

Resenha

INVESTIGAÇÕES MATEMÁTICAS NA SALA DE AULA DOS AUTORES: JOÃO PEDRO DA PONTE; JOANA BROCARDO E HELIA OLIVEIRA

Nathalia de Melo Azevedo¹

A respectiva obra faz parte da coleção Tendências em Educação Matemática. Voltada para futuros professores e para profissionais da área de Investigação Matemática que buscam, de diversas formas refletir sobre a Educação Matemática, tendo como princípio que todos podem produzir Matemática nas suas diferentes expressões.

As ideias apresentadas neste livro, foram experimentadas e refinadas ao longo de todo o percurso de investigação dos autores que se iniciou em Portugal nos anos de 1980 e 1990, incluindo em vários projetos e diversas teses de mestrado e doutorado associados com o uso de novas tecnologias. Esses manuscritos podem ser consultados, diretamente, no site de João Pedro da Ponte: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/index.htm>.

Na obra, os autores portugueses analisam como as práticas de investigação desenvolvidas por matemáticos, podem ser trazidas para a sala de aula, mostrando resultados de pesquisas, ilustrando as vantagens e dificuldades de se trabalhar com tal perspectiva em Educação Matemática. Analisam ainda, os papéis de alunos e professores quando lidam com problemas no processo investigativo em áreas como geometria, estatística e aritmética.

1. Licenciada em Matemática pelo IF Sudeste MG - Campus Rio Pomba e estudante do curso de Especialização em Tópicos Especiais em Matemática pela UNIFAVENI. E-mail: nathaliademelo@gmail.com.

A investigação matemática de acordo com os matemáticos Ponte, Brocardo e Oliveira, é vista como a descoberta de relações entre objetos conhecidos ou desconhecidos, procurando identificar suas respectivas propriedades que são desenvolvidas intimamente em torno de qualquer problema oriundo da matemática, buscando sua resolução mesmo sem solucioná-lo.

As tarefas investigativas segundo os autores são tarefas abertas que necessitam do envolvimento do aluno para a resolução, elas não possuem respostas únicas, conforme o interesse do aluno ele vai percorrendo um caminho, o que pode gerar diferentes conclusões. Procura-se incentivar o aluno a agir como um matemático em todo o seu processo, favorecendo o seu envolvimento na aprendizagem trazendo para o ambiente uma poderosa metáfora educativa.

Na atividade de investigação, como todas as outras, tem que haver avaliação, permitindo ao professor saber se seus alunos estão progredindo ou se é necessário repensar em sua ação nesse campo. Ao mesmo tempo, permite ao aluno saber o seu desempenho, e se é preciso haver melhora em seus conhecimentos. Entre a variedade de instrumentos de avaliação de natureza oral e escrita, podem ser utilizados o relatório, a observação, a apresentação oral, trabalhando individualmente ou em grupo.

A realização de uma investigação matemática envolve quatro momentos principais. O primeiro momento envolve o reconhecimento da situação, a sua exploração preliminar e a formulação de questões. O segundo refere-se ao processo de formulação de conjecturas. O terceiro inclui a realização de testes e o eventual refinamento das conjecturas. E, finalmente, o último, diz respeito à argumentação, demonstração e avaliação do trabalho realizado.

O professor tem um papel determinante nas atividades investigativas, estabelecendo uma interação com a turma, levando-os a confrontar-se com algumas dificuldades e dilemas, representando um desafio adicional à sua prática traduzindo também em momentos de realização profissional.

Ao acompanhar o trabalho dos alunos, ele dá autonomia necessária para não comprometer a sua autoria de investigação. Além disso, garante que o trabalho deles vá fluindo e seja significativo do ponto de vista da disciplina matemática, procurando interagir com a classe tendo em

conta as necessidades particulares de cada um, sem perder de vista os aspectos mais gerais da gestão da situação didática, desempenhando um conjunto de papéis bem diversos no decorrer de uma investigação, tais como: desafiar os alunos, avaliar o seu progresso, raciocinar matematicamente e apoiá-los em seu trabalho.

Segundo os autores as tarefas investigativas classificam-se de acordo com o conteúdo que ela engendra, organizando-as em três classes: 1) numéricas, 2) geométricas e 3) algébricas.

As investigações numéricas contribuem, de modo decisivo, para desenvolver sentido global de número e das operações, em como as capacidades matemáticas são importantes, como a formulação de testes de conjecturas e a procura de generalizações, usando-as de modo flexível para analisar situações e desenvolver estratégias úteis, que é um objetivo central da aprendizagem matemática. Os alunos podem realizar pequenas investigações que conduzem a descoberta de fatos, propriedades e relações entre conjuntos e números, e ainda entre números e geometria, proporcionando o estabelecimento de conexões matemáticas. É propício também a concepção de tarefas investigativas em que constam os aspectos da História da Matemática, que são importantes na formação matemática do aprendiz.

As investigações geométricas contribuem para perceber aspectos essenciais da atividade matemática, tais como a formulação de testes de conjecturas e a procura de demonstração de generalizações. A exploração de diversos temas de sua área pode também contribuir para concretizar a relação entre situações matemáticas e da realidade, desenvolvendo capacidades como a visualização espacial e o uso de diferentes formas de representação, evidenciando suas conexões e ilustrando aspectos interessantes da história e da evolução humana. Além disso, permite ao professor prosseguir uma recomendação curricular, hoje largamente aceita, de que deve ser dado tempo e oportunidade ao estudante para organizar as suas experiências espaciais.

As investigações estatísticas desenvolvem a capacidade de formular e conduzir investigações recorrendo a dados de natureza quantitativa. Muito usada nos mais diversos campos, assume uma inegável especificidade aos outros temas de Matemática, não sendo encarado isoladamente, mas usados em processos de investigação e em contextos de atividade social. Seus objetivos, enquadram-se nas metas do ensino

da Matemática revestindo-se de uma natureza própria como um processo que envolve os seguintes aspectos: a realização de investigações, a formulação de questões, o recolhimento de dados e sua representação, a organização e sua interpretação e o fazer inferências. A partir daí, novas questões são colocadas e se reinicia o ciclo investigativo, influenciando uma linguagem de descrição e interpretação em acordo ao nível escolar, assumindo presentemente uma grande importância na Educação Matemática. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), têm exercido grande influência no ensino da estatística, possibilitando a realização dos cálculos e facilitando o uso de uma grande variedade de formas de representação, permitindo-se o tratamento de dados reais, em vez de se trabalhar apenas com amostras de pequena dimensão, com valores escolhidos artificialmente de modo a proporcionar cálculos simples.

Verificamos uma forte presença da perspectiva investigativa nos currículos de Matemática e nos documentos programáticos de diversos países como Inglaterra, França e Portugal e América do Norte. Essa perspectiva está presente, em alguns casos de modo mais explícito e outros de modo mais difuso (Ponte et al., 1999).

Um caso bem explícito é o do programa francês, quando sublinha a importância de habituar os alunos à atividade científica, com referência clara ao processo de descoberta. O currículo inglês, muito sóbrio nas suas grandes orientações, não deixa de incluir aspectos diretamente relacionados com o trabalho investigativo na secção *Using and Applying Mathematics*. Os programas portugueses do ensino básico são pouco explícitos relativamente a perspectiva investigativa mas, em contrapartida, os do ensino secundário sublinham claramente a sua importância. Finalmente, nos programas brasileiros como os Parâmetros Curriculares Brasileiros (PCN), publicados em 1998, são muito claros quanto ao papel-chave que atribuem a este tipo de atividade, tanto nos seus objetivos gerais como nas orientações específicas respeitantes aos diversos conteúdos. Ainda, na Base Comum Curricular (BNCC), publicado em 2018, propõe a investigação como uma das formas privilegiadas de ensino e aprendizagem no letramento matemático.

A realização de investigações matemáticas pode contribuir de modo significativo para o aluno em sua aprendizagem, desenvolvendo o gosto por esta disciplina. Também o professor pode desenvolver uma

atitude investigativa em relação a Matemática e sua prática que pretende lidar de modo consistente e aprofundado com os problemas que surgem, constantemente no seu trabalho. Ocorrendo como um poderoso meio de construção do conhecimento, não dispensa no entanto, o estudo, o reconhecimento do que já foi feito por outros, a identificação dos recursos que podem facilitar o trabalho, a aprendizagem das técnicas e dos meios de expressão próprios para nossa profissão e a interação com os outros em comunidades de discurso e aprendizagem. Desenvolvendo ideias para propor à classe, garantindo sua capacidade de oferecer uma boa sequência a uma questão inesperada de seu educando.

No final da obra resenhada encontra-se um apêndice de investigação realizada pelo matemático português Carlos Braumann, sobre as propriedades das raízes dos números complexos, e ainda, as referências de livros de investigação relativa à Educação Matemática e outros títulos da coleção.

Vale a pena ler esta obra, pois os autores refletem sobre a construção do conhecimento matemático e como os professores podem estruturar uma aula dedicada a realização do trabalho investigativo. Apresentam uma discussão detalhada, com numerosos exemplos efetivamente vividos em sala de aula, de atividades de investigação em tópicos quanto a geometria, estatística e números. Um excelente embasamento teórico para aqueles que procuram em sua docência, investir nas investigações matemáticas.

Recebido em: 21/03/2020

Aprovado em: 23/07/2020

Referência

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigação Matemática na Sala de Aula**. 2ª. Ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. 160p.