

Em nosso cotidiano, existem tarefas que dependem da escolha de um caminho ou de uma rota para serem cumpridas. Podemos analisar, por exemplo, o caso do carteiro que deve entregar as cartas em todas as residências de uma determinada região. Será que existe uma rota na qual ele efetue este trabalho eficientemente e no menor tempo possível? Neste caso, poderíamos pensar em um caminho no qual ele passe por todas as ruas da região sem repetir nenhuma delas. Um outro problema semelhante seria o caso do caminhão de transporte, que deve efetuar entregas em um determinado número de cidades. Seria possível completar esta tarefa sem visitar duas vezes a mesma cidade?

Estudando a Teoria dos Grafos, podemos abordar esses problemas concretos na forma de um modelo formal, o que nos auxilia na busca de soluções eficientes. Mais precisamente, um grafo simples G é formado por um conjunto de vértices $V(G)$ e um conjunto de arestas $A(G)$, onde cada aresta é um par não ordenado de vértices de $V(G)$, em outras palavras, as arestas conectam os vértices. Utilizando grafos para modelar o problema do carteiro, podemos pensar as arestas como ruas e os vértices como cruzamentos, assim podemos aplicar os resultados da teoria neste caso prático, pois a rota que se deseja para o carteiro é exatamente o que chamamos de Passeio Euleriano, ou seja, um caminho que percorra todas as arestas sem repetir nenhuma delas.

Nossa pesquisa teve como principal objetivo compreender os grafos Eulerianos e Hamiltonianos e analisar problemas relacionados com os mesmos. Grafos Eulerianos, grosso modo, são aqueles em que é possível percorrer todas as arestas apenas uma vez e retornar ao ponto de partida. Para estes existem resultados teóricos que levam a uma solução eficiente deste problema e de problemas relacionados. Por outro lado, Grafos Hamiltonianos são aqueles onde é possível percorrer todos os vértices exatamente uma vez retornando ao ponto de partida, e estes já são muito mais complexos, tanto que ainda não se conhecem condições não triviais, necessárias e suficientes, que caracterizem um grafo Hamiltoniano. Se modelássemos o problema do caminhão de transporte para um problema de grafos, teríamos um grafo Hamiltoniano. Com base na literatura da área, observamos que muitos problemas podem ser elaborados e resolvidos a partir desse enfoque e nosso trabalho de pesquisa pretende mostrar que podemos trazer muito disso para a prática.