

## ANÁLISE DOS CONHECIMENTOS DE FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA SOBRE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Amanda Stefani  
Universidade Estadual de Maringá  
amandastefani\_tuneiras@hotmail.com

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

### **Resumo:**

O presente estudo teve como objetivo investigar o conhecimento de futuros professores de Matemática sobre a resolução de problemas. Participaram duas licenciandas do segundo ano do curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública. A coleta de dados se deu por meio de uma entrevista individual. A análise dos relatos mostrou que as duas participantes não evidenciaram de forma explícita os significados de problema e do processo de resolução de problemas e não tinham clareza de como abordar o problema em sala de aula. Porém, indicaram como aspectos importantes à contribuição na aprendizagem de Matemática o fato de a resolução de problemas poder despertar o interesse dos alunos e a necessidade do uso de atividades ligadas ao cotidiano.

**Palavras-chave:** Resolução de Problemas. Futuros Professores. Pesquisa Descritiva.

### **Introdução**

É comum nos depararmos com várias dificuldades que os alunos sentem ao resolver um problema matemático. Isto pode estar relacionado às lacunas na formação do professor para trabalhar a abordagem da resolução de problemas no ensino. Geralmente, o ensino em sala de aula segue uma forma de ensino tradicional, o qual pode ser entendido como uma prática que “[...] 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” - (BRASIL, 1998, p. 40).

Essa forma tradicional de conduzir o ensino e a aprendizagem da Matemática é equivocada e não reflete ao trabalho na abordagem da resolução de problemas (GUIMARÃES, 2008; MIGUEL, 2010; REDLING, 2011). Conforme apontou Magina (2007), o ensino do professor de Matemática não estaria contribuindo à aprendizagem dos alunos no que diz respeito à apropriação dos processos de resolução de problemas com vistas, entre outras situações, ao desenvolvimento de conceitos.

Assim, buscamos investigar quais os conhecimentos de futuros professores de Matemática sobre a abordagem da resolução de problemas no ensino e na aprendizagem da Matemática.

### **A resolução de problemas de Matemática**

O trabalho por meio da resolução de problemas permite revelar como os seres humanos são capazes de organizar pensamentos, formularem estratégias e elaborarem esquemas com procedimentos corretos para que o solucionador desencadeie uma solução fácil e rápida para alcançar uma finalidade. (CHI; GLASER, 1992).

Primeiramente, o significado de problema, de acordo com Chi e Glaser (1992, p. 253), seria o seguinte: “um problema é uma situação na qual o solucionador está tentando alcançar um objetivo e deve encontrar um meio de chegar lá”. Esse meio corresponderia a um processo a ser desenvolvido pela pessoa, o que envolveria etapas de pensamento.

Assim, podemos encontrar no trabalho de Polya (1978) uma proposta de etapas de resolução, a saber: a compreensão de um problema, a elaboração de um plano, a execução do plano e, por fim, a verificação da solução. Desse modo, a compreensão do problema consiste na busca de uma solução por meio de leituras, interpretar enunciados e linguagens simbólicas e matemáticas. Já a elaboração de um plano seria buscar procedimentos para a obtenção da solução. Na visão de Pozo (1998, p. 60), essa etapa implica em estratégias de resolução, as quais “[...] seriam formas conscientes de organizar e determinar os recursos de que dispomos para a solução de um determinado problema”. Já a execução do plano é escolher o procedimento mais adequado e aplicá-lo. Por último, a etapa de verificação da solução consiste em checar ou monitorar a resposta obtida.

Desse modo, no que se refere ao ensino em sala de aula por meio da resolução de problemas, Schroeder e Lester (1989) apontaram que os professores acabam realizando três abordagens:

- Ensinar sobre resolução de problemas – as etapas de resolução de problemas como as apontadas anteriormente, seriam ensinadas aos alunos de modo que eles deveriam aplicá-las na resolução dos problemas. Uma dificuldade nesse tipo de abordagem é o de tratar a resolução de problemas como um tópico distinto.
- Ensinar para resolução de problemas – consiste em primeiro tratar de definições, regras e fórmulas para em seguida inserir um trabalho com problemas. Para os autores, essa

abordagem é a mais problemática e não reflete ao trabalho na perspectiva da resolução de problemas.

- Ensinar via resolução de problemas – para os autores, essa abordagem é a mais coerente e implica em abordar um tópico matemático por meio da introdução de um problema que expressa aspectos-chave desse tópico e que permita uma compreensão de Matemática dos alunos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática - PCN (BRASIL, 1998, 2002a) indicam a resolução de problemas como eixo de ensino de matemática, pois permite a abordagem de conceitos e procedimentos. Nesse sentido, os PCN (BRASIL, 1998) defendem que ao se trabalhar a resolução de problemas no ensino, deve-se tratar o problema matemático como um ponto de partida, pois no processo de ensino e aprendizagem, conceitos, ideias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, os alunos precisam criar certas estratégias para conseguir resolvê-los. Além disso, esse trabalho permite analisar e avaliar os alunos em suas atitudes à aprendizagem.

Assim, a compreensão do ensino por meio da resolução de problemas corresponde a conhecer o significado do que é um problema e de quais seriam as etapas de resolução, bem como a forma como poderia ser tratada em sala de aula.

## **Metodologia**

De acordo com o nosso objetivo, realizamos uma pesquisa descritiva que tem “[...] como meta primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis” (GIL, 2012, p. 28).

A pesquisa foi desenvolvida no período de agosto de 2013 a julho de 2014. Aplicamos uma prova de matemática, a qual solicitava a resolução de vários problemas, à duas turmas de segundo ano, terceiro semestre, de um curso de licenciatura em Matemática de uma IES pública. A partir do desempenho na prova de Matemática, escolhemos dois participantes para serem entrevistados, segundo os seguintes critérios: um com o maior desempenho e o outro com o menor desempenho. Assim, os dados coletados e analisados neste presente estudo são referentes a dois participantes, do gênero feminino, denominadas L1 (com uma nota média de 9,5 pontos), sendo do curso noturno e L2 (com uma nota média de 1,0 pontos), sendo do curso integral.

A entrevista empregada na pesquisa foi a *entrevista focalizada* (GIL, 2012). Como esse tipo de entrevista é destinado quando se tem como foco tema específico que, no nosso estudo foi sobre a resolução de problemas no ensino e na aprendizagem, a sua condução se deu pela ideia de que “o entrevistador permite ao entrevistado falar livremente sobre o assunto, mas, quando este se desvia do tema original, esforça-se para a sua retomada”. (GIL, 2012, p. 112).

O roteiro de entrevista foi elaborado com quatro questões em que se buscou analisar os conhecimentos das duas licenciandas selecionadas sobre o que sabiam sobre a resolução de problemas. Segue abaixo o roteiro de entrevista.

- 1) Em sua opinião o que significa um problema matemático? Comente.
- 2) Quando era aluno na escola, qual(is) dificuldades encontrou na Resolução de Problemas? Comente.
- 3) Como a resolução de problemas pode contribuir no ensino e na aprendizagem da Matemática?
- 4) Como você acredita que deveria ser conduzido um ensino baseado na resolução de problemas?

**Quadro 1:** roteiro de entrevista

**Fonte:** Os autores

As entrevistas foram gravadas e transcritas, sendo que a análise dos relatos foi feita com base na apresentação de trechos que buscaram revelar os conhecimentos que os participantes possuíam sobre a resolução de problemas e sobre a sua abordagem no ensino, evidenciando suas dificuldades a respeito do tema.

### **Análise e discussão dos conhecimentos sobre a resolução de problemas**

Optamos por apresentar os relatos das participantes a cada pergunta. Desse modo, a primeira pergunta realizada foi a seguinte: *Em sua opinião o que significa um problema matemático? Comente.*

Bom... problema matemático é algo que envolva algum padrão a ser seguido, tem que buscar algum padrão mais específico formas geométricas, área de cálculos. Pra mim um problema tem que seguir algum padrão, eu também não vejo um problema matemático só na sala de aula, eu utilizo no meu dia-a-dia. Aqueles problemas que você aplicou na sala, em minha opinião, era constituída por problemas matemáticos. (Relato de L1).

Pra mim a resolução de problema, são questões que relacionam situações do cotidiano do aluno com matemática, ou seja, a linguagem tem que estar ligada ao cotidiano do aluno, mas lembrando que um problema é mais contextualizado. Em minha opinião aqueles exercícios que aparecem nos livros didáticos, como, por exemplo, resolva as equações não são problemas, pois a matemática já não atrai a atenção dos alunos, então se o aluno pegar

o livro didático e der de cara com esses tipos de questões não vão ter interesse em resolver, são questões jogadas e vagas. Os alunos depois de certa idade já se perguntam o porquê das coisas, então se você não explicar a eles não vão se sentir incentivados a resolver essas questões. (Relato de L2).

No relato da L1, podemos notar que a participante indica que um problema é algo que envolve algum padrão a ser seguido, como formas geométricas e outros métodos matemáticos. Possivelmente, o relato de L1 evidencia um conhecimento coerente sobre o que seria um problema, pois estaria relacionado ao processo de resolução. Desse modo, seguir algum padrão pode ser entendido como buscar um caminho ou uma estratégia para solucionar o problema matemático proposto, envolvendo o uso de formas geométricas e de cálculos, bem como fórmula matemática específica se necessário.

No relato de L2, verificamos que, apesar de não destacar de forma explícita o que seria um problema, evidenciou que se trata de uma situação contextualizada e que não corresponderia aos conhecidos exercícios que aparecem no livro didático: *“Em minha opinião aqueles exercícios que aparecem nos livros didáticos, como, por exemplo, resolva as equações não são problemas (...) são questões jogadas e vagas.”*

Apesar de ambas mencionarem que um problema estaria relacionado a situações do cotidiano dos alunos, os relatos mostraram que as participantes apresentaram indícios sobre o que significava um problema matemático, principalmente L2 ao destacar que um problema não é um exercício, devido o fato deste corresponder a questões jogadas e vagas e de seu uso no ensino pouco atraírem a atenção dos alunos. O fato dessa participante evidenciar que para ela problema não é um exercício é um importante passo para que essa ideia seja ampliada nas disciplinas do curso que abordem sobre a temática da resolução de problemas.

Resultado semelhante ocorreu na pesquisa de Proença e Pirola (2011) sendo verificado que, ao analisar o que seis participantes sabiam sobre o que é um problema, dois deles não conseguiram identificar que um problema matemático seria superar um obstáculo para se chegar a uma resposta.

A segunda pergunta proposta na entrevista, relacionada ao período escolar, foi a seguinte: *Quando era aluno na escola, qual dificuldade encontrou na resolução de problemas? Comente.*

Eu sentia poucas dificuldades em resolver problemas, pra mim à matemática é uma diversão. Inclusive o curso de Matemática pra mim é mais um passa tempo, nos finais de semana eu e meus irmãos se reunimos e jogamos um jogo japonês chamado suruku, um jogo de lógica que relaciona números. (Relato de L1).

Olha quando eu estudava, eu não gostava de matemática, eu comecei a gostar de matemática quando estava no Ensino Médio, pois comecei a entender os conceitos matemáticos, porque antes eu não entendia o que os professores diziam. Eu tinha dificuldades em interpretar um problema, pois não conseguia colocar em símbolos matemáticos o que o problema realmente estava pedindo para resolver de maneira correta. Para despertar o interesse tive que fazer aulas particulares e também fiz Soroban, é um método de ensino japonês, mas não gostei do método de ensino, então no ensino fundamental resolvi fazer Kumon, a partir daí que comecei a gostar e me interessar por matemática, e por fim escolhendo como minha futura profissão. (Relato de L2).

O relato de L1 mostrou que para essa participante, na escola básica, suas dificuldades eram poucas quando tinha que resolver problemas de Matemática e, assim, era uma diversão. Possivelmente, apresentava poucas dificuldades nas várias etapas de resolução de problemas e bons conhecimentos de Matemática. Apesar de relatar que o curso de Matemática é um passa tempo, teve dificuldades para explicitar o que seria um problema.

Já o relato da L2 evidenciou que, possivelmente, durante o Ensino Fundamental, tinha dificuldades de interpretação das atividades, mencionando que não conseguia colocar em símbolos matemáticos o que o enunciado do problema estava pedindo. Destaca-se que essa dificuldade está relacionada à primeira etapa do processo de resolução de problemas que corresponde à compreensão.

Essa dificuldade pode estar relacionada a um ensino recebido em sala de aula onde não se tinha preocupação em discutir o processo de resolução de problemas, conforme L2 destacou: “*porque antes eu não entendia o que os professores diziam*”. A pesquisa de Redling (2011) mostrou justamente que três professoras defendiam o trabalho por meio da resolução de problemas somente após uma introdução formal de conceitos matemáticos. Além disso, a análise da observação das aulas desses sujeitos mostrou que essa abordagem de ensino ainda estava longe de ser realizada em suas aulas.

A terceira pergunta feita às participantes, na entrevista, foi a seguinte: *Em sua opinião, como a resolução de problemas pode contribuir no ensino e na aprendizagem da Matemática?*

Despertando o interesse, como problemas direcionados ao cotidiano do aluno, por exemplo, sendo importante para facilitar que o aluno entenda o conteúdo. (Relato de L1).

Ela contribui para que o aluno não perca interesse e para que o professor possa avaliar o aluno, verificando se ele entendeu, se aprendeu o conteúdo. E se o professor for aplicar uma atividade diferente o aluno conseguirá resolver o problema. Para mim, a resolução de problemas é uma forma articulada de trabalhar o conteúdo, ou seja, trabalha o raciocínio, se ele está entendendo e despertar o interesse do aluno, mostrando que a matemática

não está presente apenas na sala de aula, mas no seu dia-a-dia. (Relato de L2).

Os dois relatos evidenciam que o ensino baseado na resolução de problemas contribuiria para despertar o interesse e favorecer o entendimento do conteúdo, o que corresponde a um aspecto importante na aprendizagem de Matemática. Outro aspecto importante é a menção que ambas fazem ao trabalho em sala de aula, envolvendo problemas relacionados ao cotidiano dos alunos, o que implicaria em não tratar, como muito ainda acontece em sala de aula, apenas de exercícios. Porém, não ficou explícita em nenhum dos relatos uma postura de se abordar o processo de resolução de problemas.

Destaca-se que no relato de L2 a contribuição desse ensino seria “(...) *para que o professor possa avaliar o aluno, verificando se ele entendeu, se aprendeu o conteúdo*”. Por outro lado, destacou que “*Para mim, a resolução de problemas é uma forma articulada de trabalhar o conteúdo, ou seja, trabalha o raciocínio (...)*”. O primeiro parece estar mais relacionado ao ensino *para* resolução de problemas, pois problemas seriam utilizados somente à aplicação de ideias matemáticas. Já no segundo, revela uma ideia coerente e defendida em vários estudos que é do ensino *via* resolução de problemas, adotando-se o problema como ponto de partida no ensino. Nesse sentido, cabe, no curso de licenciatura em Matemática, explorar essas ideias, direcionando-as ao conhecimento adequado.

Por fim, a última questão era a seguinte: *Como você acredita que deveria ser conduzido um ensino baseado na resolução de problemas?*

Se eu fosse professora adotaria a metodologia resolução de problemas em minhas aulas, eu acredito que seja importante para o ensino e aprendizagem dos alunos, pois posso criar problemas com assuntos trabalhados na sala de aula para que entusiasme os alunos a resolverem os problemas propostos. (Relato L1).

Eu pretendo dar aula, mesmo já sendo formada em Direito, mas trabalharia com meus alunos situações do cotidiano que facilitaria o ensino para com eles, mas o pouco conhecimento que tenho sobre essa metodologia adotaria sim como uma forma de ensino. (Relato L2).

Observa-se que, para a participante L1, a resolução de problemas é importante para o ensino e aprendizagem dos alunos porque ela poderia criar problemas de acordo com o que foi trabalhado em sala de aula e que favorecessem o entusiasmo dos alunos. Já a participante L2 destaca o aspecto de abordar situações do cotidiano e que isso favoreceria seu ensino.

O que se percebe é que nenhuma delas evidenciou conhecimentos direcionados ao ensino *via* resolução de problemas, em que se adota o problema como ponto de partida. Por

outro lado, também não evidenciaram conhecimentos limitantes do ensino *para* resolução de problemas, em que se inicia por meio de definições, fórmulas etc., para em seguida serem aplicados em “problemas”. O que se verifica é, na verdade, a perspectiva dessas estudantes a um trabalho permeado pela construção/criação de problemas que sejam desafiantes aos alunos e também o trabalho com situações do cotidiano. A nosso ver, isso implica em se evitar abordar apenas exercícios, cuja natureza é descontextualizada e desinteressante aos alunos da escola.

## Conclusão

Neste estudo, buscamos investigar os conhecimentos de licenciandos do segundo ano do curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública do Estado do Paraná sobre a resolução de problemas e sua abordagem no ensino.

Nota-se que as participantes apresentaram alguns indícios de se ter conhecimento sobre o que seria um problema matemático. Verificamos que L1 apresenta um conhecimento muito próximo sobre o significado de um problema e L2, apesar de não deixar de forma explícita o que seria um problema, evidenciou que se trata de uma situação contextualizada e também destaca que um problema não é um exercício, pois este corresponderia a questões “jogadas e vagas”. Tal dificuldade pode ter ocorrido pelo fato delas ainda não terem contato com as disciplinas teóricas de prática de ensino ou também não terem presenciado durante sua vida escolar essa abordagem.

Sobre suas dificuldades em resolver problemas, quando eram alunas da Educação Básica, L1 relatou não ter dificuldades. Já L2 deixou clara a dificuldade que tinha para interpretar as atividades propostas. Nota-se que talvez esses dois relatos reflitam à situação atual das dificuldades e conhecimentos dessas licenciandas.

Sobre a contribuição que visualizaram a respeito da resolução de problemas no ensino de Matemática, verificamos que destacaram o aspecto de se despertar o interesse nos alunos, o que parece estar relacionado ao uso de atividades ligadas ao cotidiano. Por fim, a ideia que tinham sobre como conduzir aulas na abordagem da resolução de problemas ainda não está de acordo com a abordagem de ensino *via* resolução de problemas. Porém, apresentaram visão de necessidade de se abordar situações motivadoras e do cotidiano.

Assim, na análise dos conhecimentos sobre a resolução de problemas dessas duas participantes, identificamos: a) dificuldades para definir claramente o significado de

problema; b) maior dificuldade por parte de L1 na etapa de compreensão do problema. Porém, não ficou explícito em nenhum dos relatos de L1 e L2 o conhecimento sobre as etapas de resolução; c) a importância que elas dão ao fato de se abordar atividades ligadas ao cotidiano para aprender Matemática; d) o fato de que o trabalho por meio da resolução de problemas ajuda a despertar o interesse dos alunos na aprendizagem de Matemática.

Contudo, as dificuldades e conhecimentos evidenciados em nossa pesquisa mostram a necessidade de o curso de licenciatura favorecer uma formação adequada e sólida que aborde a resolução de problemas, voltadas ao ensino e aprendizagem de Matemática.

Um ponto importante a se destacar é a respeito de nos relatos de L1 e L2 aparecer a menção ao fato de se buscar despertar o interesse dos alunos e ao uso de atividades do cotidiano. Diante disso, seria importante a realização de pesquisas que evidenciassem de que forma e em quais aspectos a resolução de problemas gera a motivação e como isso se articula ao uso de problemas ligados ao cotidiano, de modo que possa ser desenvolvido nos cursos de licenciatura.

## Referências

BRASIL. Secretaria de educação média e tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ensino médio. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002a.

BRASIL. Ministério da Educação. Parecer CNE/CP 9/2001. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. **Diário Oficial da União**, Brasília, de 18 jan. 2002b. Seção 1, p. 31. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>> Acesso em 22 out. 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução CNE/CP 2/2002. Carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena. **Diário Oficial da União**, Brasília, 4 março 2002c. Seção 1, p. 9. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CP022002.pdf>> Acesso em 22 out. 2014.

BRASIL. Secretaria de ensino fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: SEF/MEC, 1998.

CHI, M. T. H; GLASER. R. A capacidade para solução de problemas. In: Sternberg, R. **As capacidades intelectuais humanas**: uma abordagem em processamento de informações. Trad. Dayse Batista. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992, p.249-274.

ECHEVERRÍA, M. D. P. P. A solução de problemas em Matemática. In: Pozo, J. I. (Org.). **A solução de problemas**: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: ArtMed, 1998, p. 43-65.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 2012.

GUIMARÃES, S. D. 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? In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 14, 2008. Porto Alegre – RS. **Anais... XIV ENDIPE**, 2008.

MAGINA, S. et al. A competência dos alunos dos ensinos fundamental e médio em resolver problemas de área e perímetro: um estudo diagnóstico. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9, 2007. Belo Horizonte - MG. **Anais... Belo Horizonte: SBEM**, 2007.

MIGUEL, J. C. Da resolução de problemas à formação de conceitos matemáticos: implicações teóricas e metodológicas. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 15, 2010. Belo Horizonte. **Anais... Belo Horizonte: XV ENDIPE**, 2010.

POLYA, G. (1978). **A arte de resolver problemas: Um novo aspecto do método matemático**. (Traduzido e adaptado por Heitor Lisboa de Araújo). Rio de Janeiro: Editora Interciência.

POZO, Juan Ignacio (Org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

PROENÇA, M. C.; PIROLA, N.A. Análise do desempenho de licenciandos em Matemática na resolução de problemas. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13., 2011. Recife – Brasil. **Anais... Recife: CIAEM**, 2011.

REDLING, J. P. **A metodologia de resolução de problemas: concepções e práticas pedagógicas de professores do ensino fundamental**. 2011. 166p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, UNESP, Bauru.

SCHROEDER, T. L.; LESTER, F. K., JR. Developing understanding in mathematics via problem solving. In: TRAFTON, P. R.; SHULTE, A. P. (Eds.). **New directions for elementary school mathematics**. Reston: NCTM, 1989, p. 31-42.