

## OS CONHECIMENTOS DE LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA SOBRE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Marcelo Carlos de Proença

[mcproenca@uem.br](mailto:mcproenca@uem.br)

Universidade Estadual de Maringá – Brasil

Tema: A Resolução de Problemas como Veículo da Aprendizagem Matemática

Modalidade: Comunicação Breve

Nível educativo: Formação e atualização docente

Palavras-chave: Resolução de Problemas, Licenciatura em Matemática, Formação de professores.

### Resumo:

*O objetivo do presente estudo foi o de investigar os conhecimentos de quatro futuros professores de Matemática sobre o ensino e a aprendizagem por meio da resolução de problemas. O referencial teórico foi baseado, principalmente, em Schroeder e Lester (1989) sobre as abordagens de ensino de resolução de problemas. Foi feita uma entrevista individual, do tipo semi-dirigida, cujos relatos foram áudio-gravados, que buscou compreender tais conhecimentos, tendo em vista, também, os relatos sobre como foi o ensino que receberam quando eram alunos na escola e a formação proporcionada pelo curso de licenciatura. A análise dos dados mostrou que os licenciandos apresentaram conhecimentos baseados em “ensinar para resolução de problemas”, os quais estiveram relacionados a um ensino focado em definições e regras matemáticas para depois tratar de problemas. Tal ensino foi justamente o que esses futuros professores receberam quando eram alunos da escola e que ainda estava influenciando o modo de como deveria ser o ensino em sala de aula. Tal influência parece ter permanecido ao final do curso, pois os relatos dos licenciandos indicaram que a formação recebida acabou se direcionando a tratar da resolução de problemas apenas ao nível de sua importância.*

### Introdução

No que diz respeito ao ensino de Matemática por meio da resolução de problemas, vários estudos mostram que professores, primeiro, fazem uma abordagem formal de conceitos, definições, procedimentos e técnicas para somente depois tratar de problemas (Coelho, 2005; Guimarães, 2008; Redling, 2011). Nesse caso, esses professores acreditam, equivocadamente, que um problema é um exercício de fixação de conteúdos (Figueiredo, Fioreze & Isaia, 2007).

O trabalho na abordagem da resolução de problemas feita dessa forma equivocada em sala de aula acaba influenciando os alunos. Assim, quando ingressam em cursos de Licenciatura em Matemática, trazem, muitas vezes, ideias errôneas sobre os vários aspectos da resolução de problemas. Conforme mostrou a pesquisa de Pirola et al.

(2006), futuros professores de Matemática apresentavam dificuldades em perceber as informações completas, incompletas e supérfluas nos enunciados dos problemas.

Nesse sentido, o estudo de Morelatti et al. (2010) mostrou que experiências vivenciadas na escola básica por professores continuavam interferindo nas suas práticas atuais por conta das próprias lacunas da formação inicial. Assim, nosso interesse foi o de investigar os conhecimentos de futuros professores de Matemática sobre o ensino e a aprendizagem por meio da resolução de problemas.

### **A resolução de problemas no ensino de Matemática**

Vários autores concordam que um problema de Matemática consiste na superação de um obstáculo entre a situação apresentada e a meta (Echeverría, 1998; Brito, 2006). Nesse caso, o processo de resolução poderia seguir quatro etapas: representação, planejamento, execução e monitoramento (Brito, 2006).

Na representação, o aluno precisa compreender o problema proposto. No planejamento, precisa elaborar uma estratégia que permita encontrar uma resposta. Na execução, o aluno deve realizar os cálculos matemáticos corretamente. Por fim, no monitoramento, precisa avaliar a estratégia utilizada, bem como a racionalidade da resposta encontrada. Conforme destacaram Schroeder e Lester (1989), a resolução de problemas favorece a compreensão dos alunos a partir do momento em que propicia condições para que relacionem ideias matemáticas em um problema ou entre si. Para esses autores, os alunos podem passar a ver a Matemática como um caminho em que podem pensar e organizar experiências.

No que diz respeito ao ensino de Matemática em sala de aula, Schroeder e Lester (1989) apontaram três abordagens da resolução de problemas: *ensinar sobre resolução de problemas*, *ensinar para resolução de problemas* e *ensinar via resolução de problemas*. Para esses autores, as abordagens *ensinar sobre resolução de problemas* e *ensinar para resolução de problemas* apresentariam limites. Na primeira, entende-se que o ensino das etapas de resolução de problemas propostas aos alunos, cobrando-os de seu uso ao resolver problemas, poderia levá-los a pensar que se trata de um tópico a ser aprendido. Na segunda, os alunos podem acreditar que a abordagem de problemas somente deve ocorrer após o trabalho com um conteúdo ou uso de algoritmos.

Pode-se destacar que o ensino baseado nesta última abordagem pode levar alunos que ingressam em cursos de licenciatura em Matemática a acreditarem que conhecer o

conteúdo da disciplina é o suficiente para exercer um ensino ou que basta ter experiência, situação que, para Gauthier et al. (1998), poderia ser configurada como uma *cegueira conceitual*, entendida como *ofício sem saberes pedagógicos*.

Nesse caso, tais ingressantes podem ter uma compreensão equivocada da abordagem da resolução de problemas. Na visão de Mizukami (2006), tal equívoco se origina de uma *aprendizagem por observação* – aprendizagem construída na sua trajetória de escolarização – que interfere na formação inicial e que se não for problematizada pode levar os futuros professores a criarem uma ideia equivocada sobre o ensino.

A terceira abordagem diz respeito ao *ensinar via resolução de problemas*. Para Schroeder e Lester (1989), trata-se de uma abordagem coerente no ensino que envolve o estudo de um tópico matemático iniciando-se por um problema que representa aspectos chave desse tópico para, posteriormente, tratar de tais aspectos chave que podem ser o próprio conceito ou a técnica matemática.

Desse modo, a intenção não é partir da definição matemática, mas de se criar condições para que os alunos possam relacionar conceitos, princípios e procedimentos aprendidos anteriormente (Brito, 2006) e que possam, assim, adentrar no novo assunto.

Contudo, na formação inicial, deve-se, entre outras situações, evitar que os futuros professores de Matemática mantenham e sigam uma visão funcionalista, mecânica, técnica e não reflexiva da profissão (Imbernón, 2001). É importante que se dê oportunidades aos futuros professores de aprender, construir e desenvolver, entre outras abordagens de ensino, um ensino baseado na resolução de problemas.

## **Metodologia**

A presente pesquisa é de natureza qualitativa e buscou analisar os relatos de quatro licenciandos em Matemática que estavam no terceiro ano do curso, período noturno, de uma instituição pública de ensino superior no Brasil, a respeito do ensino-aprendizagem da resolução de problemas.

Os participantes foram denominados, ficticiamente, de Ana, Maria, Alex e Valter os quais foram entrevistados ao final do ano de 2009. As entrevistas foram do tipo semi-dirigida, sendo áudio-gravadas e depois feitas as transcrições. O roteiro de entrevista foi baseado nas seguintes perguntas:

- 1) Quando você era aluno da educação básica, que tipo de importância se dava à resolução de problemas? Comente.

- 2) Como eram os problemas que você resolvia em sala de aula? Comente.
- 3) Como você era avaliado na resolução de problemas matemáticos? Comente.
- 4) Como você acredita que deveria ser o ensino de Matemática, utilizando a resolução de problemas? Comente.
- 5) De que maneira o curso de Licenciatura em Matemática tem possibilitado a compreensão sobre o ensino, utilizando a resolução de problemas? Comente.

A partir das respostas dos participantes, elaboramos uma categoria de análise para as três primeiras perguntas as quais estavam diretamente relacionadas às experiências dos licenciandos quando eram alunos da escola básica. Tal categoria foi denominada de “O ensino-aprendizagem ocorrido na escola básica” e foi disposta em um Quadro. Já para as duas perguntas finais, o foco foi sobre o conhecimento sobre a resolução de problemas adquirido até aquele momento no curso de licenciatura, sendo os relatos apresentados em seguida.

### Análise e discussão dos dados

Os relatos dos participantes sobre o ensino-aprendizagem ocorrido na escola básica podem ser verificados no Quadro abaixo.

Participante	O ensino-aprendizagem ocorrido na escola básica
Ana	Eu estudei até oitava série em escola pública. Geralmente você via a matéria e eram problemas de aplicação, alguns exercícios. Eram dadas as fórmulas e você resolvia. Tinha aquela questão de meio certo e tal. Mas quando eu fui estudar em escola particular, eles passavam a matéria e depois tinham os exercícios da apostila para fazer. Eles faziam alguns com a gente na lousa e os outros eles deixavam para a gente fazer. Eu acho que era fixação do conteúdo. Para ver se eu absorvi o conteúdo. Dois de meus professores eles só corrigiam a questão se você chegou no resultado correto, se você não chegou no resultado correto eles não voltavam corrigindo a questão.
Maria	Eu não lembro muito bem, mas eu acho que era mais mecânico. A professora passava um exercício e resolva. Daí o resto eram muito parecidos os outros exercícios, não instigava o aluno muito a pensar. O ensino de quinta a oitava era mais mecânico mesmo, só resolver conta, essas coisas. Eu acho que no ensino médio começou a dar mais importância. Cobravam aplicação, raciocínio... você precisava pensar para resolver os problemas, não estava direto. Assim, ele considerava se eu entendi. Via a minha compreensão do problema. Não só a resposta. Eu lembro que minha professora avaliava assim, o desenvolvimento do problema. Não olhava só a resposta não. E era escola pública, tive só uma professora no ensino médio.
Alex	Então no ensino básico eu não tive resolução de problemas. Eu acho que tudo era muito simples. O que tinha era só substituir, um ensino muito técnico. Eu lembro que na oitava série a gente chegou a fazer mais de 200 equações de segundo grau, mas não fez nenhum problema, a gente fez somente exercício, bem técnico. Eu decorava. De forma geral, eles avaliavam mais os exercícios. Por mais que falasse que não. O resultado. Tem professor que só corrigia a conta se o resultado estivesse certo. Senão ele já dava errado.
Valter	Geralmente eram mais exercícios mesmo do que problemas. Era mais conteúdo, exercícios, técnicas, resolve e acabou. Via só a resposta, porque geralmente se olha o resultado final e na hora de corrigir dava errado porque chegou na resposta que não é, mas não olha para o desenvolvimento. Não perguntavam, não chamavam na mesa para perguntar o porquê daquilo. Simplesmente se a resposta estava certa ou não. Dava certo ou errado.

**Quadro 1:** Relato dos sujeitos sobre o ensino-aprendizagem ocorrido na escola básica.

De acordo com o Quadro acima, o ensino e a aprendizagem ocorridos na escola básica eram voltados para o trabalho com exercícios onde o participante aplicava as fórmulas, sendo avaliado se o mesmo chegou à resposta correta. Verifica-se a falta de um trabalho baseado em ações que levassem os alunos, entre outras situações, a compreender a atividade proposta e encontrar uma estratégia de resolução, características do processo de resolução de problemas (Brito, 2006).

Apenas no relato de Maria, quando cursava o Ensino Médio, identificaram-se aspectos importante desse processo, relacionados ao ato de pensar, raciocinar e de compreender, os quais podem ser entendidos, conforme apontaram Schroeder e Lester (1989), como a tentativa de relacionar ideias matemáticas.

Destaca-se que experiências como essas podem influenciar alunos da escola básica que ingressam em cursos de formação de professores que ensinam Matemática a entenderem que para ser professor se deve exercer um ensino focado em fórmulas e regras matemáticas, ou seja, basta saber o conteúdo. Nesse caso, apresentariam uma *cegueira conceitual*, exercendo um ensino identificado como *ofício sem saberes pedagógicos*.

Diante do exposto, pode-se apontar que essas experiências influenciaram os conhecimentos sobre resolução de problemas dos participantes de nossa pesquisa a partir de seus relatos para a seguinte pergunta: *Como você acredita que deveria ser o ensino de Matemática, utilizando a resolução de problemas? Comente.*

Eu acho assim, passar o conteúdo, ensinar de várias maneiras diferentes, esse tipo de coisa, buscar um jeito que os alunos consigam compreender melhor determinado conteúdo. E depois sim a aplicação de problemas, de exercícios também. Acho resolução de problemas um pouco complicado, não sei se eu sei exatamente o que é isso. (Relato de Ana).

Então, assim, sinceramente eu não sei, porque eu comecei a fazer estágio este ano (2009) e eu vi que os alunos têm muita dificuldade em resolver problemas, eles não entendem, então eu não sei. Na verdade eu já aprendi, mas não lembro. Trabalhamos bastante resolução de problemas no ano passado (2008), mas eu não lembro. (Relato de Maria).

Primeiro assim, eu tenho determinado conteúdo para eu ensinar [...] então primeiro eu definiria o que que é, é claro, com um conceito, uma coisa mais teórica. Depois que eu defini, eu queria que eles fizessem relações, por exemplo, de sistema tem como ver geometricamente,

tem como ver pelo método da adição a solução geométrica e tal. Depois que eu fiz tudo isso com a criançada que vai demorar, eu acho importante começar a resolução de problemas. (Relato de Alex).

Considerando a resolução de problemas acho que seria o professor também indo na lousa, explicando a matéria, passando problemas para o trabalho em grupo ou individualmente mesmo, auxiliando os grupos individualmente na resolução do problema, acho que isso é bem importante na hora que os alunos estão resolvendo o problema. (Relato de Valter).

Verifica-se que esses relatos sugerem uma abordagem primeira do conteúdo em si em detrimento do trabalho de um problema que conduza à discussão desse conteúdo a ser estudado. Observa-se, assim, a inclinação para ideias voltadas a *ensinar para resolução de problemas*.

Pode-se afirmar que isso foi decorrente de uma *aprendizagem por observação* construída pelos licenciandos em Matemática, participantes da pesquisa, conforme seus relatos anteriores sobre o ensino e a aprendizagem ocorridos na escola básica quando eram alunos e que ainda se mantinha ao final do curso de licenciatura.

Desse modo, pode-se compreender essa situação a partir da última pergunta feita aos participantes: *De que maneira o curso de Licenciatura em Matemática tem possibilitado a compreensão sobre o ensino, utilizando a resolução de problemas? Comente.*

Resolução de problemas mesmo eu não me lembro de ter visto ou eu faltei. (Relato de Ana).

[...] a professora fala da importância, mas não trabalhamos nenhum texto específico. (Relato de Maria).

[...] a gente “falou” sobre a importância de se fazer, como se faz, mas a gente não fez. (Relato de Alex).

Eu até já tinha feito essa disciplina antes como optativa. (Relato de Valter).

Percebe-se que a maioria dos participantes teve contato no curso de licenciatura em Matemática com a temática da resolução de problemas. Porém, esse contato parece ter ficado apenas ao nível de se discutir a importância de se trabalhá-la no ensino da Matemática, conforme relataram Maria e Alex.

Se nos cursos de formação de professores o licenciando em Matemática for levado a discutir apenas a importância de abordagens de ensino como a resolução de problemas, então isso pode acabar o direcionando a adquirir uma visão funcionalista e mecânica da profissão professor (Imbernón, 2001).

### Considerações finais

Pode-se apontar que o conhecimento dos quatro futuros professores de Matemática sobre o ensino e a aprendizagem por meio da resolução de problemas se caracterizou por uma abordagem de *ensinar para resolução de problemas*. Verificou-se que tal conhecimento apresentado teve relação ao ensino que receberam na escola, o qual seguiu um modelo baseado no uso de definições, fórmulas com uma avaliação mais centrada na resposta e não no processo de resolução.

Apesar das experiências vivenciadas nesse modelo, observou-se que o curso de licenciatura em Matemática parece não ter favorecido condições para que pudessem *ensinar via resolução de problemas*, pois teria ficado apenas ao nível de sua importância no ensino. Contudo, observa-se futuros professores já ao final de um curso de formação inicial com dificuldades e limites para expressar e implementar, corretamente, conhecimentos sobre resolução de problemas como, por exemplo, apresentar um problema como ponto de partida em vez de definições matemáticas. E serão esses professores que ministrarão aulas de Matemática nas escolas e que darão continuidade ao *ensinar para resolução de problemas*, forma criticada nas pesquisas, e não ao *ensinar via resolução de problemas*.

### Referências bibliográficas

- 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* (13-53). Campinas: Alínea.
- Coelho, M. A. V. M. P. (2005). *A resolução de problemas: da dimensão técnica a uma dimensão problematizadora*. (Dissertação de mestrado). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- 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* (43-65). Porto Alegre: ArtMed.
- Figueiredo, F. F. & Fioreze, L. A. & Isaia, S. M. A. (2007). Resolução de situações-problema no ensino da matemática: relação entre aportes teóricos e vivência pedagógica prática. *Anais do IX Encontro Nacional de Educação Matemática*. Belo Horizonte, MG.

- Gauthier, C. & Martineau, S. & Desbiens, J. F. & Malo, A. & Simard, D. (1998). *Por uma teoria da Pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente*. Ijuí: Unijuí.
- Guimarães, S. D. (2008). O que pensam acadêmicos dos cursos de pedagogia e matemática e professores da educação básica acerca do ensino e da aprendizagem da matemática via resolução de problemas? *Anais do XIV Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino*. Porto Alegre, RS.
- Imbernón, F. (2001). *Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza*. São Paulo: Cortez.
- Mizukami, M. G. N. (2006). Aprendizagem da docência: conhecimento específico, contextos e práticas pedagógicas. Em Nacarato, A. M. & Paiva, M. A. V. (Orgs.). *A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas* (213-231). Belo Horizonte: Autêntica.
- Morelatti, M. R. M. et al. (2010). As sequências didáticas descritas por professores de matemática e ciências naturais da rede pública: possíveis padrões e implicações na formação pedagógica de professores. *Anais do XV Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino*. Belo Horizonte, MG.
- Pirola, N. A. et al. (2006). Resolução de problemas com informações supérfluas: uma análise do desempenho de alunos sob a ótica da teoria de Krutetskii. *Anais do III Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*. Águas de Lindóia, SP.
- 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, SP.
- 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* (31-42). Reston: NCTM.