

CONHECIMENTOS E PERSPECTIVAS DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA PARA ENSINAR VIA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Marcelo Carlos de Proença
mcproenca@uem.br
Universidade Estadual de Maringá - Brasil

Núcleo temático: La Resolución de Problemas en Matemáticas

Modalidade: CB

Nível educativo: Formación y actualización docente

Palavras chave: Ensino de Matemática. Resolução de Problemas. Formação Docente.

Resumo

O objetivo foi o de analisar os conhecimentos e as perspectivas de professores de Matemática para conduzir aulas na abordagem de ensino via resolução de problemas. Participaram nove professores da rede pública de ensino que estavam em formação continuada pelo Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE, do Estado do Paraná/Brasil, oferecido em uma instituição de ensino superior pública. Após um curso específico sobre a temática da resolução de problemas, aplicamos um questionário, contendo três questões. As categorias de análise dos conhecimentos foram as quatro ações no ensino propostas por Proença (2015): problema como ponto de partida, permitir aos alunos expor suas estratégias, discutir as estratégias dos alunos, articular as estratégias dos alunos ao conteúdo. Os resultados mostraram que um dos participantes não apontou o uso do problema como ponto de partida. Os resultados também mostraram que apenas dois professores descreveram as quatro ações esperadas no ensino, as quais fizeram parte da formação oferecida no curso. A análise das perspectivas dos professores para tratar do ensino via resolução de problemas em sala de aula mostrou que os principais motivos de impedimento seriam as lacunas na formação que possuíam nesse tipo de ensino e a falta de interesse dos alunos.

Introdução

No documento Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (Brasil, 1998), indica-se que no ensino de conteúdos de Matemática se aborde um problema como ponto de partida e não as definições. No entanto, a pesquisa de Redling (2011) mostrou que professores de Matemática exerciam um trabalho em sala de aula em que a o problema era abordado após a explanação primeira dos conteúdos.

No estudo recente de Santana (2016), três professores de Matemática mencionaram trabalhar por meio da resolução de problemas. A análise das aulas ministradas por esses participantes mostrou que um deles não utilizou como ação pedagógica o problema como ponto de partida para introduzir o conteúdo Geometria Plana. Além disso, ações como discutir e cooperar com os alunos na compreensão dos problemas, incentivar o trabalho em

grupo, dar tempo aos alunos para proporem estratégias de resolução e socializá-las com a classe não foram contempladas em suas aulas.

Diante disso, realizamos esta pesquisa, tendo como objetivo o de investigar e analisar os conhecimentos e as perspectivas de professores de Matemática para conduzir aulas na abordagem de ensino via resolução de problemas.

A abordagem da resolução de problemas em sala de aula

De acordo com Echeverría (1998), um problema de Matemática é aquele em que há um obstáculo entre a proposição e a meta, ou seja, corresponde a uma situação em que o aluno precisa tomar uma decisão sobre os procedimentos que necessita utilizar para alcançar a solução.

Tal tomada de decisão estaria relacionada ao processo de resolução de problemas. Nesse sentido, Brito (2006) apontou que esse processo implicaria nas seguintes fases/etapas de resolução de problemas: representação, planejamento, execução e monitoramento.

- ❖ *Representação do problema* – corresponde à compreensão do problema. Para isso, podem ser verificado, por exemplo, o *conhecimento semântico* (Mayer, 1992). Tal conhecimento envolve o conhecimento do significado dos termos matemáticos e suas relações.
- ❖ *Planejamento* - envolve *conhecimento estratégico* para realizar a busca da solução, ou seja, encontrar um caminho para resolver um problema (Mayer, 1992). Nessa fase “você organiza estrategicamente a informação, encontrando uma representação que o habilite da melhor forma para executar sua estratégia.” (Sternberg, 2000, p. 308).
- ❖ *Execução* – observa-se o chamado *conhecimento procedimental*, o qual envolve realizar corretamente cálculos ou estratégias de cálculo (Mayer, 1992). Além disso, envolve a realização de procedimentos como a realização correta de desenhos, diagramas e outras formas de representação.
- ❖ *Monitoramento* – corresponde ao ato de, após obter a solução, que seja avaliada. Essa ação equivale, também, a realizar um importante gasto de tempo para verificar o processo de resolução do problema.

Uma vez compreendidos os significados de problema e do processo de resolução de problemas, é importante verificar o entendimento do uso de problemas em sala de aula. Schroeder e Lester (1989) apontaram três abordagens da resolução de problemas no ensino de Matemática, a saber: ensinar sobre resolução de problemas, ensinar para resolução de problemas, ensinar via resolução de problemas.

Segundo esses autores, das três, o ensinar via resolução de problemas é uma abordagem que favorece a compreensão de Matemática, pois o aluno pode estabelecer relações entre suas ideias matemáticas para resolver um problema. Assim, nesta abordagem, o problema é o ponto de partida no ensino de Matemática.

Adotando-se o problema como ponto de partida, pode-se realizar uma condução desse ensino, baseada nas quatro ações propostas por Proença (2015).

- a) *Problema como ponto de partida*: corresponde ao uso do problema como ponto de partida para introduzir o tópico/assunto a ser abordado;
- b) *Permitir aos alunos expor suas estratégias*: indica uma ação de possibilitar aos alunos a resolverem, sozinhos, o problema, expondo, assim, suas estratégias de resolução. Desse modo, o objetivo é o de evitar a apresentação direta de algoritmos específicos, analisando, primeiro, como os alunos resolvem o problema. Consideramos que tal permissão seja oferecida por meio de um trabalho em grupo;
- c) *Discutir as estratégias dos alunos*: significa que deve existir um espaço para uma discussão das estratégias/caminhos de resolução dos alunos, o que, de modo geral, leva em consideração avaliar como desenvolveram as etapas do processo de resolução;
- d) *Articular as estratégias dos alunos ao conteúdo*: implica no uso das estratégias de resolução dos alunos como base para articular, se possível, ao novo conteúdo, favorecendo, assim, sua compreensão.

Desse modo, por meio dessas ações no ensino, o professor poderia explorar o envolvimento dos alunos nas etapas de resolução de problemas, identificando, entre outros aspectos, suas dificuldades, seus avanços e seus conceitos errôneos.

Metodologia

Os participantes da pesquisa foram nove professores de Matemática (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9) que estavam frequentando em uma universidade pública estadual, um programa de formação continuada, denominado de Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE-PR), uma política pública do estado do Paraná.

Uma parte das atividades no PDE corresponde a cursos específicos de formação. Desse modo, os nove professores participaram, em junho de 2016, do curso intitulado *A Resolução de Problemas e o ensino de Matemática*, ministrado pelo pesquisador deste estudo, com carga-horária de 24 horas. Proporcionamos uma compreensão a esses professores dos seguintes aspectos: a) sobre o que se entende por “problema” de Matemática, diferenciando-o dos conhecidos exercícios; b) sobre o processo de resolução de problemas, baseado em etapas de resolução de problemas; c) a condução do ensino de Matemática via resolução de problemas.

Os dois primeiros aspectos foram discutidos concomitantes à resolução, em grupo, de 13 situações de Matemática, o que permitiu aos professores identificar as possibilidades de uso de diferentes estratégias de resolução. O terceiro aspecto correspondeu às discussões sobre a condução do ensino de Matemática via resolução de problemas, ou seja, uma forma de condução de aulas quando se adota o problema como ponto de partida para tratar da introdução de um conteúdo/conceito de Matemática.

Diante disso, ao final dos trabalhos, aplicamos um questionário, contendo as seguintes questões: 1) Descreva como você conduziria o ensino de um conteúdo de Matemática por meio da abordagem de ensinar via resolução de problemas; 2) Que tipo de importância você encontra nessa abordagem?; 3) O que poderia impedir o interferir que você ensine Matemática via resolução de problemas?

Para analisar os conhecimentos dos participantes a respeito do ensino via resolução de problemas, utilizamos como categorias as quatro ações propostas por Proença (2015). Já para analisar as suas perspectivas nessa abordagem de ensino em sala de aula, elencamos categorias provenientes de suas respostas. Nesse sentido, todos os dados foram transcritos e dispostos em Quadros e Tabelas.

Discussão dos resultados

O Quadro abaixo mostra que dos nove participantes, apenas P8 não descreveu que abordaria um problema como ponto de partida.

Quadro 1: Resposta dada sobre uso do problema como ponto de partida.

| Participante | Problema como ponto de partida |
|--------------|---|
| P1 | <i>Eu iria propor um problema e explicaria aos alunos que resolvessem sem explicação (...)</i> |
| P2 | <i>Partiria de uma situação proposta que gerasse um desafio.</i> |
| P3 | <i>Eu conduziria o ensino a partir de uma situação-problema (...)</i> |
| P4 | <i>Primeiramente teria que selecionar os problemas que se “encaixassem” para tal conteúdo. Atividade simples com a possibilidade de aumentar o grau de dificuldade cobrado para “resolver” o mesmo.</i> |
| P5 | <i>Eu conduziria pedindo primeiramente a leitura do problema para uma melhor interpretação do mesmo (compreender o que pede o problema).</i> |
| P6 | <i>Primeiramente iria escolher ou pesquisar uma situação-problema que articulasse com o conteúdo proposto.</i> |

| | |
|----|--|
| P7 | <i>Primeiro apresentaria uma situação problema (...)</i> |
| P8 | - |
| P9 | <i>Daria um problema na forma de desafio (...)</i> |

No Quadro abaixo, verifica-se que todos os participantes evidenciaram permitir aos alunos que pudessem resolver o problema e, assim, ter possibilidade de encontrar/expor uma estratégia.

Quadro 2: Resposta dada sobre permitir aos alunos encontrar uma estratégia.

| Participante | Permitir aos alunos expor suas estratégias |
|---------------------|--|
| P1 | <i>Antes da abordagem, pediria para que formassem grupos e depois pediria para que estudassem juntos e verificassem as estratégias que pudesse ser aplicadas na resolução do problema.</i> |
| P2 | <i>Deixaria um tempo para essa resolução.</i> |
| P3 | <i>(...) deixando os alunos a pensarem, esquematizarem (...)</i> |
| P4 | <i>(...) resolvendo as questões problema por outros "caminhos".</i> |
| P5 | <i>(...) é uma abordagem muito importante e interessante, pois "estimula" o ato de pensar; desenvolve o raciocínio lógico.</i> |
| P6 | <i>Logo após, distribuiria aos alunos para que resolvessem (...)</i> |
| P7 | <i>(...) estimulando o aluno a fazer primeiramente a leitura, elencar os dados e levá-los a pôr em prática os conhecimentos, deixá-los tentar primeiro de várias formas (...)</i> |
| P8 | <i>(...) permite aos alunos expor suas estratégias de resolução (...)</i> |
| P9 | <i>(...) instigaria os alunos para chegar na solução por tentativa.</i> |

No Quadro abaixo, pode-se verificar que apenas P2, P3 e P6 descreveram que no ensino via resolução de problemas, conduziram aulas em que discutiram as estratégias encontradas pelos alunos.

Quadro 3: Resposta dada sobre a ação de se discutir as estratégias dos alunos.

| Participante | Discutir as estratégias dos alunos |
|---------------------|---|
| P1 | - |
| P2 | <i>Chamaria os alunos para apresentar os diferentes caminhos, estratégias utilizadas.</i> |
| P3 | <i>(...) [que os alunos] representassem suas resoluções (...)</i> |
| P4 | - |
| P5 | - |
| P6 | <i>(...) em seguida, pediria para que relatassem como resolveram e iria fazer as mediações e registros das estratégias diferenciadas.</i> |
| P7 | - |
| P8 | - |
| P9 | - |

No Quadro abaixo, verifica-se que cinco professores (P2, P3, P4, P7 e P8) propuseram um trabalho em sala de aula em que se buscava articular as estratégias dos alunos ao conteúdo a ser ensinado-aprendido.

Quadro 4: Resposta dada sobre a ação de articulação das estratégias ao conteúdo.

| Participante | Articular as estratégias dos alunos ao conteúdo |
|--------------|---|
| P1 | - |
| P2 | <i>Ao final das discussões, buscaria uma forma para generalizar o conteúdo e nesse momento apresentaria o conceito.</i> |
| P3 | <i>(...) iria fazendo inferências a partir das reflexões dos alunos.</i> |
| P4 | <i>Assim, através de caminhos diferentes poderemos abordar o conteúdo.</i> |
| P5 | - |
| P6 | - |
| P7 | <i>(...) fazer a resolução de forma clara, sempre com espaço para discussão, argumentação.</i> |
| P8 | <i>(...) [estratégias dos alunos] servindo como base para introduzir um novo conteúdo.</i> |
| P9 | - |

A Tabela 1, abaixo, mostra um resumo dos Quadros acima sobre a proposição pelos professores de uma condução de aulas nas quatro categorias de ações.

Tabela 1 – Aspectos do trabalho na abordagem da resolução de problemas.

| Ações no ensino | Quantidade (n = 9) | |
|---|---------------------------------|------------|
| | Propôs | Não propôs |
| Problema como ponto de partida | 8 | 1 |
| Permitir aos alunos expor suas estratégias | 9 | - |
| Discutir as estratégias dos alunos | 3 (P2, P3 e P6) | 6 |
| Articular as estratégias dos alunos ao conteúdo | 5 (P2, P3, P4, P7 e P8) | 4 |

Conforme se verifica, apenas a ação de *permitir aos alunos expor suas estratégias* foi mencionada por todos os participantes. A ação seguinte, de *discutir as estratégias dos alunos*, foi a menos proposta, totalizando seis professores. Percebe-se que, ao ensino via resolução de problemas, os participantes P2 e P3 (destacados em negrito) foram os únicos que propuseram a condução de aulas, contemplando as quatro ações. Sobre a perspectiva dos professores para ensinar Matemática via resolução de problemas, a Tabela 2, abaixo, mostra as categorias de respostas descritas que resumem os possíveis impedimentos ou interferências em suas aulas.

Tabela 2: Respostas sobre os possíveis impedimentos/interferências.

| Respostas | Participantes | Frequência |
|--|----------------|------------|
| Formação para ensinar via RP | P1, P5, P7, P9 | 4 |
| Falta de interesse/envolvimento dos alunos | P2, P4, P6, P7 | 4 |

| | | |
|------------------------------|--------|----|
| Conteúdo e tempo | P4, P8 | 2 |
| Nada (compreendi a proposta) | P3 | 1 |
| Total | | 11 |

Como podemos observar, a maior frequência de respostas (quatro) esteve direcionada às categorias que envolveram aspectos sobre a necessidade de uma formação para tratar do ensino via resolução de problemas em sala de aula e sobre a falta de interesse dos alunos nas aulas, baseada nessa abordagem de ensino. Apenas P3 não teria nenhum impedimento ou interferência para abordar esse ensino em sala de aula, porque descreveu que havia compreendido a proposta trabalhada no curso de formação.

Conclusões

Nosso objetivo foi o de analisar os conhecimentos de nove professores de Matemática para conduzir aulas na abordagem de ensino via resolução de problemas e suas perspectivas a respeito da realização desse ensino em sala de aula.

Apesar dos professores terem frequentado um curso específico de resolução de problemas, verificamos que apenas P2 e P3 mencionaram uma condução de aula em que propuseram todas as ações abordadas. De modo específico, um dos participantes (P8) não mencionou de forma explícita abordar o problema como ponto de partida. Apenas a postura (ação) de permitir aos alunos buscarem estratégias para resolver problemas foi mencionada por todos os professores.

Sobre as perspectivas para abordar o ensino via resolução de problemas em sala de aula, verificamos que as respostas dadas sobre o que poderia impedir ou interferir foram a respeito: a) de se ter uma formação para tratar dessa abordagem (apesar do curso que vivenciaram); b) do interesse dos alunos; c) da quantidade de conteúdos e tempo necessário para trabalhá-los em sala de aula.

Referências

Brasil (1998). Secretaria de ensino fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática, 3º e 4º Ciclos*. Brasília: SEF/MEC.

Brito, M. R. F. (2006). Alguns aspectos teóricos e conceituais da solução de problemas matemáticos. Em Brito, M. R. F. (Org.). *Solução de problemas e a matemática escolar*, Capítulo 1, pp. 13-53. Campinas: Alínea.

Echeverría, M. P. P. (1998). A solução de problemas em matemática. Em Pozo, J. I. (Org.). *A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender*, Capítulo 2, pp. 43-65. Porto Alegre: ArtMed.

Mayer, R. E. (1992). *Thinking, problem solving, cognition*. 2. ed. New York: WH Freeman and Company.

Proença, M. C. (2015). O ensino de frações via resolução de problemas na formação de futuras professoras de pedagogia. *Bolema*, 29(52), 729-755.

Redling, J. P. (2011). *A metodologia de resolução de problemas: concepções e práticas pedagógicas de professores do ensino fundamental*. (Dissertação de mestrado). Universidade Estadual Paulista, Bauru, Brasil.

Santana, G. F. N. (2016). *Resolução de Problemas: ações pedagógicas de professores de Matemática dos anos finais do ensino fundamental*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Brasil.

Schroeder, T. L. & Lester, F. K. (1989). Developing understanding in mathematics via problem solving. In Trafton, P. R. & Shulte, A. P. (Eds.). *New directions for elementary school mathematics*, Capítulo 3, pp. 31-42. Reston: NCTM.

STERNBERG, R. (2000). *Psicologia cognitiva*. Trad. Maria Regina Borges Osório. Porto Alegre: ArtMed.