IV Congresso Internacional das **Licenciaturas** COINTER - PDVL 2017

TEORIA DOS GRAFOS: UMA PROPOSTA DE FLUIDEZ

Apresentação: Pôster

Misael Pegado Oliveira da Silva¹; Francisco Batista de Medeiros²

Introdução

É bem conhecido que a Teoria dos Grafos é uma ferramenta eficiente para a modelagem matemática de problemas do nosso cotidiano. Baseado neste fato e na modernização do currículo da Educação Básica, no que diz respeito a *capacidade de abstração* como uma das habilidades fundamentais a serem desenvolvidas pelo estudante secundaristas, é defesa de estudiosos como Etienne Ghys e Paulo Oswaldo Boaventura Netto o uso de grafos no Ensino Médio com o objetivo de incentivar estes estudantes a encontrarem, de forma prática, uma representação abstrata para uma série de problemas do mundo real. Esses problemas podem se de fácil acesso já que se trata do nosso cotidiano. Por exemplo, problemas envolvendo o fluxo de trânsito ou de internet (em um determinado espaço de tempo) ou problemas de mobilidade urbana envolvendo a criação de esquemas de rotas otimizadas.

Esse trabalho expõe como objetivo o embasamento teórico da Teoria dos Grafos para capacitá-las à modelagem e resoluções de problemas que, de vez em outra, é dita como simples, contudo trazem consigo uma carga teórica de complexidade relevante, vista de maneira mais a fundo no ensino superior, porém de aplicabilidade fluida e, portanto, de fácil difusão e podendo ser incitada e usada, mesmo com moderação, no ensino básico. Assim, é com esse entusiasmo, de espalhamento da Teoria dos Grafos, que se trabalha para a formação do estudante crítico e com pensamento matemático, com a capacidade de reduzir as barreiras dos desafios do dia a dia e seus conhecimentos aprendidos em sala de aula.

¹ Licenciando em Matemática, IFRN/CNAT, misael.silva@academico.ifrn.edu.br

² Doutor em Matemática, IFRN/CNAT, francisco.medeiros@ifrn.edu.br

Fundamentação Teórica

No tocante ao ensino da Matemática deve-se levar em conta vários aspectos, tais como a natureza das competências que serão estudadas, o motivo dessas serem incorporadas no currículo e os alunos aos quais se destinam. Isso com a finalidade da distinção do nível de compreensão e adequação do que se é ensinado e o que se pode construir através da modelagem matemática. Além disso, o ensino da Matemática deve abranger três pilares tidos como fundamentais, são elas: *Conceituação*, *Manipulação* e *Aplicações*. Onde ambas ou em excesso ou em falta, uma em relação a outra, costumam gerar um processo de aprendizagem não efetiva ou malsucedida. Tendo como objetivo a difusão da Teoria dos Grafos, busca-se o equilíbrio entre teoria e prática, trazendo a solidez do conhecimento específico e contribuindo para a abstração, essa necessária para desenvolver as modelagens matemáticas e resolver problemas reais.

No que se trata de Teoria dos Grafos pode-se dizer que é uma ferramenta poderosa para o ensino da Matemática. Nela os conceitos básicos de construção de diagramas óbvios utilizando apenas pontos (vértices) e linhas (arestas) traçam traduções e possíveis respostas de problemas reais de caráter algumas vezes simples, porém com uma boa carga de complexidade. Embora relativamente nova quando comparada a várias outras teorias da Matemática, a Teoria dos Grafos traz consigo uma nova visão de resolver problemas. Por meio de interpretação de dados de um problema consegue-se extrair informações capazes de criar grafos, diagramas, esquemas que possam oferecer uma representatividade dos problemas apresentados bem como de suas possíveis soluções.

Metodologia

Inicialmente, como *pesquisa exploratória*, buscou-se levantar informações sobre Teoria de Grafos para que se pudesse delimitar o campo de trabalho no meio de um abrangente tema. Posteriormente, como *pesquisa explicativa*, buscou-se identificar no contexto histórico como a teoria de grafos surgiu e evoluiu ao longo do tempo através das necessidades de crescimento e desenvolvimento e criação de novas tecnologias. Finalmente, na parte da proposta de abordagem pedagógica do tema no Ensino Básico, propôs-se realizar uma *pesquisa ação*, onde, além de compreensão, haja intervenção na forma como este conteúdo é abordado atualmente.

Partindo disso, abordou-se um problema comum em todas as grandes metrópoles, os fluxos,

suas variáveis e custos. Esse trabalho apoiou-se apenas no problema de fluxo do trânsito urbano, com a finalidade de tentar explicar que determinadas tomadas de decisão, como acrescentar uma via em um determinado trecho da cidade, apesar de serem bem-intencionadas, podem causar um custo desnecessário, que, por muitas vezes, chegam aos bolsos de quem não decidiu nada.

Para isso, recorreu-se ao Paradoxo de Braess, formulado pelo alemão Dietrich Braess em 1968 no seu artigo *über ein paradoxon aus der verkehrsplanung*, onde é elucidado que quando é adicionado, num sistema, uma capacidade a mais e a distribuição desse acréscimo é feita de maneira egoísta, pode-se gerar uma redução do desempenho como um todo.

Resultados e Discussões

Vamos supor o seguinte: existem quatro bairros A, B, C e D e onde todos os dias quatro mil veículos devem se deslocar de A para D, porém isso só é possível se os veículos transitarem por B ou C dependendo da estrada que se iniciou o trajeto, que está representado na Figura 1 pelas setas contínuas. Assim, se for dividido o número de veículos pelo número de vias, tem-se que dois mil veículos irão fazer o trajeto ABD com um tempo de 70 minutos e os outros dois mil veículos o trajeto ACD com o tempo de 65 minutos, gerando uma média de aproximadamente 67,2 minutos para que todos os veículos passem de A para D. Agora, por tomar conhecimento de que as estradas AB e CD serem as mais rápidas, a prefeitura da cidade decidiu interligar os bairros B e C com uma estrada onde se gasta pouquíssimo tempo entre os dois bairros (linha tracejada), a fim de criar um novo trajeto ABCD e uma promessa de uma via mais rápida. Contudo, pode-se ver o seguinte: se todos os condutores de veículo motorizado decidirem, de maneira egoísta (que é a maioria dos casos), ir pelo novo trajeto, o tempo de percurso será de 80 minutos. Contrariando o que se desejava, que era reduzir o tempo de viagem entre A e D.

Figura 1- Grafo dos percursos entre os bairros

Notou-se com o colhido que propostas adjacentes para o ensino da matemática, tais como a Teoria dos Grafos, e nesse caso, em particular, o Paradoxo de Braess expõe que pode-se atribuir valores e significados matemáticos para a sociedade como um todo e por consequência à quem as desenvolvem.

No respeito tema proposto, foi verificado que a Teoria dos Grafos tem papel fundamental como ferramenta facilitadora na contextualização e modelagem de alguns problemas matemáticos, bem como na fixação e aprendizado de conteúdos matemáticos, no ensino básico.

Conclusões

Como mostrado, as vezes o fato de terem sido inseridas mais vias em determinados trechos de uma cidade não garantirá uma maior fluidez. Além disso, decisões tomadas de maneira egoísta tendem a prejudicar um todo. Um caso como o problema sugerido pode ser, de maneira mais fluida, se aplicado a Teoria dos Grafos, quando apresentadas valorações reais do convívio da maioria para resolver os problemas que expõem dia pós dia.

Apesar da delimitação temática enfocada, pôde-se constatar a eficácia da utilização da Teoria dos Grafos como ferramenta matemática no Ensino Básico, sendo esse assunto bem difundido em vários países, bem como sua viabilidade e incentivo de inserção curricular nessa modalidade de ensino. Podendo assim, ajudar na difusão do pensamento matemático e a resolver, de maneira mais fluida, vários questionamentos que permeiam os problemas urbanos, e por sua vez, sociais.

Referências

AQUINO, A. A. F.; **Atividades de modelagem matemática envolvendo a teoria dos grafos no ensino médio**. Paraná. 2014.

SILVA, L. F.; RODRIGUES, M. A. R.; **Introdução ao estudo da teoria dos grafos: uma proposta de sequência didática para o ensino médio**. Rio Grande do Sul.

SÁ, L. C.; SILVA, S. A. F.; **Teoria dos grafos: história, problemas e aplicações**. 1º Encontro de Educação Matemático. 2013. Rio de Janeiro.

FERREIRA, G. P.; LOZANO, A. R. G.; **A viabilidade do ensino de matemática discreta na educação básica usando modelagem matemática**. IX Congresso Nacional de Educação. 2009.

NETTO, P. O. B.; **Grafos: teoria, modelos, algoritmos**. São Paulo: Edgard Blücher.

LIMA, E. L.; **Matemática e ensino**. 3.ed.; Rio de Janeiro: SBM, 2007.

| BRAESS, D.; **Über ein paradoxon aus der verkehrsplanung**. Unternehmensforschung 12, 258 - 268 (1968).