

## ENTÃO... EU NÃO USO A METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS?

### SO... I DO NOT USE THE PROBLEM SOLVING METHODOLOGY?

Andresa Maria Justulin

#### Resumo

Este artigo discute o uso de problemas nas aulas de Matemática. Buscando elementos para esta reflexão investigou-se como professores da Educação Básica utilizam, ou não, a Resolução de Problemas em suas aulas. Foram participantes desta pesquisa, sete professores de Matemática de uma escola pública do interior do estado de São Paulo. Os instrumentos utilizados foram questionários semiestruturados, contendo duas questões. A análise dos dados foi realizada de modo qualitativo, relacionando a teoria apresentada com as respostas dos professores. Os resultados evidenciaram que os professores participantes não utilizam a Resolução de Problemas como Metodologia de ensino de Matemática. O uso mais comum dos problemas, nas aulas de Matemática, é como aplicação da teoria ou são enfatizados os passos de resolução do problema. Conclui-se, assim, que é preciso avançar em direção à promoção da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, valorizando a construção do conhecimento pelo próprio aluno.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Tendências. Ensino-Aprendizagem. Problemas.

#### Abstract

This article discusses the use of problems in mathematics classes. Seeking elements to this reflection was investigated as teachers of Mathematics use the Problem Solving in their classes. Seven mathematics teachers from a public school in the state of São Paulo were participants in this study. The instruments used were questionnaires containing two questions. Data analysis was conducted in a qualitative way, relating the theory presented to the responses of teachers. The results showed that the participating teachers do not use the Problem Solving as Mathematics Teaching Methodology. The most common use of problems in math classes is as application of theory or emphasizing steps to resolve the problem. This paper concluded that the teachers need to move towards the promotion of Methodology of Mathematics Teaching-Learning-Evaluation through Problem Solving, valuing the construction of knowledge by the student himself.

**Keywords:** Mathematics Education. Trends. Teaching-Learning. Problems.

## Introdução

Ao perguntar a um professor de Matemática se ele trabalha a Metodologia de Resolução de Problemas<sup>1</sup>, em suas aulas, provavelmente será obtida uma resposta positiva. Parece que, aos olhos da maioria dos docentes, a resolução de problemas é, de fato, uma atividade matemática presente na própria construção do conhecimento matemático.

Após alguns anos de participação no Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas (GTERP), da Universidade Estadual Paulista (UNESP/Rio Claro) e de defender uma tese na área, a autora deste trabalho deparou-se, em uma aula de Estágio Supervisionado, com a seguinte pergunta: “Professora, na Metodologia da Resolução de Problemas, o problema sempre vem antes? Então, quer dizer, que eu não uso essa Metodologia?”. Tal questionamento motivou a escrita deste artigo, com o objetivo de discutir e refletir sobre o trabalho com resolução de problemas, visando a elucidar o que se entende por Metodologia de Resolução de Problemas.

A fim de levantar evidências sobre a maneira como é entendido o trabalho com resolução de problemas, justificando ou não a conjectura acima apresentada, aplicou-se um questionário semiestruturado a professores de Matemática.

Esse artigo constitui-se em um ensaio sobre a temática Resolução de Problemas, onde serão apresentadas as recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e das Orientações Curriculares Nacionais (OCN), bem como ideias de autores relevantes na área. Com base nesses documentos e autores, pretende-se evidenciar aspectos que ajudem a responder o questionamento anteriormente apresentado.

## As orientações oficiais para o trabalho com Resolução de Problemas

Nesta seção são apresentadas as recomendações de documentos oficiais, produzidos pelo Ministério da Educação, no que se refere ao trabalho com resolução de problemas. Essa escolha deu-se por serem esses documentos as principais referências para o professor da Educação Básica.

O primeiro deles, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1998), consideram que os problemas não têm desempenhado o seu verdadeiro papel, não sendo

---

<sup>1</sup> Será usado Resolução de Problemas, com RP maiúsculos, quando se referir à disciplina ou à Teoria e resolução de problemas, com rp minúsculos, quando se referir ao ato de resolver problemas.

utilizados como ponto de partida da atividade matemática, mas, na melhor das hipóteses, aparecem como forma de aplicação de conhecimentos. Assim,

A prática mais frequente 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. Para a grande maioria dos alunos, resolver um problema significa fazer cálculos com os números do enunciado ou aplicar algo que aprenderam nas aulas. Desse modo, o que o professor explora na atividade matemática não é mais a atividade, ela mesma, mas seus resultados, definições, técnicas e demonstrações. (BRASIL, 1998, p. 40).

O documento ainda destaca que a Resolução de Problemas deve ser desenvolvida como uma orientação para a aprendizagem, pois proporciona o contexto em que conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas podem ser desenvolvidos.

As Orientações Curriculares Nacionais – OCN (BRASIL, 2006) retomam essas ideias e as aprofundam em termos de correntes metodológicas e de concepções de ensino e aprendizagem. De acordo com esse documento:

- A primeira concepção dá origem ao padrão de ensino: “definição → exemplo → exercícios”. O ensino identifica-se com a transmissão de conteúdos por parte do professor e a aprendizagem é vista como acúmulo de conhecimentos;
- A segunda concepção tem o caminho inverso, ou seja, parte de uma situação problema e a formalização do conceito matemático é a última etapa do processo de aprendizagem. O aluno é também responsável por sua aprendizagem; e a ele cabe a construção do conhecimento matemático necessário à resolução do problema. O professor é o mediador e orientador do processo ensino-aprendizagem, além de ser o responsável pela sistematização do novo conhecimento.

Uma das justificativas para a segunda abordagem é a própria história da construção do conhecimento matemático que se deu a partir de problemas a serem resolvidos. Essa corrente, no entanto, é pouco explorada nos sistemas de ensino, de acordo com Brasil (2006).

A pesquisa em Resolução de Problemas tem sido vasta e tem abordado o uso de problemas desde o Ensino Fundamental até o Ensino Superior. No entanto, ao tratar da Formação de Professores e o uso da resolução de problemas enquanto metodologia de ensino revela-se um distanciamento entre a sala de aula e as recomendações oficiais e as referidas pesquisas. Nesse sentido, Morais e Justulin (2016) investigaram como a produção acadêmica sobre a temática se articula com o presente em livros didáticos, em documentos oficiais e na sala de aula de Matemática. Os resultados desta pesquisa mostraram articulação da pesquisa acadêmica com os documentos oficiais; discreta relação dessas frentes com os livros didáticos, que fazem pouca referência à pesquisa atual sobre Resolução de Problemas, explorando os “passos de Polya”, predominantemente; e fragilidade no que se refere às apropriações dessas frentes no trabalho do professor de Matemática de sala de aula.

## Alguns modos de se abordar a Resolução de Problemas

A Resolução de Problemas passou a ser fortemente discutida pelo NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*), no início da década de 1980, sendo uma das recomendações para o ensino de Matemática nos Estados Unidos, naquela década. Os modos de trabalhar, em sala de aula de Matemática, a resolução de problemas, apresentavam variações. Hatfield (1978) já assinalava para três diferentes formas de trabalho com resolução de problemas, que foram discutidas no final da década de 1980, por Schroeder e Lester (1989), no livro do ano, “Novas Direções para a Matemática Escolar Elementar”. Esses últimos autores descrevem três modos de se abordar a resolução de problemas:

- Teorizar sobre resolução de problemas: baseia-se no modelo de Polya (1978), ou alguma variação dele, em que são ensinados os passos que um bom resolvidor de problemas deve seguir. A Resolução de Problemas deve, nessa forma de trabalho, ser tratada como uma nova disciplina.

- Ensinar Matemática para resolver problemas: centra-se na importância de como a Matemática pode ser aplicada. Esse paradigma é denominado por Van de Walle (2009) por “ensinar-então-praticar”. Nele, a aprendizagem matemática fica separada do fazer Matemática e a resolução de problemas está separada do processo de aprendizagem matemática.

- Ensinar Matemática através da resolução de problemas: O ponto de partida desse processo é a situação-problema e novo conhecimento matemático é construído durante a resolução do problema. Esse modo é visto, no início da década de 1990, como uma metodologia de ensino.

A abordagem do ensino de Matemática através da Resolução de Problemas foi inicialmente considerada como Ensinar Matemática via resolução de problemas. A principal diferença entre o “via” e o “através”, de acordo com Nunes (2010), é que a expressão “via” significa “por meio de” e “através de” refere-se do começo ao fim da resolução de problemas. Assim, ensinar Matemática via resolução de problemas implica em usar um problema como um recurso. Já ensinar Matemática através da resolução de problemas é uma forma de fazer Matemática em que o aluno é um coconstrutor de seu conhecimento. Nessa abordagem, os problemas apresentados geram novos conceitos, procedimentos ou conteúdos matemáticos.

Stanic e Kilpatrick (1990) apresentaram três usos para o trabalho com resolução de problemas:

- A resolução de problemas como contexto, que se subdivide em cinco subtemas: justificativa para o ensino, motivação, recreação, veículo para adquirir novas habilidades e prática (com objetivo de praticar a técnica).

- A resolução de problemas como uma habilidade: os alunos serão capazes de resolver de modo eficaz um problema depois que foram desenvolvidas outras habilidades indicadas no currículo.

- A resolução de problemas como arte: refere-se à ideia de fazer com que os estudantes compreendam como a Matemática foi descoberta e que levantem suas próprias conjecturas.

Gazire (1988) apresentou três perspectivas da Resolução de Problemas em Educação Matemática: um novo conteúdo, uma forma de aplicar o conteúdo e um meio de ensinar Matemática.

Outras concepções diferentes sobre resolução de problemas foram apresentadas por Mendonça (1999):

- 1) como um objetivo, em que se ensina Matemática para resolver problemas;
- 2) como um processo, em que a ênfase está no desempenho e nas estratégias utilizadas pelos alunos;
- 3) como ponto de partida, em que o problema é considerado o elemento que desencadeia um processo de construção do conhecimento.

Os autores apresentados organizam as perspectivas de trabalho ou as concepções sobre resolução de problemas em sala de aula. Essas classificações podem ser o ponto de partida para se pensar ações de formação continuada, levando o professor a refletir sobre sua maneira de trabalhar com problemas, em sala de aula, e seus objetivos no ensino de Matemática. Para além de uma revisão bibliográfica sobre a temática, pretendeu-se construir um referencial teórico sobre como a resolução de problemas pode ser abordada no ensino de Matemática. Destaca-se a resolução de problemas como metodologia de ensino considerando-se suas possibilidades reveladas em pesquisas recentes, como Onuchic e outros (2014), Nunes e Allevato (2016).

### **A resolução de problemas como metodologia de ensino de Matemática**

De acordo com Van de Walle (2009), um problema voltado para a aprendizagem da Matemática deve ter três características: a primeira é que ele deve considerar os conhecimentos que os alunos têm e deve partir deste ponto; a segunda característica relaciona-se ao conteúdo que se quer que os alunos aprendam, tendo cuidado para que questões secundárias

não desviem o foco da Matemática que se quer trabalhar em determinado problema; por fim, o problema deve exigir justificativas e explicações para as respostas e métodos apresentados.

O autor supracitado propõe um formato de aula baseada em resolução de problemas em três fases: antes, durante e depois. Ele recomenda, como estrutura básica, que o professor forneça um problema para a turma e que os alunos investiguem e trabalhem em sua resolução, terminando com uma discussão e formalização.

Na primeira fase, um momento de preparação da turma, as ações do professor abarcam:

- Ativar conhecimentos prévios. Isso significa resgatar o que os alunos aprenderam previamente, bem como relacionar o conteúdo com suas experiências pessoais.
- Verificar se o problema foi compreendido. Isso não significa explicar como resolvê-lo, mas que a tarefa esteja clara para os alunos.
- Estabelecer expectativas claras. Isso inclui a forma como os alunos irão trabalhar (individualmente, em pares ou pequenos grupos) e o produto esperado pelo professor para demonstrar o entendimento deles sobre o problema.

Enquanto os alunos trabalham sobre o problema, considerada por Van de Walle (2009) como a segunda fase da aula, o professor deve:

- Dar uma chance a eles de trabalharem sozinhos, evitando antecipar possíveis posicionamentos.
- Descobrir o pensamento matemático dos alunos. Esse é um momento de observação e avaliação.
- Fornecer suportes apropriados. Cabe ao professor apoiar o pensamento dos alunos (conforme necessário), sem prejudicá-lo.
- Fornecer extensões vantajosas. O docente deve ter algo preparado para alunos que terminarem mais rápido para ampliar o pensamento deles.

Na última fase da aula, “os alunos trabalharão como uma comunidade de aprendizes, discutindo, justificando e desafiando as várias soluções para o problema no qual todos acabaram de trabalhar.” (VAN DE WALLE, 2001, p. 54). As ações do professor incluem:

- Promover uma comunidade matemática de aprendizes.
- Escutar as respostas encontradas pelos alunos, sem julgá-las. Aproveitar essa segunda oportunidade para descobrir como os alunos estão pensando. Avaliar os métodos e as soluções é dever dos alunos.

- Sintetizar as ideias principais e identificar futuros problemas a serem explorados. Relacionar estratégias e diferentes ideias matemáticas e/ou preparar o terreno para futuras tarefas e atividades.

Durante o projeto “visando a um ensino-aprendizagem acompanhado de compreensão e significado através da Resolução de Problema” (ONUCHIC, 1999, p.216), foi elaborado um roteiro para o professor desenvolver sua aula trabalhando essa metodologia. Posteriormente, novas pesquisas (ZUFFI e ONUCHIC, 2007; ALLEVATO e ONUCHIC, 2009; ONUCHIC e ALLEVATO, 2011) ampliaram o referido roteiro. A proposta atual consiste na organização das atividades por meio das etapas a seguir:

1) Preparação do problema - O professor deve selecionar um problema gerador visando à construção de um novo conceito, princípio ou procedimento. O conteúdo matemático requerido para a resolução do problema não deve ter sido trabalhado em sala de aula.

2) Leitura individual - O aluno deve receber uma cópia do problema, preferivelmente impressa para que não se distraia ou perca tempo em copiá-lo da lousa. O professor deve solicitar que ele faça uma leitura individual.

3) Leitura em conjunto - Neste momento, os alunos se reúnem em grupo e realizam a leitura do problema novamente. Se houver dificuldade no entendimento de palavras do enunciado (o que seria um problema secundário), os alunos poderão consultar o dicionário. Caso haja dificuldade em ler o problema, o professor pode auxiliar.

4) Resolução do problema - Após percorrer as etapas anteriores, em seus grupos, os alunos buscam resolver o problema. Este é um trabalho cooperativo e colaborativo em que os estudantes aprendem uns com os outros.

5) Observar e Incentivar - O professor tem o papel de observador, mediador, incentivador da aprendizagem. Cabe ao docente possibilitar que os alunos pensem, dando-lhes um tempo adequado para suas reflexões e incentivando o compartilhamento de ideias entre os estudantes nos grupos. A postura do professor não é a daquele que passa uma atividade na lousa e permanece sentado em sua mesa, mas daquele que circula entre os grupos, e neles observa e avalia as atividades que estão ocorrendo.

O professor deve incentivar a autonomia dos alunos durante a resolução dos problemas, permitindo soluções criativas. Além disso, como interventor e questionador, o docente deve auxiliar os alunos a resolverem problemas secundários. São exemplos de problemas secundários: interpretação do enunciado, notação, passagem da linguagem materna para a linguagem matemática, dificuldades nas técnicas operatórias, dentre outras.

6) Registro das resoluções na lousa - Diversas resoluções devem ser colocadas pelos grupos na lousa. Não importa se as resoluções estão certas ou erradas, mas devem constar nelas os diferentes processos realizados. É um momento muito rico, pois os alunos sentem-se envolvidos e curiosos para a resposta.

7) Plenária - Neste momento, os alunos são convidados a defenderem seus pontos de vista e a esclarecerem suas dúvidas. Os estudantes devem discutir suas resoluções e analisar a validade de suas respostas com os colegas. O professor, nesse processo, é o mediador nas discussões e deve possibilitar a participação ativa e efetiva de todos os alunos, pois a avaliação é um processo contínuo.

8) Busca do consenso - Com o esclarecimento das dúvidas e a análise das diversas resoluções, todos buscam um consenso sobre o resultado correto.

9) Formalização do conteúdo - Após esse trabalho conjunto, cabe ao professor fazer a sistematização dos conceitos e conteúdos construídos. É importante o uso da terminologia matemática, além das definições, demonstrações e uso das propriedades adequadas ao assunto.

Essa Metodologia tem sido estudada e implementada pelo Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas (GTERP), vinculado ao Programa de Pós-Graduação da Unesp – Rio Claro/SP. Outros trabalhos relevantes publicados sobre este tema são mapeados em Onuchic e Allevato (2005, 2011) e em Onuchic et al. (2014).

## **Metodologia da Pesquisa**

Considerando que, nesta pesquisa, o objetivo foi o de discutir e refletir sobre o trabalho com resolução de problemas, visando a elucidar o que se entende por Metodologia de Resolução de Problemas, considera-se a abordagem metodológica qualitativa como a mais adequada. Assim, depois de uma investigação nos documentos oficiais e na literatura da área, seguiu-se uma consulta a professores da Educação Básica, por meio da aplicação de um questionário. O objetivo da aplicação desse instrumento foi o de evidenciar como professores trabalham a resolução de problemas em sala de aula e como os alunos reagem a uma aula considerada por eles como sendo de resolução de problemas.

O instrumento utilizado para a coleta de dados foi um questionário semiestruturado, composto por duas questões abertas:

*1. Como é trabalhada a Resolução de Problemas em suas aulas?*



2. *Como os alunos reagem quando você propõe problemas em suas aulas? Qual é a maior dificuldade apresentada por eles?*

O questionário pode ser definido “como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.” (GIL, 1999, p. 128).

Foram participantes da pesquisa sete Professores de Matemática, de uma escola pública do interior do estado de São Paulo, selecionados por conveniência, no local em que a pesquisadora ministrava aulas. Sobre a formação inicial dos professores participantes destaca-se que apenas três deles fizeram o Curso de Licenciatura em Matemática. Os demais formaram-se, um em cada curso, em Engenharia Civil, Ciências Contábeis, Administração de Empresas e Navegação Fluvial, e fizeram complementação pedagógica para se habilitarem. Além disso, três dos sete professores de Matemática fizeram Pedagogia, enquanto eram professores de Matemática. Em relação à Pós-Graduação, um professor possui mestrado concluído, dois mestrados estavam em andamento e dois professores haviam feito especialização.

Quanto à experiência profissional dos professores, dois deles declararam que a docência sempre havia sido sua única profissão, os demais trabalharam em atividades variadas relacionadas ao comércio. Sobre o tempo de serviço no magistério, destaca-se que um deles ministra aulas de Matemática há 23 anos, outro há 17 anos, dois deles têm 14 anos de profissão, um professor tem 13 anos de magistério, outro tem nove e o mais jovem de profissão tem oito anos. Na ocasião da aplicação do questionário cinco professores trabalhavam em apenas uma escola, um deles lecionava em duas escolas e outro em três escolas.

Os professores responderam o questionário durante a ATPC (Aula de Trabalho Pedagógico Coletivo). Eles foram orientados para que não discutissem as questões no grupo antes de entregá-las à pesquisadora.

## **Análise dos dados**

Em relação à questão 1, “Como é trabalhada a Resolução de Problemas em suas aulas?”, as respostas fornecidas pelos professores foram:

Em sala de aula partimos das partes, selecionamos as informações, separamos os dados, fazemos desenhos e em seguida chegamos a caminhos que conduzem a resolução de problemas. (professor 1).

Procuro organizar a sala de maneira coerente onde todos os alunos possam interagir e conseguir partindo disso elaborar e concluir a situação apresentada. (professor 2).

As situações problemas restringem-se a aplicação do conteúdo estudado à situações práticas (direcionado unicamente ao conteúdo). Evito problemas abertos. (professor 3).

Começo usando um exemplo do dia a dia, através de uma história ou acontecimento. (professor 4).

Através de leitura coletiva e discutindo possíveis soluções coletivamente. (professor 5).

Com os caderninhos do ensino médio (Material disponibilizado pelo governo do estado de São Paulo), a resolução de problemas está mais enfatizada, pois sempre utilizamos problemas para ensinar, mas sem a certeza de estarmos trabalhando a resolução de problemas. (professor 6).

Priorizando a leitura e interpretação do enunciado junto aos alunos. (professor 7).

Utilizando as variações no trabalho com resolução de problemas apresentadas por Schroeder e Lester (1989), que destacam o “ensinar sobre resolução de problemas”, o “ensinar Matemática para resolução de problemas” e o “ensinar matemática via/através da resolução de problemas”, foram tecidas considerações a respeito de como os professores da Educação Básica trabalham a resolução de problemas em suas aulas.

Dentro da primeira perspectiva, se enquadram professores que tentam explicar os passos a serem percorridos durante a resolução de um problema. Frequentemente utilizam os passos de Polya, mesmo desconhecendo a teoria. Muitas vezes, os próprios livros didáticos trazem orientações, nessa direção, que servem de apoio ao trabalho do professor.

Os professores 1, 5 e 7 indicaram que desenvolvem um trabalho com base sobre resolução de problemas. Eles relataram que procuram dividir o problema em etapas como leitura do enunciado, elaboração de um plano e execução. Os dois últimos, professores 5 e 7, procuram realizar a leitura do problema e/ou discussão coletivamente. Tal ação é importante, mas o professor deve tomar cuidado para não sugerir estratégias, permitindo que os alunos ou grupos possam realmente apresentar soluções diversas para um mesmo problema.

O professor 4 evidenciou sua preocupação com o uso de problemas relacionados a aspectos do dia a dia. É preciso cuidado para que a atividade não se restrinja às aplicações, como indicou o professor 3. Nessa perspectiva, o problema aparece como motivador ou disparador da atividade, mas não se possibilita a construção do conhecimento matemático através da resolução de problemas. O problema adquire a forma de aplicação, nesse caso, o que corrobora com Brasil (1998).

A organização da sala de aula em direção a um trabalho coletivo indica um dos aspectos valorizados ao se ensinar Matemática através ou via Resolução de Problemas. Pelo excerto conclui-se que o docente estimula o trabalho colaborativo em suas aulas.

Nenhum dos professores evidenciou que começam suas aulas com um problema e que este é o gerador do conhecimento matemático. Pelo contrário, o professor 6 afirmou que,

apesar de o material fornecido pelo governo do Estado de São Paulo trazer problemas, ele não tem certeza sobre como deve trabalhá-lo. Nesse sentido, os professores participantes se aproximam do padrão de ensino “definição → exemplo → exercícios”, apresentado em Brasil (2006).

A segunda questão apresentada no questionário investigou como os alunos encaram uma aula envolvendo resolução de problemas e quais dificuldades são apresentadas neste processo. Considerou-se que as respostas apresentadas também poderiam fornecer informações sobre dificuldades e o modo como a resolução de problemas tem sido desenvolvida em sala de aula.

Diante da questão 2, “Como os alunos reagem quando você propõe problemas em suas aulas? Qual é a maior dificuldade apresentada por eles?”, a falta de motivação e/ou interesse ficou evidente em quase todas as respostas apresentadas. No entanto, pode-se questionar se os alunos apresentam interesse diante das aulas convencionais ministradas por esses professores. Outra ressalva é em relação à forma como os professores conduzem a aula em que trabalham resolução de problemas. São selecionados problemas adequados? Os alunos são incentivados ao “pensar” matemático diante do problema? Ou, simplesmente, os problemas são apresentados e não é fornecido o suporte necessário para a realização da tarefa? Tais questionamentos parecem ser pertinentes diante de algumas respostas como a do Professor 1: *“Os alunos não gostam, pois temos que pensar, requer conhecimentos passados e motivação para o desenvolvimento. A maior dificuldade deles é lembrar dos conhecimentos passados e isso os leva a perda de interesse durante a resolução”*.

As aulas de Matemática através da Resolução de Problemas carecem de um tempo de trabalho com os alunos. É necessário ensiná-los a trabalhar em grupos, a apresentar e defender seus pontos de vista, tornando-se ativos em seu processo de ensino-aprendizagem. Tal posição é contrária a que o professor 5 apresentou *“A minoria gosta e a maioria reclama e espera respostas prontas. A maior dificuldade é identificar os dados já fornecidos nos problemas e articulá-los para encontrar a solução”*. Tal excerto mostra que os alunos, acostumados com a aula convencional de Matemática, encontram-se passivos e esperam as respostas do professor.

Uma das maiores dificuldades apresentadas pelos alunos, de acordo com os professores participantes, é com a interpretação do problema e o entendimento da linguagem matemática:

A maior dificuldade é raciocinar e interpretar o problema. São raros os alunos que conseguem trabalhar os problemas propostos sem a minha intervenção. (professor 2).

A maior dificuldade é a leitura e interpretação do problema. (professor 6).

Muitas vezes há uma rejeição por parte dos alunos, pois percebo que os alunos apresentam dificuldade em realizar a interpretação matemática do problema, ou seja, a dificuldade encontra-se na leitura e interpretação do

enunciado, diferente de uma interpretação de texto em língua portuguesa. (professor 7).

Um ponto a ser questionado é a frequência de uma aula de Matemática que permita ao aluno construir seu próprio conhecimento, rompendo o modelo convencional de aula. Tal fato mostra-se relevante visto que, se os alunos recebem as teorias prontas dos professores, é normal esperar que não gostem de construí-las, pois essa prática exige sair de sua zona de conforto, exige “pensar” matematicamente o problema.

Outro ponto destacado pelo professor 3 é o julgamento de que o tempo dado à resolução do problema é perdido:

Em geral sinto dificuldade em estimular o interesse pela situação-problema, isto significa que o tempo dado para resolução acaba por “dispersar” a atenção do aluno.

Alguns alunos julgam que o tempo dado à resolução de alguma situação-problema é perdido.

A compreensão é a maior dificuldade e, posteriormente, a associação a algum conceito matemático. (professor 3).

A ideia da perda de tempo também é acompanhada pela de que, diante do currículo, as aulas de Matemática através da Resolução de Problemas impossibilitam o cumprimento do programa todo, visto que demandam tempo. Vale uma ressalva nesse caso, pois ao abordar temas principais do currículo por meio de problemas o professor permite que o aluno construa seu conhecimento, ao invés de receber conceitos prontos e, muitas vezes, sem significado para ele.

### **Considerações finais**

Diante dos resultados apresentados, pode-se concluir que a própria atividade de resolução de problemas não tem sido incentivada por esse grupo de professores. O modelo de aula utilizado é aquele em que o professor apresenta-se como detentor do conhecimento e o aluno é um sujeito passivo diante da construção de seu próprio conhecimento.

A Resolução de Problemas enquanto uma metodologia de ensino de Matemática requer uma transformação desse modelo de aula. O problema deve ser cuidadosamente selecionado pelo professor de modo a partir do conhecimento prévio, ou seja, daquilo que o aluno já sabe. Caso contrário, realmente permanecerá uma lacuna, muitas vezes impossível de ser transposta sem a ajuda do professor. E se o desafio for muito grande, corre-se o risco de o aluno desistir e esperar as “confortáveis” respostas prontas do professor.

Entendida como Metodologia de Ensino, a Resolução de Problemas exige que o professor estimule seus alunos a serem sujeitos ativos em sala de aula. A discussão de como o

estudante resolve o problema é importante. Afinal, eles devem conhecer os passos, mas este não deve ser o objetivo final. A aplicação dos conceitos também não pode ser o objetivo principal do trabalho com resolução de problemas, pois apenas justificam o ensino de determinado tópico presente no currículo escolar. Assim, como Metodologia de Ensino, a Resolução de Problemas pretende favorecer a construção do conhecimento matemático de maneira ativa, com significado, permitindo “o pensar” do aluno sobre o problema apresentado.

A organização da aula envolve não apenas a escolha do problema, mas o trabalho em grupo, as construções coletivas, as discussões ou apresentação do modo como cada grupo pensou sobre o problema, a busca pelo consenso e, depois, a formalização do conteúdo matemático.

Por fim, apesar de pesquisadores, documentos e orientações curriculares recomendarem o uso e o trabalho com problemas no ensino de matemática deve-se refletir sobre o modo como tais problemas são abordados. Caso contrário, assim como o Professor 6 afirmou, os problemas estarão presentes nas aulas de Matemática, mesmo sem se trabalhar Resolução de Problemas como metodologia de ensino.

O desafio apresentado é o de que os professores possam refletir sobre o modo com que fazem uso de problemas, em sala de aula, ou sobre o modelo de aula de Matemática utilizado. É necessário que a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas alcance as salas de aula, permitindo que os estudantes construam seus conhecimentos de maneira crítica.

## Referências

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Ensinando Matemática na sala de aula através da resolução de problemas. **Boletim Gepem**, Rio de Janeiro, n. 55, p. 122-154, jul./ dez. 2009.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (5ª a 8ª séries)**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. vol 2. Brasília: MEC/SEB, 2006.

GAZIRE, E. S. **Resolução de Problemas: Perspectivas em Educação Matemática**. 1988. 193 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Rio Claro, 1988.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

HATIFIELD, L. L. Heuristical emphasis in the instruction of mathematical problem solving: Rationales and research. In: HATIFIELD, L. L.; BRADBARD, D. A. (Org.) **Mathematical Problem Solving: papers from a research workshop**. ERIC, 1978.

JUSTULIN, A. M. **A Formação de Professores de Matemática no Contexto da Resolução de Problemas**. 2015. 254 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2015.

MENDONÇA, M. C. D. Resolução de problema pede (re) formulação. In: ABRANTES, P., PONTE, J. P., FONSECA, H., BRUNHEIRA, L. (Org.). **Investigações matemáticas na aula e no currículo**. Lisboa: Grafis, Coop. de Artes Gráficas, CRL, 1999.

MORAIS, R. S.; JUSTULIN, A. M. Resolução de problemas – Entre o tudo e o nada: possíveis articulações. **Rematec – Revista de Matemática, Ensino e Cultura**, Natal (RN), ano 11, n. 21, p. 91-108, 2016.

NUNES, C. B. **O processo ensino-aprendizagem-avaliação de geometria através da resolução de problemas: perspectivas didático-matemáticas na formação inicial de professores de matemática**. 2010. 430 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2010.

ONUCHIC, L. R. 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. p. 199-218. (Seminários e Debates).

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. C. (Org.). **Educação Matemática - pesquisa em movimento**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2005. p. 213-231.

\_\_\_\_\_. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema - Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro (SP), v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C. H.; JUSTULIN, A. M. (Org.). **Resolução de Problemas: Teoria e Prática**. São Paulo: Paco Editora, 2014.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Trad. Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Ed. Interciência, 1978. Do original em inglês: *How to solve it*, 1944.

SCHROEDER, T.L., LESTER Jr., F.K. Developing Understanding in Mathematics via Problem Solving. In: TRAFTON, P.R., SHULTE, A.P. (Ed.). **New Directions for Elementary School Mathematics**. Reston: NCTM, 1989. (Year Book).

STANIC, G. M. A.; KILPATRICK, J. Historical Perspectives on Problem Solving in the Mathematics Curriculum. In: CHARLES, R. I.; SILVER, E. A. (Ed.) **The Teaching and Assessing of Mathematical Problem Solving**. Reston: NCTM, 1990. p. 1-22.

VAN DE WALLE, J. A. **Elementary and Middle School Mathematics Teaching Developmentally**. 4. ed. Massachusetts: Addison Wesley Longman, 2001.

\_\_\_\_\_. **Matemática no Ensino Fundamental:** formação de professores e aplicação em sala de aula. Porto Alegre (RS): Artmed, 2009.

ZUFFI, E. M.; ONUCHIC, L. R. O Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas e os Processos Cognitivos Superiores. **Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, n. 11, p. 79-97, set. 2007. Disponível em: em: <<http://www.fisem.org/paginas/union/info.php?id=232>>. Acesso em 05 abril 2016.