

## **Teoria da Complexidade**

**Laura Cozzi Ribeiro**

Instituto de Ciências Exatas e Informática – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

A teoria da complexidade computacional é um ramo da computação na qual se estuda a classificação dos problemas computacionais de acordo com sua dificuldade de resolução.

Uma classe de complexidade é um conjunto de problemas de complexidade relacionados. Nesse artigo, abordaremos as Classes P, NP e NP-Completo.

### **Classe P**

P consiste na classe de todos os problemas que podem ser resolvidos em tempo Polinomial. Problemas desse tipo são considerados tratáveis ou fáceis. Por isso o nome P, que vem de “polynomial time”.

Exemplos de problemas em P: Caminho mais curto, ordenação, Multiplicação de matrizes, equação do segundo grau, o problema do divisor comum, o problema do caminho curto.

### **Classe NP**

NP são os problemas cuja solução, pode ser encontrada e verificada em tempo polinomial por um algoritmo não determinístico. NP significa “nondeterministic polynomial time”, Um algoritmo não determinístico é um tipo de algoritmo que dada uma solução possível (um conjunto de valores que pode ou não ser solução para esse problema) pode-se verificar se ela é ou não uma solução em tempo polinomial. Eles podem ser resolvidos em um esquema de “geração e teste”, ou seja, será feita uma escolha dentre as soluções propostas e será feito um teste para verificar se tal solução é de fato uma solução. Problemas desse tipo são considerados Intratáveis

Problemas NP: Equação do segundo grau, Fatoração, O problema do ciclo longo, O problema do ciclo hamiltoniano, O problema do campo minado.

### **Classe NP Completo**

Um problema NP-Completo é um problema pertencente à classe de problemas NP que pode ser reduzido em tempo polinomial

Por exemplo, são NP-completos os seguintes problemas: soma de subconjunto, mochila valiosa, ciclo longo, caminho longo, ciclo hamiltoniano, clique grande, cobertura pequena, campo minado.

### **Importância Prática**

A importância de se saber a classe de um determinado problema é a de se decidir se é possível ou não a resolução do mesmo. Além disso é possível analisar se o problema em questão é equivalente a um outro problema da mesma classe, e dessa forma resolvê-lo com mais facilidade.

Se o problema em questão for redutível, ou equivalente a classe P, chega-se a conclusão de que a sua resolução é possível

Agora, se o problema é redutível a um outro NP-Completo, então não dá para se ter certeza de que será possível achar a melhor solução, portanto chegaremos apenas com uma solução aproximada.

E por último se o problema é NP-completo, não será possível sua resolução, portanto deveremos procurar outro problema que seja capaz de ser resolvido.