

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 1ª etapa pode ocorrer de n_1 maneiras;
- A 2ª 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:

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

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 α vezes, outro β 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 \rightarrow **Permutação** (P_n ou $P_n^{\alpha, \dots}$).
- Não (apenas uma parte) \rightarrow Vá para a pergunta 2.

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

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