

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Relato de Experiência



PROBLEMAS MATEMÁTICOS NO SEGUNDO ANO DO ENSINO MÉDIO NOTURNO: OBSERVAÇÕES DE ESTÁGIO CURRICULAR EM UMA ESCOLA ESTADUAL DE PORTO ALEGRE

Paula Beatriz da Silva Serpa¹

Andréia Dalcin²

Alvino Alves Sant'Ana³

Educação Matemática no Ensino Médio

Resumo: Este texto traz um relato de experiência sobre resolução de problemas no ensino-aprendizagem de Matemática, motivado pelo questionamento de um aluno do Ensino Médio de uma Escola Estadual em Porto Alegre, ocorrido durante a disciplina de Estágio em Educação Matemática I, parte do currículo de Licenciatura em Matemática da UFRGS. Analisa as propostas de diversos autores, que tratam de resolução de problemas no ensino, Modelagem Matemática, e que propõem algumas estratégias para que se capacite os alunos a desenvolver o pensamento crítico, importante na capacitação dos alunos a buscar soluções para situações originadas na vida fora das salas de aula.

Palavras-chave: ensino de matemática. resolução de problemas. ensino médio. modelagem matemática.

1. INTRODUÇÃO

Durante a realização das observações e da monitoria em sala de aula para a disciplina de Estágio em Educação Matemática I, ocorridas em uma Escola Estadual em Porto Alegre, um aluno questionou: “professora, esses problemas que estudamos em aula, de onde saem? A maior parte deles não faz o menor sentido para nós, alunos”. Essa pergunta, ocorrida no final

¹ Acadêmica de Licenciatura em Matemática, UFRGS. paulasserpa@yahoo.com.br

² Doutora em Educação. Faculdade de Educação, UFRGS. deiadalcin@gmail.com

³ Doutor em Matemática. Instituto de Matemática, UFRGS. alvino@mat.ufrgs.br

de uma aula de trigonometria, levou à reflexão e coincide com os temas discutidos na Universidade.

2. O QUE É UM PROBLEMA MATEMÁTICO?

Fazendo uma breve revisão bibliográfica, é possível encontrar algumas definições para problema em matemática. Segundo Ramos et al. (2002), um problema é uma situação onde há o desejo de atingir um propósito, mas desconhece o caminho ou estratégias para a realização. E um problema matemático? Vianna (2002) declara:

Um problema é uma situação em que um sujeito é solicitado a realizar uma tarefa para a qual não possui um método de resolução determinado. Se a realização da tarefa não for desejada pelo sujeito a situação não pode ser considerada um problema. (VIANNA, 2002, P. 402)

Sousa (2005) ressalta que “proposição de problemas deve estar vinculada aos objetivos didáticos, à realidade escolar e à extraescolar do aluno”. Segundo Polya (1995):

O professor que deseja desenvolver nos alunos o espírito solucionador e a capacidade de resolver problemas deve inculcar em suas mentes algum interesse por problemas e proporcionar-lhes muitas oportunidades de imitar e de praticar. Além disso, quando o professor resolve um problema em aula, deve dramatizar um pouco as suas ideias e fazer a si próprio as mesmas indagações que utiliza para ajudar os alunos. Graças a esta orientação, o estudante acabará por descobrir o uso correto das indagações e sugestões e, ao fazê-lo, adquirirá algo mais importante do que o simples conhecimento de um fato matemático qualquer. (POLYA, 1995, p.3).

Segundo Onuchic (*apud* Onuchic e Allevato, 2008):

O ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática através da resolução de problemas é diferente daquele em que regras de “como fazer” são privilegiadas. Ele reflete uma tendência de reação a caracterizações passadas como um conjunto de fatos, domínio de procedimentos algorítmicos ou um conhecimento a ser obtido por rotina ou por exercício mental. (ONUCHIC, 1999, *apud* ONUCHIC e ALLEVATO, 2008, p.6).

Todos os autores citados ressaltam a importância da resolução de problemas para o ensino de matemática. Porém, muitas vezes os professores propõem aos alunos resolver exercícios, que chamam de “problemas”, para aprender um determinado tópico da matéria, e acabam modificando o sentido da resolução de problemas como tendência de educação matemática. Os alunos ficam com a ideia de que o problema é aquele exercício onde há um texto do qual é preciso retirar as informações.

O exercício é apenas uma aplicação de conhecimento já adquirido, como um algoritmo ou uma fórmula. Polya (1995) chama de “problema rotineiro” quando puder ser solucionado pela simples substituição de dados em um problema já solucionado anteriormente, e ressalta:

O aluno de nada mais precisa, além de um pouco de cuidado e paciência para seguir uma fórmula preestabelecida, sem ter oportunidade de usar o seu discernimento nem suas faculdades inventivas. No ensino de Matemática, podem fazer-se necessários problemas rotineiros, até mesmo muitos deles, mas deixar que os alunos nada mais façam é indesculpável. O ensino que se reduz ao desempenho mecânico de operações matemáticas rotineiras fica bem abaixo do nível do livro de cozinha, pois as receitas culinárias sempre deixam alguma coisa à imaginação e ao discernimento do cozinheiro, mas as receitas matemáticas não deixam nada disso a ninguém. (POLYA, 1995, p.124)

3. E A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA ESCOLA?

Na disciplina de Estágio em Educação Matemática I, durante as atividades de monitoria em uma Escola Estadual em Porto Alegre, ao final de uma aula de revisão de trigonometria, um aluno foi conversar com a primeira autora sobre a compreensão da matéria e as dificuldades que ele e seus colegas enfrentavam, quando surgiu o assunto da resolução de problemas, ocorrendo o diálogo a seguir⁴.

Aluno – Professora, esses problemas que estudamos em aula, de onde saem? A maior parte deles não faz o menor sentido para nós, alunos.

Entrevistadora - De quais problemas que tu falas?

A – Esses de trigonometria, como aonde vai o pé da escada, sabendo o ângulo que a escada forma com o prédio. Quem é que mede o ângulo na hora de encostar a escada? A gente só quer saber se ela não vai cair.

E – Na verdade é só um exercício, para que tu consigas visualizar o triângulo retângulo e aplicar as definições que estamos estudando.

A – Tá, mas não é um problema de verdade, porque ninguém faz isso de medir ângulo ou calcular o seno antes de colocar a escada.

E – E o que tu achas que é um problema de verdade?

A – ...na real acho que é uma coisa que afeta a vida das pessoas. Mas um problema de matemática não sei direito o que é, para mim, eram essas histórias que eu nunca conseguia resolver.

E – E o que afeta a vida das pessoas que pode ser resolvido com matemática?

A – Um monte de coisa, eu acho. Na verdade eu não sei.

E – Me conta uma coisa que tu gostas de fazer, vamos ver se achamos um problema matemático para pensar.

A – Futebol, bicicleta, música, skate... nada disso tem matemática.

E – Tu tens bicicleta?

A – Tenho.

E – Que tamanho?

A – Como assim? Tamanho de adulto!

⁴ A transcrição do diálogo entre mim e o aluno, conforme anotado imediatamente após a conversa.

E – Quando vamos comprar uma bicicleta, os vendedores perguntam o quê? Qual o tamanho do aro. O que é isso? É o diâmetro da roda da bicicleta. Tu és alto, deves usar aro 26, que significa que o diâmetro da roda tem 26 polegadas. Eu tenho que usar uma menor, pois não encosto o pé no chão numa bicicleta aro 26.

A – Sério? Não sabia disso, achei que era como tamanho de roupa...

E – Tu andas de skate em pistas, aquelas em formato de “u”?

A – Até ando, mas a que tem perto da minha casa é muito ruim, muito inclinada.

E – Como sabes que ela é muito inclinada, levou um transferidor para medir?

A – Não, é que... Entendi, isso é um problema matemático na minha vida! Seria legal a gente calcular como fazer uma pista mais fácil.

E – É só fazer! Tu sabes como calcular, pode pegar as medidas da pista, calcula o ângulo dela, depois propõe outra medida.

A – Isso podia ser um projeto daqueles que a gente faz e que normalmente é tri chato.

E – Faz a proposta para a tua professora, de repente vocês conseguem fazer. (toca o sinal, fim de recreio).

Ao retornar para a sala, o aluno foi conversar com colegas sobre a ideia de calcular e talvez construir uma pista para eles. Uma conversa no recreio que muda a visão do aluno sobre o que até então, segundo ele, eram histórias de onde ele tinha que calcular algo e raramente entendia. Esses exercícios são o que estão apresentando como resolução de problemas?

Talvez haja alguma explicação para que não se aplique a resolução de problemas da forma como pensada e estudada por pesquisadores em educação matemática: o fato de ser Ensino Médio regular noturno, cujos alunos em sua maioria trabalham e não têm tempo extraclasse para dedicar para atividades diferenciadas; comodidade em aplicar os exercícios do livro didático, deixando que seja iniciativa dos alunos buscarem atividades diferentes; a grande desvalorização do ensino público, que desmotiva os educadores e não incentiva atividades diferentes.

Ao mesmo tempo, o mercado de trabalho é uma rica fonte de problemas matemáticos. Cada aluno, ao compartilhar sua experiência, poderia descobrir diversos problemas, e todos poderiam participar da resolução, o que sem dúvida enriqueceria a aprendizagem, e não só em matemática. Também podemos pensar que, para o professor, trazer a resolução de problemas para a sala de aula implica em sair da zona de conforto, onde o professor não pode prever quais questões serão levantadas. Skovsmose afirma que

Quando os alunos estão explorando um cenário, o professor não pode prever que questões vão aparecer. Uma forma de eliminar o risco é o professor tentar guiar todos de volta ao paradigma do exercício, à zona do conforto. (SKOVSMOSE, 2000, p.17)

Interessante que os Parâmetros Curriculares Nacionais (2000) consideram a resolução de problemas como eixo organizador do processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Também se pode ponderar que as sugestões dadas ao aluno durante a conversa se enquadram mais em modelagem matemática, que é “um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade” (Barbosa, 2001).

Ainda se pode pensar que, ao introduzir a modelagem em sala de aula, mesmo que na forma de realização de projetos, estamos ampliando os horizontes dos alunos em relação ao pensamento matemático. Quando o aluno diz que não vê matemática na vida dele, fica clara a falha da escola, que não age como incentivadora do pensamento crítico do aluno. Não há o convite para pensar, para identificar situações-problema na realidade dos alunos. Lembrando que, por estar no segundo ano do ensino médio, este aluno (e seus colegas) ingressarão no mercado de trabalho sem uma aptidão que deve ser desenvolvida e aprimorada no espaço escolar. Se os alunos não conseguem identificar os problemas ao seu redor, como evoluir para os outros passos? Como identificar em nossos alunos um futuro pesquisador, se a escola não os estimula a pensar?

Polya (1995) cita as fases de resolução de um problema, que podem ser aplicados em qualquer tipo de situação, não apenas em matemática: compreensão do problema; estabelecimento de um plano para sua resolução, onde é necessário conectar os dados e a incógnita; execução deste plano e por fim, fazer um retrospecto, ou seja, revisar o resultado.

Já Onuchic e Allevato (2008) propõem organizar as atividades de resolução de problemas em nove etapas:

- Preparação do problema: seleção de um problema, que será chamado de problema gerador;
- Leitura individual: entregar uma cópia para cada aluno, para que leia;
- Leitura em conjunto: formar grupos e solicitar uma nova leitura, onde o professor auxilie em caso de dúvidas (palavras desconhecidas, por exemplo);
- Resolução do problema: trabalhando em conjunto, ir em busca de uma solução;
- Observação e inventivo: cabe ao professor incentivar que os alunos colaborem entre si e utilizem seus conhecimentos para encontrar a solução. Nesta etapa, o professor não tem mais papel de transmitir o conhecimento, mas auxiliar, colocando-se como questionador e interventor;

- Registro das soluções: representantes dos grupos são convidados a registrar suas soluções no quadro, certas, erradas ou feitas pelos mais diferentes processos;
- Plenária: os alunos discutem as diferentes resoluções. O professor se coloca como mediador e guia nessa discussão, incentivando a participação de todos;
- Busca do consenso: após esclarecerem todas as dúvidas, o professor tenta, junto com todos os alunos, chegar a um consenso sobre o resultado correto;
- Formalização do conteúdo: neste momento, o professor apresenta a solução, estruturada em linguagem matemática, padronizando os conceitos e procedimentos que foram desenvolvidos durante a resolução.

O caso da questão matemática que o aluno vislumbrou já foi tema de um estudo, realizado por Sant'Ana *et al* (2011), sobre Modelagem Matemática com acadêmicos do segundo semestre de Licenciatura em Matemática da UFRGS. Nele, os alunos buscam relacionar Geometria Espacial com um problema real, e identificam a demanda de uma comunidade em Porto Alegre a respeito de uma pista de skate, pesquisam sobre a pista ideal, que atendesse às necessidades dos usuários, visando a qualidade, e propõe uma nova pista, seguindo todas as características que uma boa pista deve apresentar, construída em uma maquete.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não é pretensão deste texto julgar o procedimento da escola estudada, ou a professora em questão, mas sim relatar a experiência e contribuir para a discussão das práticas pedagógicas que vivenciamos durante a disciplina de Estágio em Educação Matemática I.

A situação descrita evidencia que a falta de estímulo para pensar na matemática como parte integrante de nossas vidas afasta cada vez mais os alunos desta área tão importante para o desenvolvimento. Fica claro que os alunos são privados de experiências que poderiam engrandecê-los em diversos aspectos de suas vidas.

Como professores, temos o dever de questionar os rumos que a educação vem tomando no país, e contribuir para que as discussões acadêmicas cheguem de fato nas salas de aula, e que assim consigam contribuir na formação de cidadãos mais preparados no futuro.

Mesmo tendo sido uma contribuição pontual, a importância de identificar esses problemas e construir soluções engrandece nossa formação profissional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, J.C. *Modelagem na educação matemática: contribuições para o debate teórico*. Reunião anual da ANPED, 24, 2001, CDROM; Caxambu: ANPED, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)*. Brasília: MEC, 2000.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. *Ensinando matemática na sala de aula através da resolução de problemas*. Anais do CME11-11o Congresso Internacional de Educação Matemática. Monterrey, México: 2008.

POLYA, G. *A arte de resolver problemas*. 2. reimpr. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

RAMOS, A. P. et al. *Problemas matemáticos: caracterização, importância e estratégias de resolução*. IME-USP – Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo, 2002. Disponível em: http://www.ime.usp.br/~trodrigo/documentos/mat450/mat450-2001242-seminario-8-resolucao_problemas.pdf. Acesso em: 01 jun. 2012.

SANT'ANA, A. A. et al. *Pista de skate e modelagem matemática*. Anais da VII Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática. Belém, 2011.

SKOVSMOSE, O. Cenários para Investigação. *Bolema – Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, nº 14, pp. 66-91, 2000.

SOUSA, A. B. de. *A resolução de problemas como estratégia didática para o ensino de matemática*. 2005. 12 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Matemática, UCB, Brasília, 2005. Disponível em: <http://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22005/ArianaBezerradeSousa.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2012.

VIANNA, C. R. *Resolução de problemas*. Disponível em http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/file/conteudo/artigos_teses/MATEMATICA/artigo_Carlos8.pdf