



UniRuy & Área 1 | Wyden  
PROGRAMA DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO  
TEORIA DE COMPILADORES

HEBER MAGNO DA SILVA REIS

Teoria de Compiladores: Noções e  
Terminologias Matemáticas

Salvador - Bahia - Brasil

2022

HEBER MAGNO DA SILVA REIS

# Teoria de Compiladores: Noções e Terminologias Matemáticas

Trabalho Acadêmico elaborado junto ao programa de Engenharia UniRuy & Área 1 | Wyden, como requisito para obtenção de nota parcial da AV1 na disciplina Teoria de Compiladores no curso de Graduação em Ciência da Computação, que tem como objetivo consolidar os tópicos do plano de ensino da disciplina.

Orientador: Prof. MSc. Heleno Cardoso

Salvador - Bahia - Brasil

2022

da Tal, Aluno Fulano

Teoria de Compiladores: Resenha / Mapa Mental / Perguntas

– Aluno Fulano de Tal. Salvador, 2022.  
18 f. : il.

Trabalho Acadêmico apresentado ao Curso de Ciência da Computação, UniRuy & Área 1 | Wyden, como requisito para obtenção de aprovação na disciplina Teoria de Compiladores.

Prof. MSc. Heleno Cardoso da S. Filho.

1. Resenha
2. Mapa Mental
3. Perguntas/Respostas (Mínimo de 03 – Máximo de 05)
4. Conclusão

I. da Silva Filho, Heleno Cardoso II. UniRuy & Área 1  
| Wyden. III. Trabalho Acadêmico

CDD:XXX

# TERMO DE APROVAÇÃO

HEBER MAGNO DA SILVA REIS

## TEORIA DE COMPILADORES: NOÇÕES E TERMINOLOGIAS MATEMÁTICAS

Trabalho Acadêmico aprovado como requisito para obtenção de nota parcial da AV1 na disciplina Teoria de Compiladores, UniRuy & Área 1 | Wyden, pela seguinte banca examinadora:

### BANCA EXAMINADORA

Prof<sup>o</sup>. MSc<sup>o</sup>. Heleno Cardoso  
Wyden

Salvador, 04 de outubro de 2022

Dedico este trabalho acadêmico a todos que contribuíram direta ou indiretamente com  
minha formação acadêmica.

## Agradecimentos

Primeiramente agradeço a Deus. Ele, sabe de todas as coisas, e através da sua infinita misericórdia, se fez presente em todos os momentos dessa trajetória, concedendo-me forças e saúde para continuar perseverante na minha caminhada.

E a todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para a minha formação acadêmica.

*"A educação tem raízes amargas, mas os seus frutos são doces".*

*Aristóteles.*

## Resumo

O seguinte trabalho tem como principal objetivo realizar um estudo das terminologias matemáticas, em especial as que são amplamente utilizadas nos estudos computacionais e n Teoria da Computação. Para isso foi realizado buscas de livros e artigos em diversos repositórios utilizando de uma string de busca que será apresentada no decorrer do trabalho, em seguida é apresentado uma resenha das buscas realizadas, trazendo os principais pontos de cada tópico do tema apresentado. Por fim será apresentado duas questões sobre o tema.

Palavras-chaves: teoria dos conjuntos, terminologia, funções, árvores, grafos.



## **Abstract**

The following work has as main objective to carry out a study of mathematical terminologies, especially those that are widely used in computational studies and in Theory of Computing. For this, searches for books and articles in several repositories were carried out using a search string that will be presented in the course of the work, then a review of the searches performed is presented, bringing the main points of each topic of the presented theme. Finally, two questions will be presented on the subject.

Keywords: set theory, terminology, functions, trees, graphs.

## Sumário

<b>1</b>	<b>NOÇÕES E TERMINOLOGIAS MATEMÁTICAS . . . . .</b>	<b>10</b>
1.1	Introdução . . . . .	10
1.2	Execução/Método . . . . .	10
1.2.1	Repositório de Pesquisa . . . . .	10
1.2.2	String de Busca por Repositório . . . . .	10
1.2.3	Artigos Seleccionados - Mínimo de 2 e Máximo de 5 . . . . .	11
1.2.4	Resenha dos Artigos Seleccionados . . . . .	11
1.3	Análise de Resultados . . . . .	14
1.3.1	Perguntas e Respostas . . . . .	14
1.4	Conclusão . . . . .	15
	<b>Referências<sup>1</sup> . . . . .</b>	<b>16</b>

---

<sup>1</sup> De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023.

# 1 NOÇÕES E TERMINOLOGIAS MATEMÁTICAS

## 1.1 Introdução

As terminologias são conjuntos de termos técnicos utilizados nas mais diversas áreas científicas, e na matemática há diversas terminologias aplicadas no estudo que vão desde o ensino básico com termos mais simples e mais comuns e amplamente utilizados no dia a dia, até termos mais complexos presentes nas mais diversas pesquisas científicas.

E quando falamos dos estudos da área da computação, sabemos que a matemática está amplamente presente, afinal todo o processo por trás do funcionamento das mais diversas máquinas computacionais consiste basicamente em cálculos matemáticos, e para compreender toda a arquitetura por trás da computação é necessário ter noção de pelo menos alguns dos termos matemáticos presentes.

Visto isso, neste trabalho iremos apresentar um estudo sobre algumas das principais terminologias matemáticas presentes nos estudos computacionais, dentre elas os Conjuntos, Provas matemáticas e Grafos e Árvores, que já são conceitos bastante vistos no dia a dia de um estudante da área.

## 1.2 Execução/Método

### 1.2.1 Repositório de Pesquisa

Para esta pesquisa, foram utilizados os seguintes repositórios: Google Acadêmico, Repositório Aberto da UAB e Repositório Institucional da Universidade Federal do Ceará.

### 1.2.2 String de Busca por Repositório

Google Acadêmico: (terminologias matemáticas OR noções matemáticas AND funções AND conjuntos AND grafos); Repositório Institucional da Universidade Federal do Ceará: (técnicas básicas de demonstração de provas matemáticas AND prova por indução AND prova por contradição).

### 1.2.3 Artigos Selecionados - Mínimo de 2 e Máximo de 5

Para essa pesquisa foram selecionados o livro Matemática 1 de (BERTOLINI et al., 2017), o livro Matemática Discreta de (LIPSCHUTZ; LIPSON, 2013) e o artigo Construções algorítmicas e demonstrações axiomáticas de (LIMA; NETO; PINHEIRO, 2014).

### 1.2.4 Resenha dos Artigos Selecionados

O livro de (BERTOLINI et al., 2017) traz um panorama sobre a matemática discreta a qual contém um conjunto de técnicas para modelar problemas na área da Computação, no livro é abordado três principais tópicos:

1. Teoria dos Conjuntos: Amplamente utilizados em Inteligência Artificial e Sistemas Distribuídos
2. Funções e relações: Utilizados em Bancos de Dados e Projeto de Algoritmos
3. Grafos: Aplicado em Linguagens de Programação e Engenharia de Software

#### Conjuntos

O Autor mostra que no estudo da lógica matemática, podem haver sentenças verdadeiras ou falsas, entretanto, outras sentenças podem ter uma complexidade elevada em que apenas verdadeiro ou falso serão suficientes. Para estes casos, pode ser utilizado a noção de Universo e, a partir daí considerar-se os Conjuntos.

Segundo (BERTOLINI et al., 2017) conjuntos são uma coleção de objetos similares. também podem ser chamados de Classes ou Coleções e são descritos na como na seguinte forma  $S = \{s1, s2, s3\}$ . Os conjuntos numéricos, são divididos em cinco grupos sendo:

1. Conjunto dos Números Naturais;
2. Conjunto dos Números Inteiros;
3. Conjunto dos Números Racionais;
4. Conjunto dos Números Irracionais;
5. Conjunto dos Números Reais;

Além dos conjuntos numéricos apresentados anteriormente, na teoria dos conjuntos existem ainda dois outros importantes tipos, que são o conjunto vazio e o conjunto unitário,

que como os nomes já sugerem, o primeiro é o conjunto no qual não possui elementos, já o segundo é o conjunto que possui apenas um elemento.

## Diagrama de Venn

Para descrever relações lógicas entre conjuntos, podemos utilizar uma representação visual que auxilia no entendimento dos conceitos, o Diagrama de Venn consiste em um retângulo externo representando todos os elementos possíveis no universo e dentro círculos representando os diferentes conjuntos.

### Operações com Conjuntos

Conforme (BERTOLINI et al., 2017) operações com conjuntos são combinações de dois ou mais conjuntos onde o resultado é um novo e único conjunto. essas operações são bastante utilizadas na computação nos bancos de dados.

#### 1. União de Conjuntos

A partir de dois conjuntos A e B podemos criar um conjunto C que contem todos os elementos de A e B, a união é representada como:  $A \cup B = C$

#### 2. Intersecção de Conjuntos

Podemos gerar um conjunto C contendo todos os elementos comuns a um conjunto A e B, a intersecção é representada como  $A \cap B = C$

#### 3. Diferença de Conjuntos

Podemos gerar um conjunto C que contem elementos que pertencem a A mas não pertencem a B

### Funções e Relações

De acordo com (BERTOLINI et al., 2017), funções são conceitos básicos da matemática e muito empregados na computação, principalmente em linguagens de programação. As funções consistem em uma regra para todo x pertencente a um conjunto A associado a um único elemento x que pertence ao conjunto B.

**Domínio de uma função** Em uma função  $f : A \rightarrow B$  o conjunto A será o domínio dessa função

**contradomínio de uma função** Em uma função  $f : A \rightarrow B$  o conjunto B será o contradomínio dessa função

**Imagem de uma função** Em uma função  $f : A \rightarrow B$  a imagem da função será o subconjunto de B com elementos que estão associados ao domínio da função.

## Teoria dos Grafos

Segundo (LIPSCHUTZ; LIPSON, 2013) Os grafos são constituídos de duas coisas:

1. Um conjunto  $V = V(G)$  cujo os elementos são os vértices ou nós de G
2. Um conjunto  $E = E(G)$  de pares ordenados de vértices distintos chamados de arestas de G

No Livro de (BERTOLINI et al., 2017) é mostrado que na teoria dos grafos existe uma terminologia, algumas delas estão descritas abaixo:

1. Rótulos: São as identificações nos vértices do grafo.
2. Pesos: Nas arestas também podem ser atribuídos rótulos. Os pesos podem ser muito utilizados em probabilidade, onde de um vértice é possível sair duas arestas cada uma com uma probabilidade associada.
3. Vértices Adjacentes: O vértice adjacente de um vértice é um, vértice que esteja ligado a este por meio de uma aresta..
4. Laço: Arestas com extremidade  $v - v$  para uma aresta  $v$ .
5. Arestas Paralelas: Duas arestas com mesmas extremidades.
6. Grafo Simples: Grafo sem laços ou arestas paralelas.
7. Grafo Completo: é um grafo onde dois vértices são adjacentes.

## Árvores

De acordo com (BERTOLINI et al., 2017) as árvores são tipos especiais de grafos, Na computação as árvores são comumente utilizadas em Estruturas de Dados, onde são utilizadas para resolução de problemas. Uma árvore é um grafo conexo, aleatório e que um de seus vértices é especial, denominado de raiz da árvore. Caso a árvore contenha um único vértice, este será a sua raiz.

**Terminologia** Além da raiz mencionado anteriormente, outros conceitos são muito utilizados e importantes no estudo de árvores:

1. Profundidade: Comprimento do vértice raiz até o vértice procurado.

2. Altura: A maior profundidade de um vértice, essa será a altura da árvore.
3. Folha: Vértice que não possui filhos, ou seja, não há vértices ligados a ele com profundidade maior que a dele.

### **Árvore Binária**

Uma árvore binária é aquela que possui apenas dois filhos, denominados de filho esquerdo e direito. Existe ainda um tipo especial de árvore binária, que é denominada de árvore binária cheia, que é aquela cujo os nós filhos estão em uma mesma profundidade.

### **Demonstração de Provas Matemáticas**

Segundo (LIMA; NETO; PINHEIRO, 2014) Demonstração é uma prova aceita pela comunidade (no nosso caso, matemática), fundamentada em procedimentos, métodos ou explicações apresentadas numa sequência de enunciados, organizados conforme regras determinadas.

**Prova por Indução** Consiste em um método que demonstra a verdade para um número infinito de preposições, a forma mais comum de prova desse tipo, é mostrar que um enunciado vale para todos os números naturais  $n$  e em seguida provar que esse enunciado serve para  $n = 1$  ou  $n = 2$ , logo após, induzir que se o enunciado é válido para  $n = k$  o mesmo é válido para  $n = k + 1$ .

**Prova por Contradição** É o tipo de prova matemática indireta, chegando a uma contradição assumindo como verdade aquilo que é contrário ao que se quer provar.

## **1.3 Análise de Resultados**

### **1.3.1 Perguntas e Respostas**

1. **Qual a definição de árvore binária cheia?** R: são árvores cujo nós filhos estão em uma mesma profundidade.
2. **Quais são os principais termos utilizados em teoria dos grafos?** R: Rótulos, Pesos, Vértices, Arestas, Grafo Simples e Grafo Completo.

## 1.4 Conclusão

Ao longo do desenvolvimento do presente trabalho, e das pesquisas realizadas para o mesmo foi possível compreender um pouco mais sobre alguns termos matemáticos comumente utilizados nos estudos técnicos e teóricos da computação, com isso o objetivo principal proposto foi atingido com êxito e ao termino dessa busca é possível concluir como a matemática esta muito presente no dia a dia e o quanto é importante conhecer as terminologias aqui apresentadas para a melhor compreensão dos processos computacionais.



## Referências<sup>1</sup>

BERTOLINI, C. et al. *Matemática I*. 2017. Citado 3 vezes nas páginas 11, 12 e 13.

LIMA, L. M. M.; NETO, H. B.; PINHEIRO, A. C. M. *Construções algorítmicas e demonstrações axiomáticas*. 2014. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 14.

LIPSCHUTZ, S.; LIPSON, M. *Matemática Discreta*. 2013. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 13.

---

<sup>1</sup> De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023.