

## **APLICAÇÕES COTIDIANAS NO ENSINO FUNDAMENTAL SOB UM OLHAR DA TEORIA DE GRAFOS**

**MARILIA NUNES DALL'ASTA, Mestre em Educação, UFSM,  
marisdallasta@yahoo.com.br**

**EZEQUIEL GIBBON GAUTÉRIO, Graduado em Matemática Licenciatura, FURG,  
ezequielgaut@hotmail.com**

**ELAINE CORREA PEREIRA, Doutora em Engenharia de Produção, UFSC,  
ecpdmt@terra.com.br**

Resumo: Através da realização de pesquisas desenvolvidas por alguns membros do grupo de Iniciação Científica na disciplina de Grafos e Redes composto por estudantes dos Cursos de Licenciatura em Matemática, Matemática Aplicada, bem como, pós-graduandos do Mestrado em Modelagem Computacional da FURG, pretende-se mostrar que, embora os conteúdos sobre grafos sejam desenvolvidos somente no Ensino Superior, podem também serem explorados e aplicados, inicialmente, na matemática dos anos finais do Ensino Fundamental e, posteriormente, no Ensino Médio. Desta forma, este artigo pretende apresentar algumas atividades sobre aplicações de grafos voltadas para os níveis de ensino anteriormente citados para que sirvam como outras opções metodológicas de aplicação dos conceitos matemáticos. Algumas das atividades já foram desenvolvidas com alunos da 8ª série (9º ano) em uma escola pública riograndina e buscou-se valorizar e enriquecer a resolução de problemas cotidianos e os conceitos da teoria de conjuntos, destacando o potencial de enriquecimento para o ensino de matemática. Outras aplicações serão abordadas de forma interdisciplinar e que, ao mesmo tempo, desafiem os alunos a encontrarem a solução dos problemas propostos. Constatamos que o estudo sobre grafos está assumindo aspectos interdisciplinares e colaborativos, onde se obtém contribuição dos participantes do grupo de pesquisa através de indicações de atividades diferenciadas, as quais enriquecem significativamente a exposição deste trabalho. Espera-se proporcionar alternativa de mudanças na prática docente incentivando-os a utilização de novas metodologias de ensino.

Palavras-chave: ensino de matemática, grafos e aplicações, interdisciplinaridade.

## **EVERYDAY APPLICATIONS IN FUNDAMENTAL EDUCATION UNDER A LOOK OF GRAPH THEORY**

Abstract: Through investigations carried out by some members of the Group of undergraduate research in the discipline of Graphs and networks composed of students from Undergraduate courses in mathematics, applied mathematics, as well as graduate students of the master in computational modeling of FURG to show that, although the contents about graphs are developed only in higher education, may also be explored and applied, initially in mathematics of the final years of elementary school and later in high school. This way, this article aims to present some activities on graph applications targeted to levels of education previously cited for serving as other methodological options for the application of mathematical concepts. Some activities have already been developed with students in 8th grade (9th year) in a public school riograndina and sought to enhance and enrich the resolution of day-to-day issues and concepts of set theory, highlighting the potential for enrichment for teaching mathematics. Other applications will be addressed in an interdisciplinary way, while challenging students to find the solution of the problems proposed. The study on graphs is assuming interdisciplinary and collaborative aspects, where Gets the contribution of research group participants through information activities differentiated, which enrich significantly the exhibition of this work. It is expected to provide alternative changes in teaching and encouraging them to use new teaching methodologies.

Key words: teaching of mathematics, graph theory and applications, interdisciplinarity

## 1 – INTRODUÇÃO:

Refletindo sobre o quanto a matemática vem sendo excludente no meio escolar e acreditando-se na importância da interação entre os discentes em sala de aula na construção do conhecimento e sabendo-se da dificuldade enfrentada pelos docentes na tarefa de motivar os alunos envolvendo-os em atividades matemáticas, este artigo tem como meta principal apresentar algumas atividades que possam ser usadas pelos professores em suas aulas, com o intuito de contribuir para a mudança metodológica na apresentação de alguns conteúdos, podendo desta forma, despertar o interesse e dedicação dos educandos ajudando-os a assimilarem, mais facilmente, os conhecimentos que lhes são repassados.

Pesquisando-se os PCN's, constatou-se que os mesmos não contemplam o desenvolvimento de tópicos da Matemática Discreta e muito menos a Teoria de Grafos nela contida. Contudo pode-se perceber a existência dos grafos em muitas situações cotidianas vivenciadas pelos alunos. Então se faz necessário a sua exploração e apresentação em aula como um recurso extremamente interdisciplinar ligado a muitas áreas do conhecimento, destacando-se na Biologia, Educação Física, Artes, Geografia, e em outras.

Na continuidade deste estudo, selecionaram-se alguns conceitos, objetivos e atividades para verificar o impacto que teria a Introdução da Teoria de Grafos nas séries finais do Ensino Fundamental. A aplicação das atividades foi realizada numa escola da rede estadual da cidade de Rio Grande (RS) com a participação de 90 estudantes.

Aplicações sobre teoria de grafos para o Ensino Médio e Fundamental têm sido realizadas e dentre estas tem-se, KOHAYAKAWA (2007) do Projeto Fundão do RJ com a afirmação de que: *“o grupo de Projeto Fundão, reconhece a necessidade de mudanças nos programas de ensino da matemática no Ensino Fundamental tendo em vista o desenvolvimento científico tecnológico da atualidade. Em função desse desenvolvimento, profundas transformações são perceptíveis na sociedade e, talvez menos evidentes, nas Ciências em geral, e na Matemática, em particular”*.

Concordando com a afirmação da pesquisadora, pode-se afirmar que os educadores têm a missão primordial de preparar os alunos para a sociedade moderna em que estão inseridos tendo objetivos claros sobre a matemática que desejam que seus alunos conheçam.

## 2 – OBJETIVOS:

- Introduzir conceitos elementares da matemática utilizando a Teoria de Grafos.
- Divulgar o conhecimento da Teoria de Grafos no Ensino Fundamental e, posteriormente, no Médio.
- Implementar metodologias para a resolução de problemas através de atividades específicas realizadas, inicialmente, com alunos do 9º ano de escolas públicas;
- Estimular os alunos a realizarem aplicações interdisciplinares como forma de construção do conhecimento em situações cotidianas.

## 3 – DESENVOLVIMENTO:

Sendo a Teoria de Grafos uma ferramenta acessível, a maior vantagem de seu uso em atividades práticas do cotidiano, em especial na resolução de problemas, parece estar completamente dissociado da realidade do aluno do Ensino Fundamental e Médio, pois não aparece nos livros texto utilizados pelos professores em sala de aula, excluindo-se desta forma um saber matemático desafiante ao estudante.

Apesar da ideia de que “Grafos” têm um entendimento simples, existem inúmeras situações reais em que sua aplicabilidade é bastante complexa devido ao desenvolvimento tecnológico envolvido e os conceitos a serem utilizados na solução do problema. Nesse contexto, pode-se presenciar algumas aplicações interdisciplinares hoje desenvolvidas em diversas áreas do conhecimento, destacando-se a otimização em sistemas de redes ferroviárias e de telecomunicação; caminhos para traçados de estradas; desenvolvimento do fluxo de transportes; construção de circuitos lógicos para computadores, entre outros.

O entendimento destas aplicações requer uma tomada de posição do professor na condução da “aprendizagem” dos estudantes quanto às relações matemáticas envolvidas em seu cotidiano tanto no plano operatório quanto ao conhecimento das interações propriamente ditas.

Após definido os objetivos deste trabalho alguns membros do grupo de pesquisa de Iniciação Científica na disciplina de Grafos e Redes composto por estudantes dos Cursos de Licenciatura em Matemática, Matemática Aplicada, bem como, pós-graduandos do Mestrado

em Modelagem Computacional da FURG, estabeleceram as metas a serem atingidas e quais seriam as atividades, escolas e estudantes que seriam contempladas com a aplicação do estudo realizado. Então, foi definido que a pesquisa seria realizada, a princípio, com as três turmas de 8ª série de uma escola pública riograndina.

Posteriormente, selecionamos o material concreto para apresentação dos conteúdos, bem com, realizamos uma atividade de reconhecimento da turma para avaliar o nível de conhecimento que os estudantes possuíam quanto à teoria de conjuntos, relações e funções para que, com a avaliação pudéssemos aplicar outras atividades propostas. Algumas destas são: Coloração de Grafos e Mapas, Problema das Sete Pontes, Tabela de Jogos da Copa do Mundo, o Cardápio do Dia, Caminhos Mínimos a serem percorridos, Problema de Cunho Social e Faixa de Möebius, que envolvem conceitos da Teoria de Grafos.

Todas estas atividades também envolvem conceitos interdisciplinares, pois os estudantes precisam utilizar ideias específicas da matemática, da filosofia, da geografia, das artes. A Teoria de Grafos não se faz presente apenas na Matemática Discreta do Ensino Superior, mas também na Biologia, Geografia, Artes, Educação Física, Língua Portuguesa, Física, entre outras, sendo que essas áreas utilizam enormemente tanto conceitos teóricos, quanto a prática, onde podemos citar: os exames de DNA; a distribuição de rotas comerciais; o caminho percorrido pelos carteiros na distribuição de correspondências; as representações matriciais utilizadas em computação; a organização dos torneios e campeonatos esportivos existentes; as classes gramaticais; as redes elétricas e as configurações da distribuição dos serviços sociais em uma determinada região, em fim, muitos outros assuntos podem ser apresentados através de grafos.

A partir destes vários exemplos, o objetivo desta pesquisa foi aplicar atividades práticas relacionadas ao cotidiano utilizando os tópicos da Teoria de Grafos de forma que os educandos tenham voz e reflitam sobre seus conhecimentos. Assim, eles serão desafiados e orientados a encontrarem a solução dos problemas sociais apresentados colocando-se no mundo como um sujeito melhor qualificado para o convívio social, cultural e profissional.

Para aplicação de 4 das atividades citadas anteriormente, foi necessário apresentar aos estudantes algumas definições sobre grafos.

Segundo NETTO (1979), podemos definir que “*grafo é uma estrutura  $G = (V, A)$  onde  $V$  é um conjunto discreto e  $A$  é uma família cujos elementos (não vazios) são definidos em*

*função dos elementos de  $V$* ”.

Então, definimos grafo como uma “representação das relações entre elementos dados, ou seja, é um conjunto de pontos (vértices) ligados entre si por meio de segmentos de retas (arestas)”.

Para o desenvolvimento das atividades na escola, inicialmente, foi apresentado em multimídia um pequeno histórico da Teoria de Grafos, bem como, algumas definições relevantes como pré-requisitos e, então, propostas as atividades aos alunos. Segue a descrição destas atividades:

### A - Coloração de grafos.

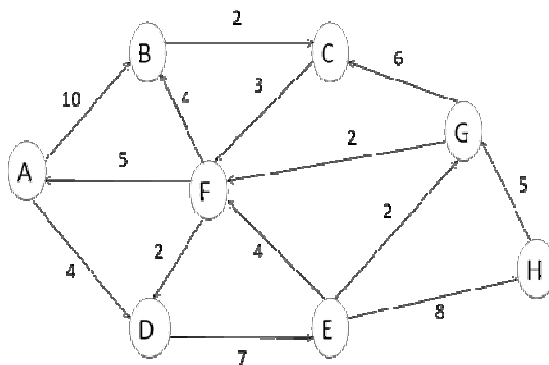
Uma “coloração de vértices, ou simplesmente, uma coloração de  $G$ , é uma atribuição de cores aos vértices de  $G$  de tal forma que os vértices adjacentes têm cores distintas”, LIPSCHUTZ (2004).

Para esta atividade foi distribuído um mapa político do Brasil para que cada aluno realizasse a pintura do mesmo observando que dois estados fronteiros não poderiam ter cor territorial igual, inclusive os pertencentes à mesma região.

Com isto, os alunos deveriam utilizar o número mínimo de cores, além de colocar em prática suas habilidades de observação e artística.

Através desta atividade mostrou-se que a mesma possui evidente interdisciplinaridade, pois foram envolvidas a Geografia e Artes. Além disso, podemos utilizar os conceitos da coloração em alguns serviços sociais, tais como: ligações de meios de comunicações e linhas de transportes coletivos.

### B - Caminhos mínimos a serem percorridos.



Nesta atividade foi apresentada a seguinte contextualização: Dado  $G=(V,A)$  sendo  $V=\{A,B,C,D,E,F,G,H\}$  e  $A=\{\text{todas as arestas de } G\}$  conforme figura acima.

Assim, objetiva-se a exploração do raciocínio lógico presente na figura e um desafio aos alunos a mostrarem qual é o maior e o menor caminho a ser percorrido, partindo-se do vértice A até o vértice G, seguindo a orientação das arestas.

Este é um exemplo típico de uma resolução de situação-problema, utilizado cotidianamente, onde se visa encontrar o **menor** ou **maior caminho** (desde que o mesmo exista), entre um vértice inicial  $S_0 \in G$  e um vértice  $S_f \in G$  final.

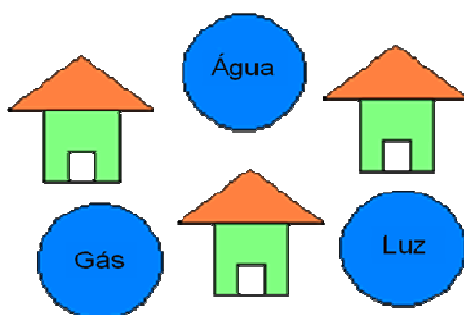
Nesta atividade, envolvem-se os conceitos de distância e localização entre dois pontos, podendo ser aplicado na Geografia, Matemática e Arte.

### C - Problema de cunho social.

Para esta atividade, foi apresentado aos estudantes o seguinte problema:

“Um líder comunitário deseja que todos os moradores do bairro tenham os serviços básicos tais como água, luz e gás. A rede de instalação deve ser subterrânea e nenhum dos condutores pode cruzar-se para que não haja perigo de contaminação, explosão ou inundação. Se as residências estão posicionadas de forma triangular, e os serviços estão postados entre as residências há possibilidade de, estas instalações serem realizadas sem expor as residências a perigo?”

Os estudantes deveriam observar a figura abaixo e indicar por arestas as ligações possíveis entre as residências. Após a decisão tomada, os alunos deveriam justificar seu raciocínio sobre a possibilidade ou não da ligação ser concretizada.

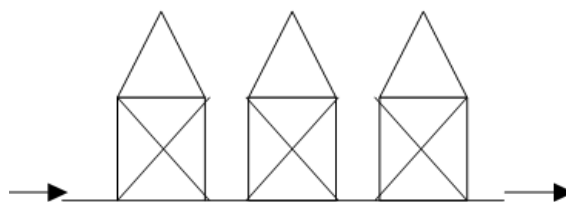


### D – Faixa de Möbius

Esta atividade foi proposta, pois envolve a habilidade motora, observação e raciocínio lógico intuitivo dos estudantes.

A figura abaixo foi entregue aos alunos com a seguinte instrução:

“Seguindo a orientação das setas, sem tirar o lápis do papel e nem passar duas vezes pelo mesmo traço, como percorrer todas as linhas que compõem as figuras.”



### 4 - RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Destacam-se estas quatro atividades por acreditar-se que a escola tem a função de oportunizar a todos os educandos a construção do conhecimento respeitando seus interesses e possibilidades. As atividades foram realizadas em três dias consecutivos durante o período das aulas de Matemática. Como resultado desta primeira investida, verificou-se que os estudantes demonstraram satisfação em realizar atividades diferenciadas, pois as mesmas sempre apresentavam situações cotidianas e, com isso, sentiam-se desafiados e entusiasmados a concluírem cada atividade proposta.

Com esta constatação, o grupo de pesquisadores envolvidos neste trabalho discute a possibilidade da aplicação da Teoria de Grafos no Ensino Fundamental, Médio e quiçá na Educação Básica com o objetivo de desenvolver habilidades e competências importantes e necessárias a todas as áreas do conhecimento.

Para haver mudanças no ensino e na compreensão da Matemática em situações cotidianas e profissionais é necessário problematizar, de um modo diferente, a forma de apresentarem-se os conteúdos conceituais e procedimentais para que a aprendizagem seja significativa.

Pretende-se com este artigo mostrar possibilidades que vão além da transmissão e reprodução de conteúdos vislumbrando, desta forma, novas metodologias aplicáveis nas aulas de matemática onde a mesma passa a ser um espaço de construção do conhecimento, informação e formação. Acredita-se que, desta forma, pode-se estimular a curiosidade dos alunos acerca das problematizações e aplicações apresentadas, demonstrando uma importante ferramenta para a resolução de problemas do cotidiano e a interdisciplinaridade existente na Teoria de Grafos.

## 5 - REFERÊNCIAS.

BRASIL, MEC, SEF. **Parâmetros Curriculares Nacionais de 1ª a 4ª séries. Matemática**, Volume 3. MEC. Brasília. pp. 37-52. 1997.

KOHAYAKAWA , P. FEOFILOFF. Uma Introdução Sucinta à Teoria dos Grafos – USP – S.P. 2007 <http://www.ime.usp.br/~pf/teoriadosgrafos/> acesso: 07/05/2010.

LIPSCHUTZ, Seymour, Matemática Discreta, Artmed Editora S.A P. Alegre, 2004.

MENEZES, P. Blaut - Aprendendo matemática discreta com exercícios. Ed. Bookman, Inst. de Infor, UFRGS, 2009.

MUNIZ Jr., I. *Encontrando, Minimizando e Planejando Percursos: uma introdução à Teoria dos grafos no Ensino Médio*. M. Sc. dissertação. CEFET, RJ, Brasil, 2007

NETTO, P. O. B. **Teoria e Modelos de Grafos**. São Paulo: Edgard Blucher Ltda., 1979.

OLIVEIRA, J.B.P **Introduzir o estudo de grafos com texto, jogos e situações interdisciplinares**. Projeto Fundação RJ. 2007

SALLES NETO, Luiz Leduino de – Pesquisa Operacional (apostila). <http://www.professores.uff.br/leduino> (acesso em 10/05/2010).