**Resenha do Livro**

**Redes Complexas**

O livro aborda o assunto de que estamos inseridos em um ambiente onde as redes possuem um papel central em diversos aspectos de nossas vidas. Dessa forma, enfatiza que o comportamento de muitas coisas que nos cercam não podem ser estudados ou caracterizados de forma isolada, por conta de suas conexões e assim, a interação entre as partes influencia fundamentalmente o comportamento individual e coletivamente o comportamento global. Sendo assim, surge a necessidade de elevar os estudo de um ambito individual para o coletivo e ai que entram as redes complexas.

Para poder estudar as redes de uma mesma perspectiva, é necessário criar uma definição genérica de rede. Com isso, de forma mais geral, uma rede é uma abstração que permite codificar algum tipo de relacionamento entre pares de objetos. Podendo assim as redes podem ser formadas por qualquer tipo de objetos e os exemplos são diversos, desde conjunto de indivíduos até conexões de neurônios e redes de computadores.

A análise das redes, por outro lado, depende muito de poder analisar a estrutura da rede, pois existem uma série de fenômenos que operam sobre as redes e que dependem fundamentalmente da estrutura das mesmas. Desta forma, para entender o comportamento de tais fenômenos é necessário antes entender a estrutura das redes. O exemplo dado pelo livro é o espalhamento de boatos onde a estrutura da rede define diversos fenômenos dos boatos, como: O tempo que leva para um boato introduzido por um indivíduo chegar aos ouvidos de todos os outros indivíduos do conjunto e se este tempo depende de quem introduz o boato, quais os indivíduos que são mais eficazes em espalhar boatos, etc.

Outro aspecto importante no estudo de redes é que um modelo aleatório que sempre induz uma determinada propriedade estrutural vão sempre ter um determinado comportamento funcional que depende desta propriedade. Ou seja, voltando ao caso dos boatos, se uma determinada estrutura de redes tem uma propriedade que garante a eficácia em espalhar boatos, isso significa que qualquer estrutura de redes que tenha essa propriedade também é eficaz em espalhar boatos.

Para entender melhor sobre redes, antes é preciso formalizar seu conceito e então definir matemáticamente suas propriedades estruturais. Sendo assim, o conjunto de objetos de uma rede serão conhecidos como vétices e seu número é dado por:

*n = |V |*

A existência de um relacionamento entre dois objetos é representado por um par não-ordenado. Desta forma, se *i, j ∈ V* estão relacionados, iremos representar isto pelo par não-ordenado *(i, j)*. Este parordenado, que representa a existência do relacionamento, é chamado de aresta. O conjunto com todos os relacionamentos existentes entre os objetos em *V* , ou seja, o conjunto de arestas da rede, será denotado por *E*. Assim *E* é definido por:

*E = {(i, j)|i, j ∈ V, i está relacionado com j}*

O número de arestas da rede, *m*, é dado pelo número de pares não-ordenados no conjunto *E*, ou seja:

*m = |E|*

E por fim, a rede será definida por esses dois conjuntos de vértices e arestas, dado por:

*R = (V, E)*

Ao definir uma rede, podemos representá-la através de uma matriz. A matriz irá codificar todas as arestas da rede e é conhecida como matriz de adjacência, sendo escrita como *A*. A matriz *A* é uma matriz quadrada de *nxn* e cada elemento *A(i, j)* representa um par de vértices conectados ou não entre si. Para demonstrar que o vértice está conectado, teremos *A(i, j) = 1* e caso contrário *A(i, j) = 0*. Logo, a matriz seŕa definida da seguinte forma:

Caso haja um relacionamento simétrico, então a matriz de adjacência será simétrica em relação com relação a sua diagonal principal. Assim, teremos *A(i, j) = A(j, i).* Caso o relacionamento seja assimétrico, a matriz será assimétrica também.

Um conceito importante no estudo de grafos, diz respeito ao grau do vétice, onde é definido pelo número de conexões que um vértice faz. A soma do grau de todos os vétices é igual ao dobro do número de arestas na rede.