

O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA SALA DE AULA: POR QUÊ?

Roger Ruben Huaman Huanca; Beatriz Rodrigues de Almeida

(Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, e-mail: roger@uepb.edu.br; Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, e-mail: biarodriguesdsa@gmail.com)

Resumo: Muita discussão vem acontecendo sobre a relevância das metodologias abordadas em sala de aula para ensinar. Uma metodologia, em particular, é foco desse trabalho: a Resolução de Problemas. Em que sentido e em que medida valeria a pena utilizá-la em aulas, seja de ciência, seja de matemática especificamente, ou em disciplinas afins? Discutimos nesse texto alguns aspectos das vantagens de tratar-se essa metodologia no ensino e na aprendizagem de matemática, levando em conta, as dimensões da matemática e da educação matemática, à luz da visão da ciência como um diálogo inteligente com o mundo de Onuchic, além da proposta da problematização do conhecimento de Van de Walle. Proporemos que de fato a resolução de problemas não precisa ser vista como apenas um novo conjunto de metodologias para ensinar matemática, mas figura como conjunto de metodologias motivadoras para discussões histórico-filosóficas, além de permitir a abordagem e dinâmica de trabalho em sala de aula.

Palavras-chave: Resolução de Problemas, Educação Matemática, Problematização.

Introdução

Sabe-se que a Matemática tem desempenhado um papel importante no desenvolvimento da sociedade e que problemas de Matemática têm ocupado um lugar central no currículo escolar desde a Antiguidade. Hoje esse papel se mostra ainda mais significativo. A necessidade de se “entender” e “ser capaz” de usar Matemática no dia a dia e nos locais de trabalho nunca foi tão grande (ONUCHIC; HUANCA, 2013).

O século XX, ao longo de reformas sociais, mostrou-se um provocador de muitos movimentos de mudança na Educação Matemática mundial. A Educação Matemática foi se tornando um assunto de grande interesse sendo, muitas vezes, responsável por imensos debates. De fato, o século XX foi exigindo, cada vez mais, gente preparada em Matemática para desempenhar suas funções. É preciso que muito mais gente saiba Matemática e a saiba bem. É essencial tornar os estudantes aptos para resolver os novos tipos de problemas com que se depararão no futuro.

Nesse sentido, muitos esforços estão sendo aplicados para tornar o “ensino” de Matemática mais eficiente. Ensinar bem Matemática é um empenho complexo e não há receitas fáceis para isso. Não há um caminho único para se ensinar.

Como disse Shulman (1988, p. 5), “educação é um campo de estudo, um local que contém fenômenos, eventos, instituições, problemas, pessoas e processos que, por si sós, constituem a matéria prima para investigações de muitos tipos”. Seguindo essa ideia, discussões no campo da Educação Matemática no Brasil e no mundo, mostram a necessidade de se adequar o trabalho escolar às novas tendências que podem levar a melhores formas de se ensinar e aprender Matemática.

Segundo Walle (2001), os professores de Matemática, para serem realmente eficientes, devem envolver quatro componentes básicos em suas atividades: gostar da disciplina Matemática, o que significa fazer Matemática com prazer; compreender como os alunos aprendem e constroem suas ideias; ter habilidade em planejar e selecionar tarefas e, assim, fazer com que os alunos aprendam Matemática num ambiente de Resolução de Problemas; ter habilidades em integrar diariamente a avaliação com o processo de ensino a fim de melhorar esse processo e aumentar a aprendizagem.

Essas quatro ideias foram trabalhadas no contexto da reforma em Educação Matemática, uma revolução na Matemática escolar que começou em 1989, nos Estados Unidos, quando o NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) publicou o documento “Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics” e que continua no século XXI, com a publicação “Principles and Standards for School Mathematics”, também conhecida como “Standards 2000”, lançada em 2000.

Este trabalho tem como objetivo discutir a importância da Resolução de Problemas no ensino e na aprendizagem de Matemática. Isto posto, a resolução de problemas é considerada uma metodologia essencial de fazer Matemática e permitir o contato com ideias matemáticas significativas em todo o processo para chegar à solução do problema.

Resolução de Problemas

Segundo Onuchic (1999) a importância concedida à Resolução de Problemas é recente e apenas nas últimas décadas é que os educadores matemáticos experimentaram aceitar a ideia de que o desenvolvimento da capacidade de se resolver problemas merecia mais atenção.

Ensinar Matemática através da resolução de problemas significa proporcionar um contexto de ensino por parte do professor e de aprendizagem aos alunos através do qual poderão ser abordados novos conceitos ou aprofundados e aplicados conceitos já conhecidos, ou seja, conhecimentos prévios que os estudantes têm (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014). Ainda essas autoras dizem que, um conjunto de razões

para fomentar a resolução de problemas na sala de aula: propicia o uso de diferentes representações, incentiva a comunicação matemática, desenvolve o raciocínio e a justificação, permite o estabelecimento de conexões entre diferentes temas da Matemática e entre esta e outras áreas curriculares e, finalmente, mostra a utilidade da Matemática na vida de todos os dias.

Na UEPB – Monteiro, o Grupo de Pesquisa em Resolução de Problemas e Educação Matemática (GPRPEM), coordenado pelo primeiro autor deste trabalho, tem sido o núcleo gerador de atividades de aperfeiçoamento, de investigações e de produção científica na linha de Resolução de Problemas.

Um dos aspectos marcantes da filosofia do grupo é buscar desenvolver estudos que efetivamente atinjam a sala de aula, ou seja, que estejam relacionados com questões de ensino e de aprendizagem, tanto sob a perspectiva do aluno quanto a do professor.

Em nosso entendimento, o aluno que se quer formar é o ente mais importante para a Educação Matemática, pois ele será o cidadão na sociedade.

Acreditamos que a “Metodologia de Ensino e de Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas” possa colaborar decisivamente para formar cidadãos conscientes do papel social que desempenharão no futuro.

Metodologia

Nesse sentido, qual a nossa prioridade de pesquisa?

Entendemos que a “Metodologia de Ensino e de Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas” constitui-se em um caminho para se ensinar e aprender matemática, ou seja, o ensino está mais associado ao professor e a aprendizagem mais ligada ao aluno.

Ao se imaginar uma sala de aula e como conduzir a Metodologia de Ensino e de Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas, compilamos o roteiro de atividades como dinâmica para sala de aula, que pretende compreensão e significado, através da resolução de problemas, de Onuchic e Allevato (2011, p. 83-85):

- 1) Preparação do problema – Selecionar um problema, visando à construção de um novo conceito, princípio ou procedimento. Esse problema será chamado problema gerador. É bom ressaltar que o conteúdo matemático necessário para a resolução do problema não tenha, ainda, sido trabalhado em sala de aula.
- 2) Leitura individual – Entregar uma cópia do problema para cada aluno e solicitar que seja feita sua leitura.
- 3) Leitura em conjunto – Formar grupos e solicitar nova leitura do problema, agora em grupos.
 - Se houver dificuldade na leitura do texto, o próprio professor

(83) 3322.3222

contato@conapesc.com.br

www.conapesc.com.br

pode auxiliar os alunos, lendo o problema.

- Se houver, no texto do problema, palavras desconhecidas para os alunos, surge um problema secundário. Busca-se uma forma de poder esclarecer as dúvidas e, se necessário, pode-se, com os alunos, consultar um dicionário.

4) Resolução do problema – A partir do entendimento do problema, sem dúvidas quanto ao enunciado, os alunos, em seus grupos, em um trabalho cooperativo e colaborativo, buscam resolvê-lo. Considerando os alunos como co-construtores da matemática nova que se quer abordar, o problema gerador é aquele que, ao longo de sua resolução, conduzirá os alunos para a construção do conteúdo planejado pelo professor para aquela aula.

5) Observar e incentivar – Nessa etapa, o professor não tem mais o papel de transmissor do conhecimento. Enquanto os alunos, em grupo, buscam resolver o problema, o professor observa, analisa o comportamento dos alunos e estimula o trabalho colaborativo. Ainda, o professor como mediador leva os alunos a pensar, dando-lhes tempo e incentivando a troca de ideias entre eles.

- O professor incentiva os alunos a utilizarem seus conhecimentos prévios e técnicos operatórios, já conhecidas, necessárias à resolução do problema proposto. Estimula-os a escolher diferentes caminhos (métodos) a partir dos próprios recursos de que dispõem. Entretanto, é necessário que o professor atenda os alunos em suas dificuldades, colocando-se como interventor e questionador. Acompanha suas explorações e ajuda-os, quando necessário, a resolver problemas secundários que podem surgir no decurso da resolução: notação; passagem da linguagem vernácula para a linguagem matemática; conceitos relacionados e técnicas operatórias; a fim de possibilitar a continuação do trabalho.

6) Registro das resoluções na lousa – Representantes dos grupos são convidados a registrar, na lousa, suas resoluções. Resoluções certas, erradas ou feitas por diferentes processos devem ser apresentadas para que todos os alunos as analisem e discutam.

7) Plenária – Para esta etapa são convidados todos os alunos, a fim de discutirem as diferentes resoluções registradas na lousa pelos colegas, para defenderem seus pontos de vista e esclarecerem suas dúvidas. O professor se coloca como guia e mediador das discussões, incentivando a participação ativa e efetiva de todos os alunos. Este é um momento bastante rico para a aprendizagem.

8) Busca do consenso – Depois de sanadas as dúvidas, e analisadas as resoluções e soluções obtidas para o problema, o professor tenta, com toda a classe, chegar a um consenso sobre o resultado correto.

9) Formalização do conteúdo – Neste momento, denominado formalização, o professor registra na lousa uma apresentação formal – organizada e estruturada em linguagem matemática – padronizando os conceitos, os princípios e os procedimentos construídos através da resolução do problema, destacando as diferentes técnicas operatórias e as demonstrações das propriedades qualificadas sobre o assunto (ONUChic; ALLEVATO, 2011, p. 83-85).

Isto posto, os Standards 2000 começam com uma ambiciosa visão da sala de aula. Central nessa visão estão os seguintes objetivos: aprender a valorizar a Matemática; ter confiança em sua habilidade de fazer Matemática; tornar-se bom resolvidor de problemas matemáticos; aprender a se comunicar em Matemática; e aprender a raciocinar matematicamente. Quanto a isso, Walle (2001) diz que potencialmente todo trabalho na sociedade de hoje requer Matemática e que o mais importante, é saber pensar e raciocinar matematicamente.

Nesse contexto, Kilpatrick e Silver (2000) em seu artigo *Unfinished Business – Challenges for Mathematics Educators in the New*

Decades (Trabalho Inacabado – Desafios para os Educadores Matemáticos nas Próximas Décadas), no livro do Ano 2000 do NCTM, dizem que alguns dos maiores desafios que os educadores matemáticos encontrarão no século XXI não são, provavelmente, aqueles já identificados no passado mas, afirmam, que esses desafios têm persistido, mudado e proliferado ao mesmo tempo que a educação e a sociedade se tornam mais complexas.

Assim, esses autores apontam os seguintes desafios:

1. Assegurar Matemática para todos

A forte mensagem do Princípio da Equidade, colocado nos Standards 2000, é de altas expectativas para todos os alunos. Todos os estudantes precisam ter oportunidade e apoio adequado para aprender matemática “sem que se olhe” para características pessoais, condições de base ou desafios físicos. A mensagem de altas expectativas para todos, está interligada com cada um dos outros princípios e o documento como um todo. Aos professores é preciso que se lhes dê treinamento e recursos para que ofereçam a melhor Matemática para cada aluno. Hoje os educadores estão sendo desafiados a encontrar meios para poder oferecer a Matemática que cada aluno precisa.

2. Promover a compreensão dos alunos

Para os educadores Matemáticos, uma das mais profundas lições do século passado se coloca sobre uma observação de Dewey: “Nós aprendemos fazendo e, também, por pensar sobre aquilo que fizemos. Os alunos precisam de mais e melhores oportunidades para compreender a Matemática que estão aprendendo. Eles precisam de um bom ensino” (KILPATRICK; SILVER, 2000, p.226).

Um objetivo, que é comumente aceito entre educadores Matemáticos, é o de que os alunos compreendam a Matemática que se está trabalhando em sala de aula. A teoria mais aceita, conhecida como Construtivismo, sugere que os alunos precisam ser participantes ativos no desenvolvimento de sua própria compreensão. O Construtivismo pede que haja mais preocupação em procurar saber como os alunos aprendem Matemática e sugere o uso de estratégias instrucionais que comecem mais com eles do que com o professor.

Walle (2001) diz que, para construir uma nova ideia, nós usamos ideias que já temos, desenvolvendo no processo uma rede de conexões entre elas. Quanto mais ideias usarmos e mais conexões fizermos, melhor compreenderemos.

3. Tornar a avaliação uma oportunidade para aprender

A avaliação deve ser um apoio para a aprendizagem de ideias matemáticas importantes

e deve fornecer informações úteis tanto para os professores quanto para os alunos.

Segundo os Standards 2000, a avaliação não deveria simplesmente ser feita para os alunos mas, mais do que isso, ela deveria ser feita pelos alunos para guiar e aumentar a sua aprendizagem. A avaliação deveria se tornar uma rotina no trabalho da sala de aula mais do que uma interrupção no trabalho. Dizem ainda que, quando a avaliação está associada e integrada ao ensino, ela se torna uma oportunidade fértil para os professores aprenderem acerca do que seus alunos entendem e o que eles podem fazer.

Walle (2001) diz que, a avaliação deveria ser considerada como um recurso importante para aquilo que se refere a saber tomar decisões instrucionais. Pelo fato de, continuamente, poder obter informações sobre o progresso e a compreensão dos alunos, os professores podem melhor tomar decisões frequentes que deem suporte à aprendizagem dos alunos.

4. Desenvolver a prática profissional

O aumentar de confiança e de competência dos professores em sua atividade de avaliação, está intimamente relacionado com outro desafio crucial enfrentado pela comunidade de educadores Matemáticos, assim como pela sociedade toda: mudar as condições sob as quais os professores praticam a sua profissão. Os professores, em sua maioria, trabalham isoladamente, com pouco apoio para inovar e pouco incentivo para melhorar sua prática. A possibilidade de colaborar com outros professores para desenvolver novos materiais instrucionais e ferramentas de avaliação é praticamente zero. Muitos percebem que precisariam ficar mais a par de sua esfera de ação e, assim, melhorar seu preparo para ensinar Matemática. Mas nada, em seu lugar de trabalho, lhes dá oportunidade e recursos para isso. Nesse sentido, os Standards 2000 asseguram que os professores são os agentes-chave da mudança em sala de aula. Se a revolução deve continuar, os professores deveriam durante seu trabalho de ensino, mudar de uma abordagem centrada no professor para uma abordagem centrada no aluno.

5. A Importância da reflexão

Kilpatrick e Silver (2000) chamam a atenção para o título de seu artigo: Trabalho Inacabado, dizendo que isso não implica que os desafios identificados serão completamente e com sucesso resolvidos nas próximas décadas. Ao contrário, reconhecem que os educadores Matemáticos sempre enfrentarão a tarefa de melhorar a aprendizagem matemática. Mudar o ensino e a aprendizagem matemática não é um problema técnico pois isso envolve uma forma de mudança social e requer mudança não somente no que alunos e professores fazem mas, também, como eles veem seus esforços e as

circunstâncias sob as quais eles trabalham. Mudanças sociais requerem que as pessoas se apoiem umas nas outras enquanto se movem para um objetivo comum bem compreendido.

Lutar com os desafios esquematizados aqui requer uma postura crítica na qual se analisa profundamente a profissão, critica o tempo todo e discute vigorosamente aqueles desafios. Numa palavra, requer reflexão.

6. Princípios e Padrões: Texto sagrado ou ferramentas para reflexão?

Kilpatrick e Silver (2000), ao terminar seu artigo, dizem que esta visão de reflexão nos traz um desafio final para a próxima década, aquele posto para o NCTM como uma organização profissional: promover o uso de seus princípios e padrões não somente como soluções propostas mas, também, como ferramentas para melhor compreender a natureza dos problemas e desafios.

Se os educadores Matemáticos puderem adotar uma postura mais crítica para seu trabalho, haverá uma boa razão para ser otimista ao ver que muitos dos desafios das próximas décadas poderão ser defrontados em caminhos que levarão a uma prática profissional mais eficiente. Assim, o trabalho sempre será inacabado mas com um compromisso forte para uma mudança firme e incremental que, através de um processo que envolve ação e reflexão sobre a ação, pode assegurar um progresso continuado na aprendizagem de todos os estudantes.

Na secção seguinte, tentamos analisar em profundidade e discutir os seis desafios apresentados por Kilpatrick e Silver.

Resultados e Discussão

Como a Metodologia de Ensino e de Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas se coloca frente a cada um desses desafios?

1. Para desenvolver esse trabalho, assegurar Matemática para todos, é extremamente importante que os professores tenham oportunidade de trabalhar juntos para mudar sua prática, tempo para se engajarem em reflexões pessoais e forte apoio de colegas e outros profissionais qualificados.

Na Metodologia de Ensino e de Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas, ao se trabalhar com os alunos em grupo, o problema se mostra como um ponto convergente de trabalho, dando oportunidade aos vários elementos do grupo de se manifestarem.

Também, por ocasião da plenária, busca-se trabalhar o conhecimento construído pelos grupos e, portanto, pelos alunos, ao se fazer através

dessa metodologia um refinar dos conceitos e das demonstrações necessárias à teoria elaborada.

2. Ao adotar-se a Metodologia de Ensino e de Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas, na plenária, o papel do professor é orquestrar o discurso de modo que os estudantes, na sala de aula, funcionem como uma comunidade intelectual.

O professor instala uma situação e, então, responde àquilo que os estudantes estão dizendo, para construir sobre suas observações, buscando esclarecer, e desafiando-os a explicar e a justificar o que disseram. O objetivo é ajudar os estudantes a desenvolver sua própria compreensão e a de outros.

3. Walle (2001) diz que ensinar Matemática através da Resolução de Problemas não significa, simplesmente, apresentar um problema, sentar-se e esperar que uma mágica aconteça. O professor é responsável pela criação e manutenção de um ambiente matemático motivador e estimulante em que a aula deva transcorrer. Para se obter isso, toda aula deve compreender três partes importantes: antes, durante e depois. Para a primeira parte, o professor deve garantir que os alunos estejam mentalmente prontos para receber a tarefa e assegurar-se de que todas as expectativas estejam claras. Na fase “durante”, os alunos trabalham e o professor avalia esse trabalho. Na terceira, “depois”, o professor aceita a solução dos alunos sem avaliá-las e conduz a discussão enquanto os alunos justificam e avaliam seus resultados e métodos. Então, o professor formaliza os novos conceitos e conteúdos matemáticos.

Ao utilizar a Metodologia de Ensino e de Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas, o professor pode construir a avaliação do processo de ensino e de aprendizagem na sala de aula de modo a torná-la parte integrante desse processo. A avaliação deve ser um apoio para a aprendizagem de ideias matemáticas importantes e fornecer informações úteis tanto para os professores quanto para os alunos.

A avaliação como parte integrante do processo de ensino e de aprendizagem pode se tornar uma oportunidade fértil para os professores aprenderem sobre o que seus alunos entendem e o que eles podem ou não fazer.

4. Sabemos que há professores que, individualmente ou em grupos, têm iniciativa para buscar novos conhecimentos e assumir uma constante reflexão que os leve a desenvolver práticas pedagógicas mais eficientes. Do mesmo modo, sabemos que há universidades, secretarias de educação e outras instituições que têm produzido materiais de apoio para a prática do professor. No entanto, essas iniciativas

ainda não conseguem atingir o conjunto de professores e, por isso, não chegam a alterar o quadro desfavorável que caracteriza o ensino de Matemática no Brasil. A formação dos professores, tanto inicial quanto a continuada, pouco tem contribuído para qualificá-los para o exercício da docência. Não tendo condições para aprimorar sua formação e não dispondo de outros recursos para desenvolver as práticas de sala de aula, os professores se apoiam quase que exclusivamente nos livros didáticos que, muitas vezes, são de qualidade insatisfatória.

Para reverter esse quadro desanimador, esperamos que muitos projetos sejam desenvolvidos com professores de Matemática, visando à inclusão de numerosas experiências com Resolução de Problemas, em suas salas de aula, de modo que seus alunos possam aprender Matemática com compreensão e de forma significativa. É preciso trabalhar sobre o conhecimento matemático dos professores e sobre as crenças que trazem de Ensino e de Aprendizagem de Matemática. Não é fácil fazer com que os professores aceitem mudar sua forma de trabalhar em sala de aula. Acreditamos que um ensino apoiado inteiramente em técnicas operatórias, repetitivas e sem significado não deva ser o caminho escolhido.

Em nosso modo de ver a Metodologia de Ensino e de Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas, que não tem ainda sido adotada por muitos professores e autores de livros, constitui-se numa abordagem que merece ser considerada, desenvolvida e avaliada.

5. Acreditamos que os professores de Matemática devem desempenhar um papel ativo no seu próprio desenvolvimento profissional, aceitando a responsabilidade de:

- Experimentar cuidadosamente abordagens e estratégias alternativas nas suas aulas;
- Refletir sobre a aprendizagem e o ensino, quer individualmente, quer com colegas;
- Participar em seminários, cursos e outras oportunidades educacionais específicas para a Matemática;
- Participar ativamente na comunidade profissional dos educadores matemáticos;
- Ler e discutir ideias apresentadas em publicações profissionais;
- Discutir com colegas questões relativas à Matemática e ao seu ensino e aprendizagem;
- Participar na proposta, elaboração e avaliação de programas para o desenvolvimento específico da Matemática;
- Participar nos esforços desenvolvidos pela escola, pela comunidade e a nível político, para conseguir uma mudança positiva na Educação Matemática.

O desenvolvimento profissional dos professores, dentro e fora da sala de aula, é o resultado da sua reflexão e participação em

oportunidades de formação que melhorem e ampliem o seu desenvolvimento e progresso. Como profissionais, os professores têm a responsabilidade do seu próprio crescimento e desenvolvimento.

Assim, a Metodologia de Ensino e de Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas pode ser experimentada cuidadosamente pelos professores de Matemática, proporcionando muitas oportunidades para reflexão sobre a aprendizagem, ensino e avaliação, na busca por melhora no trabalho desenvolvido em sala de aula.

6. O NCTM (National Council of Teachers of Mathematics), dos Estados Unidos, em busca de uma reforma, publicou três conjuntos de padrões:

- Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics, em 1989;
- Professional Standards for Teaching Mathematics, em 1991;
- Assessment Standards for School Mathematics, em 1995.

A partir de 1995 começou nos Estados Unidos, uma verdadeira “guerra matemática”. Houve uma série de críticas à reforma. O NCTM então, após uma década de aplicações das ideias defendidas nos Standards, trabalhou sobre críticas e sugestões recebidas e produziu a publicação “Principles and Standards for School Mathematics”, que foi lançada em abril de 2000. Nessa publicação foram definidas suas linhas de princípios e padrões para a matemática escolar.

Já no Brasil, apoiados nas ideias do NCTM, descritas nos Standards de 1989, temos os PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais):

- PCN – Matemática – 1º e 2º ciclos – 1ª a 4ª séries – 1997;
- PCN – Matemática – 3º e 4º ciclos – 5ª a 8ª séries – 1998;
- PCN – Matemática – Ensino Médio – 1999.

Os PCN indicam a Resolução de Problemas como ponto de partida de atividades matemáticas e discutem caminhos para fazer Matemática na sala de aula, destacando a importância da História da Matemática e da Tecnologia digital.

Os objetivos gerais da área de Matemática, nos PCN, buscam contemplar todas as linhas que devem ser trabalhadas no ensino de Matemática. Esses objetivos têm como propósito fazer com que os alunos possam pensar matematicamente, levantar ideias matemáticas, estabelecer relações entre elas, saber se comunicar ao falar sobre elas, desenvolver formas de raciocínio, estabelecer conexões entre temas matemáticos e outras áreas e desenvolver a capacidade de resolver problemas, explorá-los, generalizá-los e até propor novos problemas a partir deles.

A proposta dos PCN está de acordo com a maior parte da literatura atual e inovadora da Educação Matemática. Entretanto, há pouca discussão quanto à sua operacionalização em sala de aula. É necessário apresentar o desenvolvimento de alguns conteúdos matemáticos segundo os princípios estabelecidos nos PCN e apresentar relatos de experiência e episódios da sala de aula de Matemática, apontando o movimento de ida e de vinda entre teoria e prática.

Conclusões

Esperamos, com este sucinto trabalho, ter contribuído na argumentação a favor do conjunto de conhecimentos da “Metodologia de Ensino e de Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas” como alvo possível de problematizações e fornecedor de sugestões motivadores para discussões metodológicas e filosóficas com o público de educandos. Acreditamos que a Resolução de Problemas não cabe como um mero acréscimo de metodologias a serem utilizadas em aula, mas oferece alternativas às formas de abordar mesmo outras estratégias e pode promover ricos debates sobre o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática.

Os PCN não devem ser assumidos como um pacote pedagógico, mas como orientações curriculares feitas e refeitas na prática escolar. Nisso vale ressaltar que o sucesso da operacionalização de uma proposta depende, em grande parte, dos professores que irão implementá-las nas salas de aula e de como serão formados esses profissionais nessa perspectiva de trabalho. Por fim, estimamos que esse texto tenha ajudado a estabelecer um convite à discussão, nos meios escolares, dos desafios aqui apresentados.

Referências

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que Através da Resolução de Problemas? In: ONUCHIC, L. R. et al. (Orgs.) Resolução de Problemas: teoria e prática. São Paulo: Paco, 2014. p. 35-52.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática – 1º e 2º ciclos. Brasília: MEC, 1997. 141p.

_____. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática – 3º e 4º ciclos. Brasília: MEC, 1998. 148p.

_____. Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 1999, 113p.

KILPATRICK, J.; SILVER, E. A. Unfinished Business: Challenges for Mathematics Educators in the Next Decades. In: Learning Mathematics for a New Century. Reston, VA: NCTM, 2000. Cap.16, p.223-235.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS. An Agenda for Action. Reston: NCTM, 1980. 29p.

_____. Setting a Research Agenda. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 1989.

_____. Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 1989.

_____. Professional Standards for Teaching Mathematics. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 1991.

_____. Assessment Standards for School Mathematics. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 1995.

_____. Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 2000.

ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V. Pesquisa em Educação Matemática. São Paulo: Editora UNESP, 1999. cap.12, p.199-220.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. *BOLEMA: Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, v. 25, nº 41. p. 73-98, 2011.

ONUCHIC, L. R.; HUANCA, R. R. H. A Licenciatura em Matemática: O desenvolvimento profissional dos formadores de professores. In: FROTA, M. C. R.; BIANCHINI, B. L.; CARVALHO, A. M. F. T. (Orgs.). *Marcas da Educação Matemática no Ensino Superior*. 1ed. Campinas: Papyrus, 2013, v. 1, p. 307-331.

SCHROEDER, T.L.; LESTER JR, F. K. Developing Understanding in Mathematics via Problem Solving. In: TRAFTON, P.R.; SHULTE, A. P. (Eds.) *New Directions for Elementary School Mathematics*. Reston, VA: NCTM, 1989. p.31-42.

SHULMAN, L. S. Disciplines of inquiry in education: An overview. In: JAEGER, R. M. (Ed.) *Complementary methods for research in education*. Washington, DC: American Educational Research Association, 1988. p.3-20.

WALLE, J. A. V. *Elementary and Middle School Mathematics: teaching developmentally*. 4ª ed. New York: Longman, 2001. 555 p.

WILLOUGHBY, S. S. Perspectives on Mathematics Education. In: Learning Mathematics for a New Century. Reston, VA: NCTM. 2000. Cap.1, p.1-15.