



III SEMANA DA MATEMÁTICA DO IFES/VITÓRIA Vitória, 12 a 14 de novembro de 2013

ALTERNATIVAS METODOLÓGICAS PARA ABORDAGEM DA TEORIA DOS GRAFOS NO ENSINO MÉDIO

Lauro Chagas e Sá; Sandra Aparecida Fraga da Silva
Instituto Federal do Espírito Santo
profllaurosa@gmail.com; sandrafraga7@gmail.com

Palavras-Chave: Teoria dos Grafos. Inclusão Curricular. Ensino Médio.

Financiamento: Fundo de Apoio à Ciência e Tecnologia do Município de Vitória (FACITEC-Vitória).

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, pesquisas da área de Educação e Educação Matemática têm sugerido a abordagem da Teoria dos Grafos no Ensino Fundamental e Médio, vislumbrando a ampliação da presença da matemática discreta na Educação Básica. Nesse cenário, o Currículo Básico da Escola Estadual do Espírito Santo, incluiu, em sua última atualização, a Teoria dos Grafos nos dois últimos anos do Ensino Médio. Face à inclusão curricular da Teoria dos Grafos, emerge a necessidade de se investigar metodologias que possam subsidiar a abordagem deste tópico.

Este artigo é resultado de pesquisa de caráter qualitativo realizada como estudos de casos a partir da produção e utilização de diferentes atividades didáticas para abordagem de Teoria dos Grafos na Educação Básica. Os estudos começaram em maio de 2012, com estudo piloto em turmas de Médio, e foram incentivados a partir de agosto do mesmo ano, por meio de pesquisas de Iniciação Científica.

A seguir, apresentamos e discutimos possibilidades metodológicas para abordagem do tema Grafos no Ensino Médio. As discussões são orientadas à luz da História da Matemática, da Resolução de Problemas, do Uso de Materiais Manipulativos e da Modelagem Matemática, com atividades pertencentes a cada uma destas metodologias.

METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como pesquisa bibliográfica, pois foi desenvolvida com base em material já publicado. Sua execução pautou-se, nas etapas sugeridas por Gil (2008), que são escolha do tema, levantamento bibliográfico preliminar, busca de fontes, leitura do material, fichamento, organização do assunto e redação do texto.

Os dados foram coletados no Portal de Periódicos da Capes e por meio de investigação nos anais de principais eventos da área de Educação Matemática, como os Encontros Nacionais de Educação Matemática (ENEM), os Seminários Internacionais de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM) e os Simpósios Internacionais de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEMAT).

Após a busca, leitura, fichamento e organização do material coletado, elaboramos fichas com atividades com cada uma dessas metodologias. Dessa forma, cada uma das oficinas não só apresenta estratégias metodológicas disponíveis para o ensino de Grafos, mas também aprofunda-se no desenvolvimento de um eixo específico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma primeira metodologia sugerida é a *História da Matemática*, pois acreditamos que ela contribui para que o participante perceba a matemática como uma produção humana e histórica acessível a todos (MIGUEL, 1997). Nesse sentido, propomos uma releitura do Problema das Sete Pontes de Konisberg (SÁ; SILVA, 2012), que permite discutir de forma análoga ao problema da cidade russa, se é possível percorrer seis pontes de Vitória uma única vez e retornando ao ponto de partida. Em seguida, apresentamos o problema histórico de Konisberg para comparar as estratégias dos alunos com a do matemático suíço Leonard Euler, que solucionou o problema inaugurando a Teoria dos Grafos.

O uso de problemas históricos adaptados também é defendido por Brito e Carvalho (2009), quando afirmam que a discussão de procedimentos também pode ser finalidade do uso da história. Ainda que o problema não fosse o mesmo, optamos por abordá-lo de forma análoga ao que realmente aconteceu na história da Teoria dos Grafos.

Além do problema da cidade russa, a história da Teoria dos Grafos evidencia que os conceitos e definições foram estabelecidos durante a resolução de problemas, o Problema do tour dos Cavaleiros e o Icosain Game. Dessa forma, a metodologia de *Resolução de Problemas* também se apresenta como uma alternativa para o ensino de Grafos no Ensino Médio. Reafirmando a escolha desse caminho, as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais enfatizam que “a resolução de problemas é peça central para o ensino de Matemática, pois o pensar e o fazer se mobilizam e se desenvolvem quando o indivíduo está engajado ativamente no enfrentamento de desafios” (BRASIL, 2002, p. 112). Sob essa metodologia, aplicamos atividades em turma de segundo ano de Ensino Médio, já relatadas em outro trabalho (SÁ; PALMEIRA, 2012).

Apresentamos também uma proposta de atividade para o ensino médio que aborda o tema grafos simultaneamente à construção de sólidos geométricos com canudos e nylon, por meio da metodologia de *Uso de Materiais Manipulativos*, orientada por Lorenzato (2006). Essa atividade foi aplicada, durante oficina no Laboratório de Ensino de Matemática do Ifes-Campus Vitória. Nessa ocasião, alunos de licenciatura e professores da educação básica discutiram sobre a construção de prismas, pirâmides e antiprismas com materiais alternativos. Concluímos que essa atividade tornou-se investigativa e proporcionou uma retomada de conceitos relacionados à geometria espacial. Além disso, verificamos que a pergunta “Quais sólidos podemos construir passando o nylon uma vez em cada canudo?” conduziu os participantes ao teorema principal da Teoria dos Grafos: o teorema da existência de caminhos eulerianos.

De forma mais ampla, podemos definir um modelo matemático como “um conjunto de símbolos e relações matemáticas que representam de alguma forma o objeto estudado” (BASSANEZI, 2004, p. 20). Dessa forma, pode-se considerar que todo grafo é um modelo posto que algumas definições de grafos, como a de Barbosa (1974, p. 204), partem de “um conjunto X finito e uma relação R em X ”. Assim, uma quarta metodologia discutida na pesquisa é a *Modelagem Matemática*. Em trabalho anterior (SÁ, 2013), apresentamos uma atividade que usa modelos discretos e atividades de modelagem. Enquanto estas requerem interpretação, formulação e análise de um problema, aquelas já apresentam modelos prontos a serem analisados pelos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As propostas apresentadas neste trabalho, juntamente com as experiências vivenciadas em sala de aula, nos leva a refletir que a proposta de se trabalhar a Teoria dos Grafos no Ensino Médio é válida. Verificamos que a História da Matemática, a Resolução de Problemas, o Uso de Materiais manipuláveis e a Modelagem Matemática podem metodologias utilizadas.

Acreditamos que momentos como os oportunos durante a pesquisa são importantes para que os alunos possam vivenciar atividades matemáticas que promovam o diálogo entre diferentes tópicos da matemática.

Esperamos contribuir para a divulgação de metodologias que auxiliem o professor na inserção da matemática discreta na Educação Básica. Em especial, esperamos que os resultados das atividades aqui realizadas apontem para a possibilidade, relevância e potencialidade da Teoria dos Grafos nas aulas de matemática do Ensino Médio.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, R. M. **Combinatória e Grafos**. São Paulo: Nobel, 1974.
- BASSANEZI, R. C.. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Editora Contexto, 2004.
- BRASIL.. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. MEC-SEMTEC: Brasília, 2002.
- BRITO, A. J.; CARVALHO, D. L.. Utilizando a história da no ensino de Geometria. In: MIGUEL, A. et al. **História da Matemática em atividades didáticas**. São Paulo: Editora da Física, 2009.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: _____ (org.) **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.
- MIGUEL, A.. As potencialidades pedagógicas da história da matemática em questão: argumentos reforçadores e questionadores. **ZETETIKÉ**, Campinas/SP, v. 5, n. 8, Jul./Dez. 1997. p.73-105.
- SÁ, L. C.; PALMEIRA, C. A.. Primeiras atividades didáticas para o ensino de Grafos no Ensino Médio. In: **Anais da III Jornada de Iniciação à Docência**. Vitória, 2012.
- SÁ, L. C.; SILVA, S. A. F.. De Konisberg a Vitória: o problema das pontes da capital capixaba em uma atividade didática sobre grafos. In: **Anais da VI Bienal da Sociedade Brasileira de Matemática**. Campinas, 2012.
- SÁ, L. C. Teoria dos Grafos na Licenciatura em Matemática do Ifes: análise da disciplina “Modelagem na Educação Básica”. In: **Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática**. Curitiba, 2013.