

# Resumo de Análise Combinatória

Guia de Estudo

1 de janeiro de 2026

## 1 Introdução

A **Análise Combinatória** é a área da matemática que estuda métodos de contagem. O objetivo é determinar o número de possibilidades de ocorrência de um evento sem a necessidade de enumerar cada caso individualmente.

## 2 Conceitos Fundamentais

### 2.1 Princípio Fundamental da Contagem (PFC)

Também conhecido como Princípio Multiplicativo. Se um evento é composto por  $k$  etapas independentes e sucessivas, onde:

- A 1<sup>a</sup> etapa pode ocorrer de  $n_1$  maneiras;
- A 2<sup>a</sup> etapa pode ocorrer de  $n_2$  maneiras;
- ...
- A  $k$ -ésima etapa pode ocorrer de  $n_k$  maneiras.

Então, o número total de possibilidades é dado pelo produto:

$$\text{Total} = n_1 \times n_2 \times \cdots \times n_k \quad (1)$$

### 2.2 Fatorial

O fatorial de um número natural  $n$ , denotado por  $n!$ , é o produto de todos os inteiros positivos menores ou iguais a  $n$ .

$$n! = n \times (n - 1) \times (n - 2) \times \cdots \times 1 \quad (2)$$

**Definição importante:**  $0! = 1$ .

## 3 Agrupamentos

A principal distinção entre os tipos de agrupamento reside na resposta à pergunta:  
*A ordem dos elementos importa?*

### 3.1 Permutações

Usado quando organizamos **todos** os  $n$  elementos disponíveis. A ordem importa.

#### Permutação Simples

Arranjo de  $n$  elementos distintos.

$$P_n = n! \quad (3)$$

#### Permutação com Repetição

Quando alguns elementos do conjunto são iguais. Se temos  $n$  elementos, onde um repete  $\alpha$  vezes, outro  $\beta$  vezes, etc.:

$$P_n^{\alpha,\beta,\dots} = \frac{n!}{\alpha! \cdot \beta! \cdot \dots} \quad (4)$$

### 3.2 Arranjos Simples

Usado quando selecionamos  $p$  elementos de um grupo de  $n$  disponíveis ( $p \leq n$ ) e a **ordem importa** (ex: pódio de corrida, senhas).

$$A_{n,p} = \frac{n!}{(n-p)!} \quad (5)$$

### 3.3 Combinações Simples

Usado quando selecionamos  $p$  elementos de um grupo de  $n$  disponíveis ( $p \leq n$ ) e a **ordem NÃO importa** (ex: sorteio de loteria, formar equipes).

$$C_{n,p} = \binom{n}{p} = \frac{n!}{p!(n-p)!} \quad (6)$$

## 4 Quadro Resumo

Como escolher a fórmula?

1. Estou usando todos os elementos?

- Sim → **Permutação** ( $P_n$  ou  $P_n^{\alpha,\dots}$ ).
- Não (apenas uma parte) → Vá para a pergunta 2.

2. A ordem importa? (Trocar a posição muda o resultado?)

- Sim → **Arranjo** ( $A_{n,p}$ ).
- Não → **Combinação** ( $C_{n,p}$ ).