

# Relatório sobre o problema de grafos

Andrey Naligatski Dias

Ciência da Computação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, PR,  
Brasil

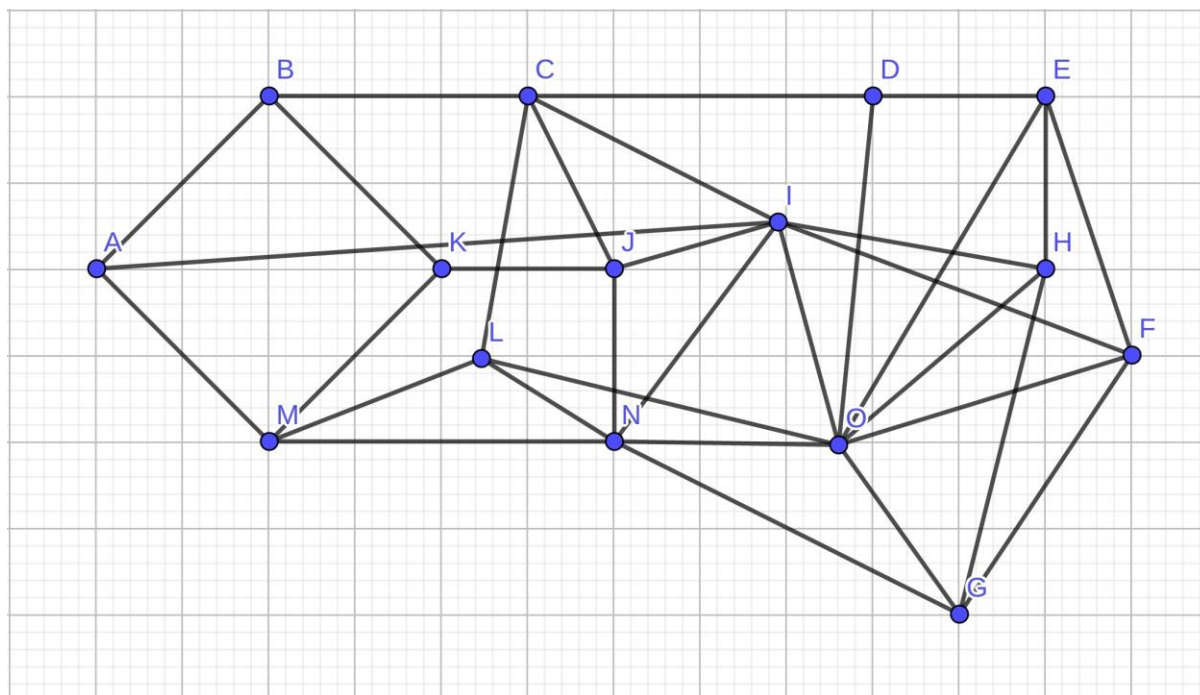
[andreydias@alunos.utfpr.edu.br](mailto:andreydias@alunos.utfpr.edu.br)

## Introdução

Busco por meio deste relatório explicar todo o processo para a resolução do problema dado em aula. O exercício em questão é sobre grafos, e por meio do teorema desenvolvido por Kuratowski(1896-1980) solucioná-lo. O propósito é mostrar se o grafo dado é planar ou não-planar, e provar com o teorema. Como sabemos, se um grafo possui um  $K_5$  ou um  $K_{3,3}$  como subgrafo, e ao mesmo é homeomorfo a um dos dois, podemos ter certeza de que ele não será planar.

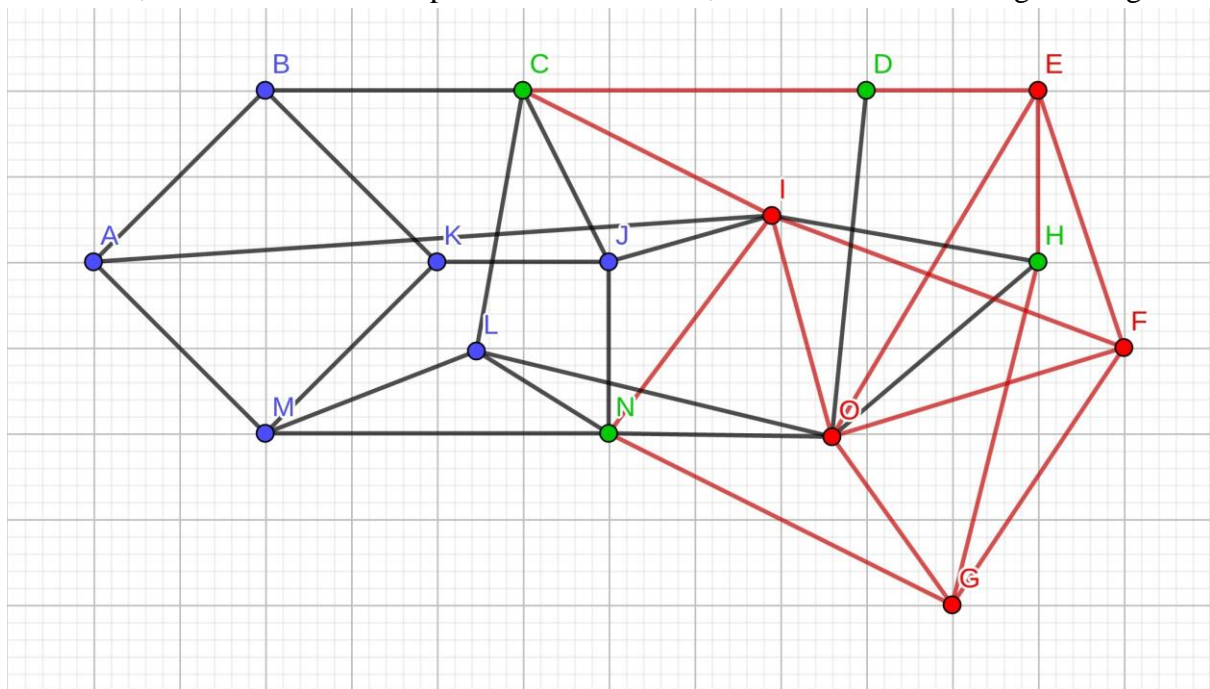
## Problema a ser solucionado

Dado o grafo a seguir, demonstrarei nos seguintes passos como foi possível provar que este grafo é ou não planar.

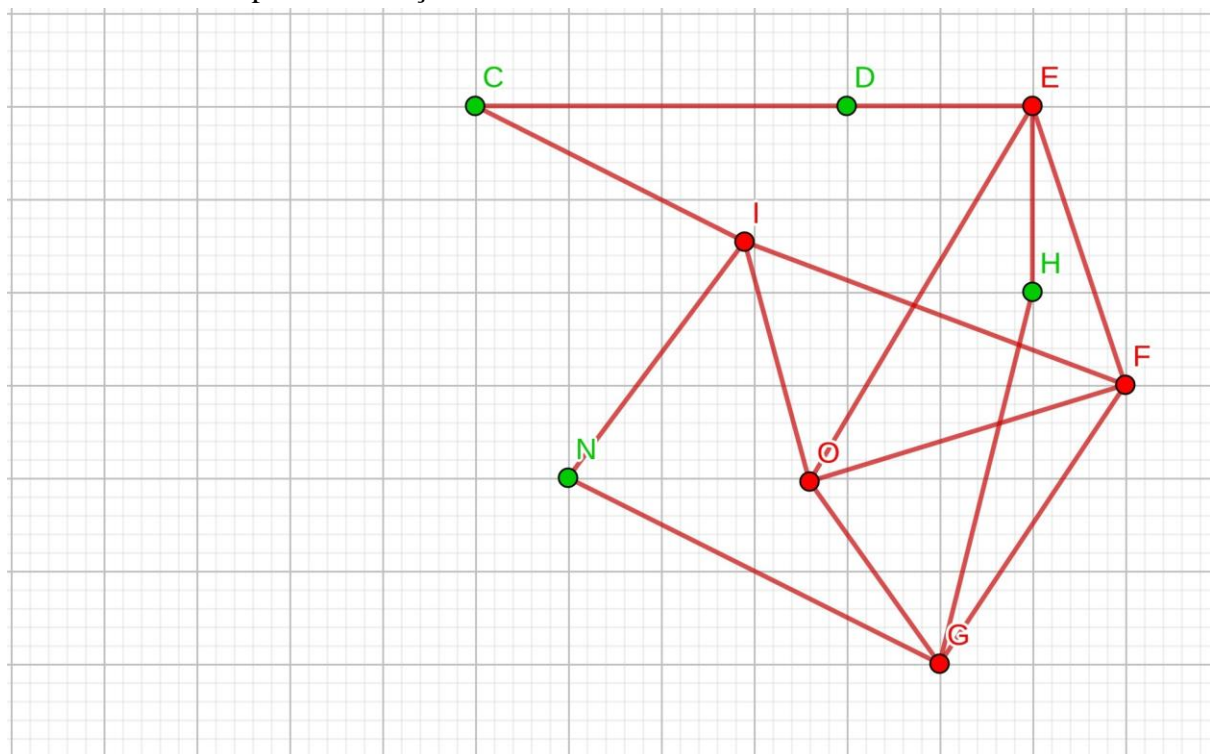


## Solução

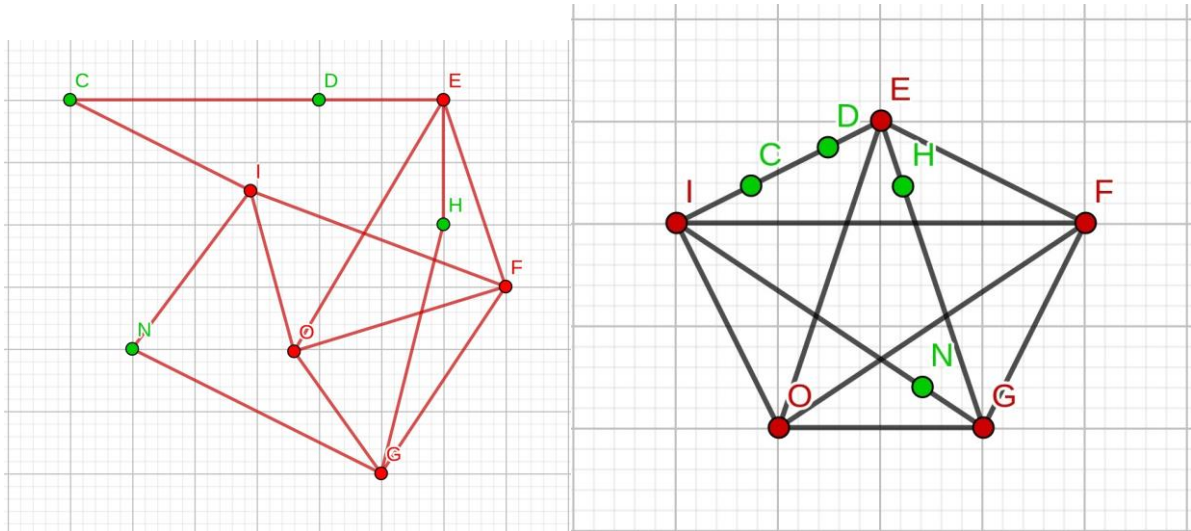
De primeiro passo foi necessário tentar provar que o grafo seria planar, tentando reorganizar suas vértices de modo que nenhuma aresta se cruzasse, porém sem sucesso. Então, por conseguinte a próxima medida tomada foi procurar um  $K_5$  ou um  $K_{3,3}$  como subgrafo dentro do mesmo, e no canto direito foi possível achar um  $K_5$ , como denotado na imagem a seguir:



Um  $K_5$  necessita de 5 vértices, todos ligados uns aos outros, o que é possível notar nas vértices em vermelho, e as em verdes são vértices subdivididas, o que nos mostra que o grafo encontrado será homeomorfo ao  $K_5$ . A seguir retirei apenas as arestas e vértices que não seriam necessárias para a formação do  $K_5$ :



Foram removidas os vértices (e por consequência as arestas que ligavam uns aos outros) A, B, K, M, L e J e também algumas arestas restantes, como IJ, DO, NO e HO. E por fim reorganizei todas as arestas de forma que um  $K_5$  ficasse em evidência:



## Referências

**H.ROSEN, Kenneth. Matemática Discreta e Suas Aplicações. 6ª Ed. PT. Porto Alegre: AMGH Editora Ltda, 2010.**