

# Análise Combinatória (Parte 3)

Prof. Thiago Novaes

Disciplina: Matemática

Turma: 3º ano



## 5. Arranjo simples

Chamam-se *arranjos simples* todos os agrupamentos simples de  $p$  elementos que podemos formar com  $n$  elementos distintos, sendo  $p \leq n$ . Cada um desses agrupamentos se diferencia de outro pela ordem ou natureza de seus elementos.

A notação para o número de arranjos simples de  $n$  elementos tomados  $p$  a  $p$  é:

$$A_{n, p}$$

$$A_{n, p} = \frac{n!}{(n - p)!}, \text{ sendo } p \leq n$$

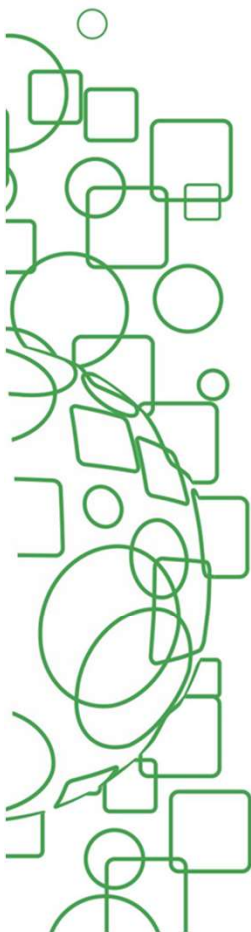
Quando  $p = n$ , temos:

$A_{n, n} = n \cdot (n - 1) \cdot \dots \cdot 2 \cdot 1$ , ou  $A_{n, n} = n!$ , que é a permutação simples de  $n$  elementos.

Assim,  $A_{n, n} = P_n = n!$ , para cálculo do número de arranjos simples.

## Exemplo

Uma escola possui 18 professores. Entre eles, serão escolhidos: um diretor, um vice-diretor e um coordenador pedagógico. Quantas são as possibilidades de escolha?



# Exemplo

Resolver a equação  $A_{n, 2} = 6$ .



## 6. Combinação simples

Chamam-se *combinações simples* todos os agrupamentos simples de  $p$  elementos que podemos formar com  $n$  elementos distintos, sendo  $p \leq n$ . Cada um desses agrupamentos se diferencia do outro apenas pela natureza de seus elementos.

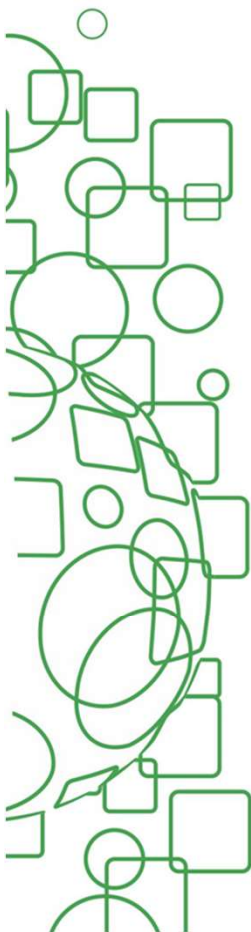
A notação para o número de combinação simples de  $n$  elementos tomados  $p$  a  $p$  é:

$$C_{n, p}$$

$$C_{n, p} = \frac{n!}{p!(n - p)!}, \text{ sendo } p \leq n$$

## Exemplo

Uma escola tem 9 professores de matemática. Quatro deles deverão representar a escola em um congresso. Quantos grupos de 4 pessoas são possíveis?



## Exemplo

(Fatec-SP) Há 12 inscritos em um campeonato de boxe. O número total de lutas que podem ser realizadas entre os inscritos é:

- a) 12
- b) 24
- c) 33
- d) 66
- e) 132



## Exercício

(Santa Casa-SP) Num hospital, há 3 vagas para trabalhar no berçário, 5 no banco de sangue e 2 na radioterapia. Se 6 funcionários se candidatarem para o berçário, 8 para o banco de sangue e 5 para a radioterapia, de quantas formas distintas essas vagas podem ser preenchidas?

- |          |               |
|----------|---------------|
| a) 30    | d) 11 200     |
| b) 240   | e) 16 128 000 |
| c) 1 120 |               |



## Exercício

(Unesp-SP) Sobre uma reta marcam-se 3 pontos e sobre outra reta, paralela à primeira, marcam-se 5 pontos. O número de triângulos que obteremos unindo 3 quaisquer desses 8 pontos é:

- |       |       |
|-------|-------|
| a) 26 | d) 45 |
| b) 90 | e) 42 |
| c) 25 |       |

## Exercício

(ENEM) O tênis é um esporte em que a estratégia de jogo a ser adotada depende, entre outros fatores, de o adversário ser canhoto ou destro. Um clube tem um grupo de 10 tenistas, sendo que 4 são canhotos e 6 são destros. O técnico do clube deseja realizar uma partida de exibição entre dois desses jogadores, porém, não poderão ser ambos canhotos. Qual o número de possibilidades de escolha dos tenistas para a partida de exibição?

a)  $\frac{10!}{2!.8!} - \frac{4!}{2!.2!}$

b)  $\frac{10!}{8!} - \frac{4!}{2!}$

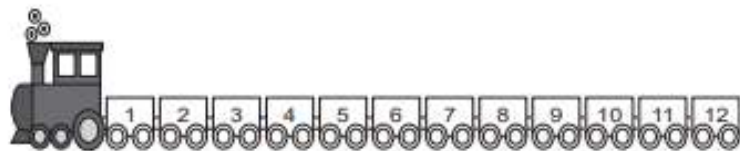
c)  $\frac{10!}{2!.8!} - 2$

d)  $\frac{6!}{4!} + 4.4$

e)  $\frac{6!}{4!} + 6.4$

# Exercício (ENEM 2019)

Uma empresa confecciona e comercializa um brinquedo formado por uma locomotiva, pintada na cor preta, mais 12 vagões de iguais formato e tamanho, numerados de 1 a 12. Dos 12 vagões, 4 são pintados na cor vermelha, 3 na cor azul, 3 na cor verde e 2 na cor amarela. O trem é montado utilizando-se uma locomotiva e 12 vagões, ordenados crescentemente segundo suas numerações, conforme ilustrado na figura.



De acordo com as possíveis variações nas colorações dos vagões, a quantidade de trens que podem ser montados, expressa por meio de combinações, é dada por

- A**  $C_{12}^4 \times C_{12}^3 \times C_{12}^3 \times C_{12}^2$
- B**  $C_{12}^4 + C_8^3 + C_5^3 + C_2^2$
- C**  $C_{12}^4 \times 2 \times C_8^3 \times C_5^2$
- D**  $C_{12}^4 + 2 \times C_{12}^3 + C_{12}^2$
- E**  $C_{12}^4 \times C_8^3 \times C_5^3 \times C_2^2$