. Esta situação pode ser definida como "uma situação onde o que se faz tem um caráter de necessidade em relação a obrigações que não são arbitrárias nem didáticas" (Ibidem, p.49).

A contextualização segundo Brousseau (1996) e Pavanello (2004) procura clarificar significados dos conteúdos ao estudante através da problematização de situações diversas. Assim, contextualizar é apresentar situações que possibilitem aos seus interlocutores sentido, sendo uma alternativa que pode auxiliar a aprendizagem significava dos discentes.

Ao apresentarmos situações-problema contextualizadas aos alunos é provável que se obtenha um resultado mais positivo das atividades matemáticas com relação a situações descontextualizadas (sem sentido para os atores envolvidos no processo de ensino e aprendizagem). Ao darmos significados as situações matemáticas, contextualizando-as, possibilitamos uma (re)organização de significados atuantes nestes, capaz de potencializar a construção de conhecimentos dos conteúdos matemáticos, quer seja atitudinal, conceitual e/ou procedimental.

Para ter êxito em sala de aula, o docente ao trabalhar com situações-problema deve buscar uma "modificação do conhecimento que o aluno deve produzir por si mesmo e que o professor deve provocar" (Brousseau, 1996, p. 69). Para que uma situação seja identificada como uma situação de aprendizagem escolar, os profissionais de educação devem atentar para alguns fatos relevantes como: conhecer seus alunos; conhecer seus conhecimentos prévios; planejar as situações-problema com criatividade, de modo desafiador, com ações motivantes, quer seja real ou fictícia, podendo usar doses de humor para instigar os discentes; buscar desenvolver atitudes autônomas nos estudantes e que favoreçam a troca de experiências em sala de aula (Jacobik, 2010).

Nessa direção, vemos o quão é fundamental estudos e pesquisas na área de formação que possibilitem o desenvolvimento profissional dos docentes, uma vez que é cada vez mais complexa atividade de ensinar, mais especificamente a Matemática. Com o objetivo de avaliar o desempenho de professores do Ensino Fundamental na elaboração de enunciados de questões a partir de operações aritméticas dadas, realizamos uma investigação envolvendo as quatro operações.

Procedimentos Metodológicos

O grupo de sujeitos investigados correspondeu a 09 (nove) professores que atuam em escolas estaduais no Ensino Fundamental. Destes professores, 01 (um) não possui curso superior, 02 (dois) ainda estão cursando Licenciatura em Matemática e 06 (seis) com formação superior, sendo 02 (dois) formados em Licenciatura em Matemática, 01 (um) formado em Licenciatura em Ciências e 03 (três) formados em Pedagogia. Quanto ao vínculo com o Estado, temos 06 (seis) efetivos concursados e 03 (três) contratados temporários, estando um dos professores nesta condição há 23 (vinte e três) anos.

A investigação ocorreu em setembro de 2010, durante uma ação de formação continuada destinada a professores que ensinam Matemática no Ensino Fundamental. Dentre as diversas atividades realizadas, apresentaremos a que envolveu a elaboração de problemas aritméticos juntamente com a descrição de procedimentos metodológicos para o ensino de determinados algoritmos exigindo, assim, dos professores, uma reflexão sobre o ensino de aritmética. A atividade consistia, portanto, em:

> Elaborar um problema que gere as operações abaixo e explicar como ensinar os alunos a resolvê-los, usando algoritmos.
>
> 457 x 23 =
>
> 546 : 9 =
>
> 100 – 64 =
>
> 45,8 + 5,07 =

Esta atividade se justificou pela importância da elaboração de problemas por professores, evidenciando sua compreensão e dificuldades, assim como por explorar alguns obstáculos enfrentados. Na multiplicação queríamos ressaltar o algoritmo com o número de duas ordens no multiplicador; na divisão, a operação com o 0 (zero) no quociente; na subtração, a troca e o reagrupamento e na adição, a generalização das regras de cálculo dos naturais para os decimais.

Diferentes aspectos podem ser analisados do material coletado, porém foi nosso interesse investigar o processo de elaboração dos problemas (evidenciando a pertinência e a contextualização); os significados das operações envolvidos nos problemas e os procedimentos metodológicos sugeridos.

Registramos que todos os professores participaram da realização desta tarefa, embora alguns tenham realizado de maneira incompleta, ora faltando o problema (01) ora a explicação para o ensino (02).

Apresentando e analisando os problemas elaborados pelos professores

Quanto à elaboração dos problemas analisamos os aspectos de adequação ao algoritmo correspondente, de pertinência a uma situação real e de contextualização aos alunos. Por pertinência, compreendemos que o problema precisa ser claro, conciso, coerente, não permitindo múltiplas interpretações, e por contextualização entendemos que ele precisa estar condizendo com a realidade das crianças e adolescentes que irão resolvê-lo.

No que se refere à adequação ao algoritmo proposto encontramos apenas dois casos onde a situação problema não correspondia ao algoritmo proposto 457 x 23 = :

> O padeiro coloca pães em uma forma de 23 pães cada um. Hoje assou 457 pães. Quantas formas precisaria para colocar todos os pães? (Prof. 3)
>
> A turma do 5° ano A recebeu como prêmio um convite para assistir um filme no cinema Manaíra Shopping. Chegando lá encontraram 457 cadeiras e em cada fileira 23 cadeiras. Os alunos curiosos perguntaram: quantas cadeiras temos ao todo? (Prof. 9)

Percebemos que a inadequação ocorre por conta da não compreensão da relação entre as variáveis da sentença, sendo considerado o 457 como o todo, o que não é, pois se caracteriza como multiplicando. O primeiro problema gera uma divisão e no segundo, a resposta à pergunta consta no próprio enunciado, não sendo necessário realizar o algoritmo solicitado.

Quanto à contextualização percebemos que os professores se preocuparam com esse aspecto trazendo elementos das vivências no contexto escolar (merenda, eventos na escola, material escolar), do local onde vivem (o campo, colheita de frutas), dos eventos que participam (festas de aniversários), situações de pagamento, compra e venda.

Entretanto, embora tenhamos evidenciado uma preocupação no processo de contextualização dos problemas, nem sempre evidenciamos a pertinência do problema proposto a situações reais e até possíveis. Os problemas que mais apresentaram contextualização e pertinência a situações reais foram aqueles que envolviam os algoritmos 100 – 64 e 546 ÷ 9. Dentre os problemas que mais se afastaram destas características foram aqueles que se referiam ao algoritmo 457 x 23, porém também foi evidenciado equívocos nos outros algoritmos . Vejamos alguns exemplos:

> Carlos tinha 457 bolinhas de gude, começou a jogar com outros colegas e no final ele ganhou 23 vezes a mais do que ele tinha. Com quantas bolinhas Carlos ficou? (Prof. 1)
>
> Um livro de Matemática do 5° ano possui 457 paginas. Se na sala do 5° ano tem 23 alunos, quantas páginas do livro existe juntando todos os livros dos alunos da sala? (Prof. 2)
>
> O Estado da Paraíba participará de um congresso em Campina Grande sobre Educação, sendo necessário encher o tanque de 23 veículos com a finalidade de levarem os participantes. Cada veículo receberá 457 litros de gasolina. Quantos litros o governo financiará ao término do evento? (Prof. 3)

Em relação a estes enunciados que não é comum uma criança possuir ou conseguir tantas bolas de gude em um jogo (1ª situação). No problema seguinte ressaltamos a falta de sentido e/ou propósito em querer saber quantas páginas têm todos os livros da sala. Por quê? Qual o interesse nessa questão? O enunciado não contextualiza. Na 3ª situação, temos problemas no significado em relação a uma cidade (Campina Grande) incluir um Estado (Paraíba) e também acerca da capacidade de um veículo em ser abastecido por combustível. Não conhecemos nenhum veículo com tamanha capacidade – 457 litros!

Neste outro enunciado: *Em uma determinada loja de automóveis a parcela do carro teve o preço dividido em R$ 457,00 e pagando em 23 vezes. Quanto foi o preço a vista do carro? (Prof. 7)*, vê-se a incoerência no sentido das palavras *a vista* e *parcelado* indicando que a parcela foi dividida e não o todo.

No algoritmo referente à divisão, os significados propostos foram de partição (distribuição) e cotição (medição). Obtivemos um exemplo que merece análise: *Em uma determinada compra a vista foi de 546,00 e eu dividi em 9 vezes. Quanto foi o total de cada parcela? (Prof. 7)*. Mais uma vez evidenciamos o erro no significado das expressões *compra a vista* e *compra parcelada*. Mesmo quando o preço numa compra parcelada permanece igual ao de a vista, a compra realizada foi parcelada.

Quanto aos problemas envolvendo a operação 45,8 + 5,07, evidenciamos alguns equívocos que dividimos em problemas de contexto e de elaboração, faltando dados e informações para compreensão, bem como quando a resposta a questão já se encontra no enunciado. No primeiro caso, temos: *Heleno foi à rua com R$ 45,8 e nesta ida a rua ele encontrou um amigo que lhe pagou R$ 5,07. Com quanto Heleno ficou? (Prof. 6)*. A falta de contextualização se refere ao fato de no Brasil, não usarmos moedas de1 centavo em nosso cotidiano, pois a moeda de menor valor por nós utilizada é a de 5 centavos.

Os erros de elaboração (sentido, coerência, adequação) foram evidenciados nas seguintes situações:

> Seu Antônio foi as compras de um supermercado comprou 45,8 de cereais e 5,07 de verduras. Quanto foi o total da compra? (Prof. 7)
>
> Luana ficou incumbida na escola de separar 45,8 metros de TNT e 5,07m de fita. Tal material seria destinado ao evento da feira de ciências, para o trabalho sobre medidas. Ao conferir as medidas de cada material ela percebeu que havia 50 centímetros a menos na fita. Quantos metros ela deveria ter separado exatamente? (Prof. 8)
>
> O pai de Carlos, aluno da sala 4° ano B, comprou 45,8 m de arame e 5,07 de fios para cercar um terreno da escola que estava sendo utilizado como depósito de lixo. Quanto o pai de Carlos gastou para realizar a tarefa? (Prof. 9)

No primeiro enunciado não identificamos o referente dos valores 45,8 e 5,07, não sendo possível responder a questão. O total solicitado refere-se ao peso ou ao preço? No problema seguinte, embora tenha muitas informações, a resposta da questão formulada já se encontra na primeira oração do enunciado. Na situação seguinte, a pergunta se refere ao gasto do pai de Carlos para realizar a tarefa, mas, no entanto, o enunciado não apresenta informações relativas aos preços dos produtos.

Quanto aos problemas envolvendo o algoritmo 100 - 64 analisaremos os seguintes enunciados:

> Um viajante partindo de sua casa percorre 100 km de uma estrada, e deseja retornar, ao andar um total de 64 km percebe que falta uma certa distância para chegar ao seu destino. Quanto falta? (Prof. 5)

> João recebeu 100 livros infantis de seu padrinho, depois que leu todos, resolveu ficar apenas com 64 livros, doando a outra parte para a biblioteca de sua escola. Com quantos livros João ficou? (Prof. 4)
>
> Durante as atividades físicas da Escola Sesqui, 'houveram' competições envolvendo alunos no atletismo. Caio que foi o 1° colocado conseguiu percorrer na maratona infantil 100 metros ida e volta, enquanto Jobson, o último colocado percorreu 64 metros, pois teve câimbra devido ao esforço e desistiu. Quantos metros a mais Caio fez em comparação com Jobson? (Prof. 8)

Podemos constatar um contexto equivocado presente nas situações envolvendo a subtração. No primeiro caso, o professor 5 indica uma situação envolvendo um percurso realizado por um viajante ao andar 100 Km. Trata-se da ideia de completar da subtração que se caracteriza por conhecermos o todo (100 Km) e uma de suas partes (64 Km) e desejamos obter a outra parte ainda desconhecida. Problema como este é muito utilizado em situações de compra e venda, envolvendo troco. Em termos de contexto, esta situação está equivocada no que diz respeito a distância percorrida pelo viajante ser muito grande (100 Km) e ainda, percorrer mais 64 Km para voltar, percurso muito grande para ser realizado andando.

O segundo enunciado apresenta equívoco de elaboração porque além de não favorecer a utilização do algoritmo proposto, a resposta à pergunta já se encontra no próprio enunciado.

O terceiro problema proposto pelo professor 8 se evidencia como uma situação oposta à questão anteriormente. Trata-se de uma competição de atletismo com uma distância de 50m (100m ida e volta), distância está pouco provável em maratonas de atletismo padrão (geralmente em torno de 42 km e 195m). A ideia da subtração agora é de comparar dois todos (100m com 64m), onde confrontamos dois valores independentes. Em termos de contexto, o valor adotado para esta maratona de atletismo encontra-se em desacordo com de o problema proposto.

Considerações finais

Ao propor uma atividade de elaboração de problemas matemáticos, partindo de algoritmos das quatro operações básicas percebemos a grande dificuldade dos professores investigados com esta atividade que, aparentemente simples, requer um grau de compreensão linguística e lógica nem sempre percebido. O próprio docente muitas vezes ainda não atentou para tamanha fragilidade quando é desafiado a elaborar e criar situações-problema.

Ao analisarmos as questões elaboradas pelos nove sujeitos, a maioria deles com formação superior completa e atuando a mais de cinco anos em ambientes escolares, no ensino de Matemática, percebemos que todos sentiram dificuldade na elaboração de situações a partir de algoritmos matemáticos. Identificamos que alguns problemas foram elaborados com erros e equívocos de adequação aos algoritmos, de sentido e significado da linguagem escrita, de contextualização e pertinência a situações reais e/ou possíveis.

Observamos que as situações mais pertinentes e com coerência textual foram as referentes à subtração e à divisão, embora com estes tenhamos evidências de erros. No algoritmo da multiplicação observamos maior índice de erro na elaboração dos mesmos, talvez pela falta de conhecimento ou de abordagem efetiva dos professores quanto às ideias desta operação, se resumindo muitas vezes a ideia usual de adição de partes iguais, não utilizando outros conceitos como a idéias de área, de proporcionalidade e de combinação, envolvendo grandezas discretas e contínuas desta operação.

Isso sinaliza para necessidade de uma maior reflexão dos docentes ao elaborarem problemas matemáticos, atentando para que contenham situações mais próximas à realidade dos alunos. Para isso é importante que o docente conheça bem seus alunos, que proponha temas motivantes, capazes de potencializar uma aprendizagem significativa e um maior envolvimento dos estudantes na aquisição de novos conhecimentos. Para a superação desses desafios é imprescindível que os espaços formativos assumam a resolução de problemas como possibilidade para ensinar matemática, explorando desde a elaboração dos enunciados até a compreensão dos algoritmos e procedimentos de resolução.

Limitações e futuras pesquisas

As limitações desta pesquisa se evidenciam por se tratar de um estudo com uma pequena amostra constituída de nove professores da rede estadual de ensino sobre a elaboração de problemas matemáticos usados em sala de aula. Sendo assim, a generalização para outros estudos, deve ocorrer atentando-se para as especificidades adotadas nesta pesquisa.

A partir das informações que foram tratadas neste estudo e da constatação de que alguns pontos levantados podem ser mais bem analisados através de estudos específicos, destacamos alguns possíveis trabalhos de pesquisa sobre o tema:

- Realizar levantamento com um maior número de professores, específicos por região do Estado, evidenciando pontos convergentes e divergentes com relação à elaboração de situações-problema matemáticos, identificando variações tendo por referência a formação e o tempo de atuação.
- Elaborar materiais específicos que contenham orientações didáticas dirigidas para reflexão dos docentes trabalharem com a metodologia de Resolução de Problemas no ambiente escolar. Identificando ainda, seu grau de potencialidade e colaboração numa proposta de aprendizagem significativa.
- Promover a elaboração e análise de enunciados pelos professores em espaços de formação continuada, não somente referente a problemas convencionais, mas também a problemas abertos/não-convencionais.

Bibliográfica e referências

Brito, M. R. F. de (2006). *Alguns Aspectos Teóricos e Conceituais da Solução de Problemas Matemáticos.* In: Brito, M. R. F. de (Org.) Solução de Problemas e a Matemática Escolar. Campinas, SP: Editora Alínea, 2006, p. 13-53.

Brousseau, G. (1996). *Os diferentes papéis do professor*. In: Parra, C; C, Saiz, I. et al. Didática da matemática: reflexões pedagógicas. Porto Alegre: Artes Médicas.

Carvalho, D. L. de (2006). *(Re) Significando o Protagonismo da Produção de Conhecimento em Aulas de Matemática*. In: Anais do SIPEMAT. Recife, Programa de Pós-Graduação em Educação – Centro de Educação – UFPE, 12 p.

Chica, C. H. (2001). *Por que Formular Problemas?* In: Smole, K. S. e Diniz, M. I. (Orgs.) Porto Alegre: Artmed Editora, p. 151 – 173.

Diniz, M. I. (2001). *Os Problemas Convencionais nos Livros Didáticos* In: Smole, K. S. e Diniz, M. I. (Org.) Porto Alegre: Artmed Editora, p. 99 – 102.

Echeverría, M.D.P.P. & Pozo,L.(1998). *A solução de problemas em Matemática*. In: A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender. (Beatriz Affonso Neves, trad.), Porto Alegre: Artes Médicas.

Jacobik, G. S. (2010). *Problemas matemáticos e modelos mentais de resolução*. In: Ciência & Cognição, São Paulo (SP), Ano 10, v. 15, 2010, p. 173-183.

Nacarato, A.M. & Lopes, C.E. (2005). *Escritas e leituras na educação matemática*. Belo Horizonte: Autêntica.

Onuchic, L. L. R.(1999). Ensino Aprendizagem de matemática através da Resolução de Problemas. In: Bicudo, M. A.V. (Org). *Pesquisa em Educação Matemática*: concepções e perspectiva. São Paulo: UNESP.

Pavanello, R. M.. (2004). *Contextualizar:* O que é isso? In: Nogueira, C.; Barros, R.(orgs.). Conversas com quem gosta de ensinar matemática. Paraná: Manoni.

Referenciais Curriculares do Ensino Fundamental da Paraíba. (2010*). Matemática, Ciências da Natureza e Diversidade sociocultural.* João Pessoa: SEC/PB.

Santos, S. A.(2005). Explorações da linguagem escrita nas aulas de Matemática. In: Nacarato, A.M. & Lopes, C.E. (Org.). *Escritas e leituras na educação matemática*. Belo Horizonte: Autêntica.