1º Médio

INTRODUÇÃO COMBINAÇÃO

Professor Sérgio R. P. Saragioto

2

REVISÃO

Fatorial

Exemplos típicos de simplificação de fatorial

$$\frac{5!}{2!} =$$

$$\frac{5!}{2!} =$$

$$\frac{6!}{3!} =$$

$$\frac{6!}{3!} =$$

$$\frac{1000!}{999!} =$$

$$\frac{4!\,.\,5!}{6!} =$$

ETEC ZL - Ensino Médio- Matemática - 2021

Exemplos típicos de simplificação de fatorial

$a)\ \frac{5!}{2!\ .(5-2)!} =$

$d)\ \frac{5!}{3!\,.(5-3)!} =$

$b)\ \frac{6!}{3!\,.\,(6-3)!} =$

$e)\ \frac{5!}{3!\,.(5-3)!} =$

$c)\ \frac{1000!}{999!\,(1000-999)!} =$

$f)\ \frac{6!}{4!(6-4)!} =$

Prof. Sérgio Saragioto

COMBINAÇÕES

COMBINAÇÕES

Considere *n* objetos diferentes.

Se tratarmos da contagem do número de maneiras de escolher *k* dentre esses *n* objetos **sem considerarmos a ordem**, então criamos uma combinação destes elementos sem repetição.

A fórmula para obter esta combinação é dada por

$$C_{n,k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

REPETIÇÕES
Única combinação
1. (A,B,C)
2. (A,C,B)
3. (B,C,A)
4. (B,A,C)
5. (C,A,B)
6. (C,B,A)

$C_{n,k}$ = combinações por repetição
n = Número de elementos do conjunto.
k = Quantidade de elementos por agrupamento.

Prof. Sérgio Saragioto

ETEC ZL - Ensino Médio- Matemática - 2021

ARRANJO vs. COMBINAÇÃO

Dado o conjunto **N = {A,B,C,D},** sendo os elementos agrupamentos de **dois em dois.**

A, B	B, A	C, A	D, A
A, C	B, C	C, B	D, B
A, D	B, D	C, D	D, C

ARRANJO

Veja que temos **agrupamento diferente** um do outro segundo o **conceito de arranjo.**

Pela natureza dos elementos: **(A,B) ≠ (B,A)**

(a,b), (b,a), (a,c), (c,a), (a,d), (d,a), (b,c), (c,b), (b,d), (d,b), (c,d), (d,c)

$$A_{4,2} = \frac{n!}{(n-p)!} = \frac{4!}{(4-2)!} = \frac{4.3.2!}{2!} = 12$$

COMBINAÇÃO

Veja que temos **agrupamento iguais** ao outro segundo o **conceito de combinação**

Pela natureza dos elementos: **(A,B) = (B,A)**

(a,b)=(b,a); (a,c)=(c,a); (a,d)=(d,a); (b,c)=(c,b); (b,d)=(d,b); (c,d)=(d,c)

$$C_{4,2} = \frac{n!}{k!(n-k)!} = \frac{4!}{2!(4-2)!} = \frac{4.3.2!}{2.2!} = 6$$

Prof. Sérgio Saragioto

ETEC ZL - Ensino Médio- Matemática - 2021

Número de combinações de n elementos tomados p a p.

Em uma sala há 40 pessoas: 18 mulheres e 22 homens.
Quantas comissões de 3 mulheres e 5 homens podem ser montadas

Combinação $\left\{ {n \atop k} \right\} = \frac{n!}{k!.(n-k)!}$

Mulheres		
Homens		

O total de combinações possíveis é igual a:
C_{total} = 816 x 26.334 = 21.488.544 possibilidades

Prof. Sérg

ETEC ZL - Ensino Médio- Matemática - 2021

COMBINAÇÕES - EXEMPLO

$$C_{n,k} = \frac{n!}{k!\,.\,(n-k)!}$$

Estamos organizando um campeonato de xadrez com 12 participantes. De quantas maneiras possíveis podemos criar as duplas para disputar a primeira partida? Este problema pode ser solucionado calculando a combinação de 12 jogadores organizados de 2 em 2. Que nos traz:

$$C_{n,k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

$C_{n,k}$ = combinações por repetição
n = Número de elementos do conjunto.
p = Quantidade de elementos por agrupamento.

$C_{12,2} =$ [redacted]

Prof. Sérgio Saragioto

ETEC ZL - Ensino Médio- Matemática - 2021

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

$$C_{n,k} = \frac{n!}{k!\,.\,(n-k)!}$$

1)De quantas maneiras podemos formar grupos de 3 pessoas (trio) entre as 4 alunas: Ana, Beatriz, Cecilia e Daniela

2)Com 5 homens e 4 mulheres quantas comissões de 5 pessoas sendo obrigatório 3 homens por comissão,

3)Com 5 homens e 4 mulheres quantas comissões de 5 pessoas sendo 4 homens por comissão

4)Com 5 homens e 4 mulheres quantas comissões de 5 pessoas sendo pelo menos 5 homens por comissão.

5) Quantos triângulos podemos fazer combinando os pontos das duas retas apresentadas com 5 e 8 pontos respectivamente

6) Quantos quadriláteros podemos fazer combinar os pontos das duas retas apresentadas com 5 e 8 pontos respectivamente

7) Uma sorveteria oferece as opções seguintes de combo

- Cobertura : 7 variações de cobertura com duas escolhas
- Sabores : 12 variações sabores com duas escolhas
- Recipientes/ talheres: 8 variações de recipientes (copos, canudos, pratos, canudos etc.) com duas escolhas

8) Um restaurante oferece as opções seguintes no cardápio

- Prato base : 5 variações prato base com duas escolhas
- Guarnições : 6 variações guarnições com três escolhas
- Saladas: 4 variações saladas com três escolhas

Prof. Sérgio Saragioto

11

ETEC ZL - Ensino Médio- Matemática - 2021

Combinações com repetição - **Exercício**

$C_{n,k} = \frac{n!}{k!.(n-k)!}$

1) De quantas maneiras podemos formar grupos de 3 pessoas (trio) entre 4 com as alunas: Ana, Beatriz, Cecilia e Daniela

$C_{n,p}$ = Combinações (A,B,C) = (A,C,B) = (C,B,A)= ...
n = (Ana, Beatriz, Cecilia e Daniela): 4 alunas
k = Maneiras de escolhas: 3 (trio)

1. (A,B,C)
2. (A,B,D)
3. (A,C,D)
4. (B,C,D)

$$C_{n,k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

$$C_{n,k} = \frac{n!}{k!(n-k)!} = \frac{4!}{3!\,(4-3)!} = \frac{4!}{3!\,.\,1!} = \frac{4\,.\,3!}{3!} = 4$$

Prof. Sérgio Saragioto

ETEC ZL - Ensino Médio- Matemática - 2021

Combinação

$C_{n,k} = \frac{n!}{k!.(n-k)!}$

2) Com 5 homens e 4 mulheres quantas comissões de 5 pessoas sendo obrigatório 3 homens por comissão

Homens	Mulheres
n = 5 k = 3	n = 4 k = 2

$$C_{n,k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

$$C_{5,3} = \frac{5!}{3!(5-3)!}$$

$$C_{5,3} = \frac{5!}{3!2!}$$

$$C_{5,3} = \frac{5.4.3!}{3!\,.2}$$

$$C_{5,3} = 10$$

$$C_{n,k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

$$C_{4,2} = \frac{4!}{2!(4-2)!}$$

$$C_{4,2} = \frac{4!}{2!.2!}$$

$$C_{4,2} = \frac{4.3.2!}{2!\,.2}$$

$$C_{4,2} = 6$$

COMISSÃO				
3 Homens			2 Mulheres	
1	2	3	1	2

Homens . Mulheres

$$C_T = C_{5,3}\ .\ C_{4,2}$$

$$C_T = 10\ .\ 6$$

60 combinações

Prof. Sérgio Saragioto

Combinação

$C_{n,k} = \frac{n!}{k!\,.(n-k)!}$

3) Com 5 homens e 4 mulheres quantas comissões de 5 pessoas sendo 4 homens por comissão

Homens
n = 5
k = 4

Mulheres
n = 4
k = 1

COMISSÃO

4 H | 1M

1 2 3 4 1

$C_{n,k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

$C_{5,4} = \frac{5!}{4!(5-4)!}$

$C_{5,4} = \frac{5.4!}{4!}$

$C_{5,4} = 5$

$C_{n,k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

$C_{4,1} = \frac{4!}{1!(4-1)!}$

$C_{4,1} = \frac{4.3!}{3!}$

$C_{4,1} = 4$

Homens . Mulheres

$C_T = C_{5,4} \,.\, C_{4,1}$

$C_T = 5 \,.\, 4$

20 combinações

Prof. Sérgio Saragioto

ETEC ZL - Ensino Médio- Matemática - 2021

Combinação

$C_{n,k} = \frac{n!}{k!\,.(n-k)!}$

4) Com 5 homens e 4 mulheres quantas comissões de 5 pessoas sendo pelo menos 5 homens por comissão

Homens
n = 5
k = 5

Mulheres
n = 4
k = 0

COMISSÃO

1 2 3 4 5

$C_{n,k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

$C_{5,5} = \frac{5!}{5!(5-5)!}$

$C_{5,5} = \frac{5!}{5!.1}$

$C_{5,5} = 1$

$C_{n,k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

$C_{4,0} = \frac{4!}{0!(4-0)!}$

$C_{4,0} = \frac{4!}{0!.4!}$

$C_{4,0} = 1$

Homens . Mulheres

$C_T = C_{5,5} \,.\, C_{4,0}$

$C_T = 1 \,.\, 1$

1 combinações

Prof. Sérgio Saragioto

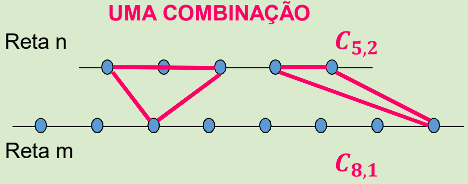
ETEC ZL - Ensino Médio- Matemática - 2021

Combinação

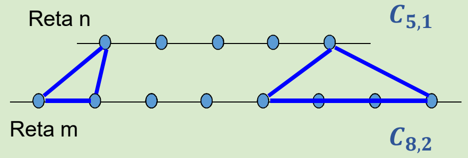
$$C_{n,k} = \frac{n!}{k!\,.(n-k)!}$$

5) Quantos triângulos podemos fazer combinando os pontos das duas retas apresentadas

UMA COMBINAÇÃO



OUTRA COMBINAÇÃO



$$C_{n,k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

$$C_{5,2}\,.\,C_{8,1} = \frac{5!}{2!(5-2)!}\,.\,\frac{8!}{1!(8-1)!}$$

$$C_{5,2}\,.\,C_{8,1} = \frac{5!}{2!.3!}\,.\,\frac{8!}{1!.7!}$$

$$C_{5,2}\,.\,C_{8,1} = \frac{5.4.3!}{2!.3!}\,.\,\frac{8.7!}{1!.7!}$$

$$C_{5,2}\,.\,C_{8,1} = 10\,.\,8 = 80$$

$C_{total} = 80 + 140$

$C_{total} = 220$

220 triângulos são possíveis combinar

$$C_{n,k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

$$C_{8,2}\,.\,C_{5,1} = \frac{8!}{2!(8-2)!}\,.\,\frac{5!}{1!(5-1)!}$$

$$C_{5,2}\,.\,C_{8,1} = \frac{8!}{2!.6!}\,.\,\frac{5!}{1!.4!}\,.$$

$$C_{5,2}\,.\,C_{8,1} = \frac{8.7.6!}{2!.6!}\,.\,5$$

$$C_{5,2}\,.\,C_{8,1} = 28\,.\,5 = 140$$

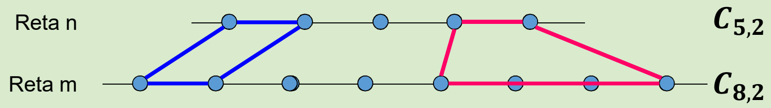
Prof. Sérgio Saragioto

ETEC ZL - Ensino Médio- Matemática - 2021

Combinações com repetição

$$C_{n,k} = \frac{n!}{k!\,.(n-k)!}$$

6) Quantos quadriláteros podemos fazer combinando os pontos das duas retas apresentadas



$$C_{n,p} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

$$C_{5,2}\,.\,C_{8,2} = \frac{5!}{2!(5-2)!}\,.\,\frac{8!}{2!(8-2)!}$$

$$C_{5,2}\,.\,C_{8,1} = \frac{5!}{2!.3!}\,.\,\frac{8!}{2!.6!}\,.$$

$$C_{5,2}\,.\,C_{8,1} = \frac{5.4.3!}{2!.3!}\,.\,\frac{8.7.6!}{2!.6!}$$

$$C_{5,2}\,.\,C_{8,1} = 10\,.\,28 = 280$$

280 quadriláteros são possíveis combinar

Prof. Sérgio Saragioto

Combinação

$$C_{n,k} = \frac{n!}{k!\,.(n-k)!}$$

7) Uma sorveteria oferece as opções seguintes de combo
- Cobertura : 7 variações de cobertura com duas escolhas
- Sabores : 12 variações sabores com duas escolhas
- Recipientes/ talheres: 8 variações de recipientes (copos, canudos, pratos, canudos etc.) com duas escolhas

$C_{n,k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

$C_{7,2} = \frac{7!}{2!(7-2)!}$

$C_{7,2} = \frac{7.6.5!}{2!\,.\,5!}$

$C_{7,2} = 21$

$C_{n,k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

$C_{12,2} = \frac{12!}{2!(12-2)!}$

$C_{12,2} = \frac{12.11.10!}{2!\,.10!}$

$C_{12,2} = \frac{12.11}{2}$

$C_{12,2} = 66$

$C_{n,k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

$C_{8,2} = \frac{8!}{2!(8-2)!}$

$C_{8,2} = \frac{8!}{2!\,.6!}$

$C_{8,2} = \frac{8\,.7\,.6!}{2!\,.6!}$

$C_{8,2} = \frac{56}{2}$

$C_{8,2} = 28$

$C_{total} = C_{\text{cobertura}} \cdot C_{\text{sabores}} \cdot C_{\text{recipientes}}$

$C_{total} = C_{7,2} \cdot C_{12,2} \cdot C_{8,2}$

$C_{total} = 21 \,.\, 66 \,.\, 28$

$C_{total} = 38\,808$

Prof. Sérgio Saragioto

ETEC ZL - Ensino Médio- Matemática - 2021

Combinação

$$C_{n,k} = \frac{n!}{k!\,.(n-k)!}$$

8) Um restaurante oferece as opções seguintes no cardápio
- Prato base : 5 variações prato base com duas escolhas
- Guarnições : 6 variações guarnições com tres escolhas
- Saladas: 4 variações saladas com tres escolhas

$C_{n,k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

$C_{5,2} = \frac{5!}{2!(5-2)!}$

$C_{5,2} = \frac{5\,.4\,.3!}{2!\,.\,3!}$

$C_{5,2} = 10$

$C_{n,k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

$C_{6,3} = \frac{6!}{3!(6-3)!}$

$C_{6,3} = \frac{6!}{3!\,.\,3}$

$C_{6,3} = \frac{6\,.5\,.4\,.3!}{3\,.2\,.\,3!}$

$C_{6,3} = 20$

$C_{n,k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

$C_{4,3} = \frac{4!}{3!(4-3)!}$

$C_{4,3} = \frac{4!}{3!\,.1!}$

$C_{4,3} = \frac{4!}{3!}$

$C_{4,3} = \frac{4\,.3\,!}{3!}$

$C_{4,3} = 4$

$C_{total} = C_{prato\ base} \cdot C_{guarnição} \cdot C_{salada}$

$C_{total} = C_{5,2} \cdot C_{6,3} \cdot C_{4,3}$

$C_{total} = 10 \,.\, 20 \,.\, 4$

$C_{total} = 800$

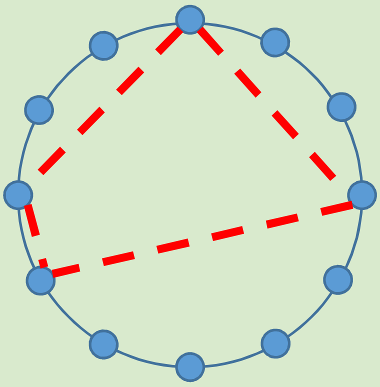
Prof. Sérgio Saragioto

ETEC ZL - Ensino Médio- Matemática - 2021

Combinações com repetição

$$C_{n,k} = \frac{n!}{k!\,.\,(n-k)!}$$

9) Quantos quadriláteros podemos fazer combinando os pontos da circunferência



$$C_{n,p} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

$$C_{12,4} = \frac{12!}{4!(12-\ )!}$$

$$C_{12,4} = \frac{12\,.11.10.9.8!}{4!\,.\,8!}$$

$$C_{12,4} = \frac{12\,.\,11\,.\,10.\ 9}{4.3.2}$$

$$C_{12,4} = 11\,.5\,.9$$

$$C_{12,4} = 495$$

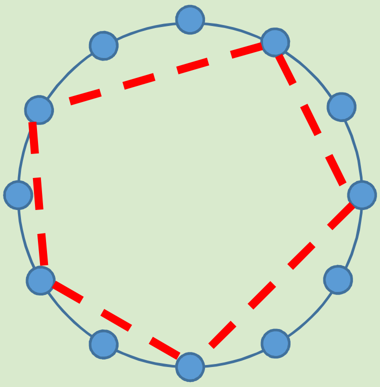
Prof. Sérgio Saragioto

ETEC ZL - Ensino Médio- Matemática - 2021

Combinações com repetição

$$C_{n,k} = \frac{n!}{k!\,.\,(n-k)!}$$

10) Quantos pentágonos podemos fazer combinando os pontos da circunferência



$$C_{n,p} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

$$C_{12,5} = \frac{12!}{5!(12-5)!}$$

$$C_{12,5} = \frac{12\,.11.10.9.8.7!}{5!\,.\,7!}$$

$$C_{12,5} = \frac{12\,.\,11\,.\,10\,.\,9\,.8}{5.4.3.2}$$

$$C_{12,5} = 11\,.9\,.8$$

$$C_{12,5} = 792$$

Prof. Sérgio Saragioto

Combinações
Exercícios Complementares

Prof. Sérgio Saragioto

EXEMPLOS

$$C_{n,k} = \frac{n!}{k!\,.\,(n-k)!}$$

1) Uma pizzaria oferece 15 diferentes sabores de pizza a seus clientes

a) De quantas maneiras uma família pode escolher três desses sabores?

$$C_{15,3} = \frac{15!}{3!\ .12!} = \frac{15.14.13.12!}{3.2.1.12!} = 455$$

b) Suponhamos, agora que uma família sempre opta por muçarela. Como poderão ser escolhidos os outros dois sabores?

$$C_{14,2} = \frac{14!}{2!\ .12!} = \frac{14.13.12!}{2.1.12!} = 91$$

Prof. Sérgio Saragioto

EXEMPLOS

$$C_{n,k} = \frac{n!}{k!.(n-k)!}$$

2) Uma classe tem 15 alunos, sendo 9 meninos e 6 meninas,

a) Quantas comissões de dois meninos e duas meninas podem ser formadas?

O número de maneiras de escolher os meninos é $C_{9,2}$.

O número de maneiras de escolher as meninas é $C_{6,2}$.

$$C_{9,2} = \frac{9!}{2!7!} = \frac{9.8.7!}{2.1.7!} = \frac{72}{2} = 36$$

$$C_{6,2} = \frac{6!}{2!4!} = \frac{6.5.4!}{2.1.4!} = \frac{30}{2} = 15$$

36 x 15 = 540

b) Quantas comissões de quatro alunos têm pelo menos um menino?

O número total de comissões de quatro alunos, é $C_{15,4}$.

O número de comissões que não aparecem meninos é $C_{6,4}$, pois as vagas na comissão serão preenchidas pelas meninas.

Dessa forma, a diferença:

$C_{15,4}$ - $C_{6,4}$ = 1365 – 15 = 1350

fornece o número de comissões em que há pelo menos um menino.

Prof. Sérgio Saragioto

EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES

$$C_{n,k} = \frac{n!}{k!.(n-k)!}$$

1) Um torneio de futebol será disputado em duas sedes a serem escolhidas entre seis cidades. De quantas maneiras poderá ser feita a escolha das duas cidades?
2) Quinze alunos participam de um sorteio promovido pelo professor de Matemática. Se ele dispõe de três prêmios idênticos, de quantas formas poderão ser escolhidos os alunos?
3) (UF-BA) Dispondo-se de abacaxi, acerola, goiaba, laranja, maçã, mamão e melão, calcule de quantos sabores diferentes pode-se preparar um suco, usando-se três frutas distintas?
4) Uma junta médica deverá ser formada por quatro médicos e dois enfermeiros. De quantas maneiras ela poderá ser formada se estão disponíveis dez médicos e seis enfermeiros?
5) Uma classe tem 10 meninos e 12 meninas. De quantas maneiras poderá ser escolhida uma comissão de três meninos e quatro meninas, incluindo, obrigatoriamente, o melhor aluno e a melhor aluna?
6) Uma locadora de automóveis tem à disposição de seus clientes uma frota de dezesseis carros nacionais e quatro carros importados. De quantas formas uma empresa poderá alugar três carros de modo que:
   a) todos sejam nacionais?
   b) pelo menos um carro nacional seja escolhido?

Respostas: 1) 15   2) 455   3) 35   4) 3150   5) 59400   6) a) 560   6b) 1136

$$C_{n,k} = \frac{n!}{k!\,.(n-k)!}$$

Correção dos Exercícios Complementares

Prof. Sérgio Saragioto

EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES

$$C_{n,k} = \frac{n!}{k!\,.(n-k)!}$$

1) Um torneio de futebol será disputado em duas sedes a serem escolhidas entre seis cidades. De quantas maneiras poderá ser feita a escolha das duas cidades?

COMBINAÇÃO
p = 6
k = 2

C(p,k) = p! / (p-k)! . k!

C (6,2) = 6! / [(6 - 2)! . 2!]
C (6,2) = 6! / [4! . 2!]
C (6,2) = 720 / [24 . 2]
C (6,2) = 720 / 48
C (6,2) = 15

2) Quinze alunos participam de um sorteio promovido pelo professor de Matemática. Se ele dispõe de três prêmios idênticos, de quantas formas poderão ser escolhidos os alunos?

COMBINAÇÃO
p = 15
k = 3

C(p,k) = p! / (p-k)! . k!

C (15,3) = 15! / [(15 - 3)! . 3!]
C (15,3) = 15! / [12! . 3!]
C (15,3) = 15 . 14 .13. 12! / [12! . 3 . 2 . 1]
C (15,3) = 455

Prof. Sérgio Saragioto

ETEC ZL - Ensino Médio- Matemática - 2021

EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES

$$C_{n,k} = \frac{n!}{k!\,.(n-k)!}$$

3) (UF-BA) Dispondo-se de abacaxi, acerola, goiaba, laranja, maçã, mamão e melão, calcule de quantos sabores diferentes pode-se preparar um suco, usando-se três frutas distintas?

COMBINAÇÃO
p = 7
k = 3

C(p,k) = p! / (p-k)! . k!

C (7,3) = 7! / [(7 - 3)! . 3!]
C (7,3) = 7! / [4! . 3!]
C (7,3) = 7 . 6 . 5. 4! / [4! . 6]
C (7,3) = 35

4) Uma junta médica deverá ser formada por quatro médicos e dois enfermeiros. De quantas maneiras ela poderá ser formada se estão disponíveis dez médicos e seis enfermeiros?

COMBINAÇÃO MÉDICOS : p = 10 k = 4
C(p,k) = p! / (p-k)! . K!
C (10,4) = 10! / [(10 - 4)! . 4!]
C (10,4) = 10! / [6! . 4!]
C (10,4) = 10 . 9 . 8 . 7 . 6! / [6! . 4.3.2.1] = 210

COMBINAÇÃO ENFERMEIROS : p = 6 k = 2
C(p,k) = p! / (p-k)! . k!
C (6,2) = 6! / [(6 - 2)! . 2!]
C (6,2) = 6! / [4! . 2!]
C (6,2) = 6 . 5 . 4! / [4! . 2] = 15

C (10,4) . C (6,2) = 210 . 15 = 3150 juntas médicas

Prof. Sérgio Saragioto

ETEC ZL - Ensino Médio- Matemática - 2021

EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES

$$C_{n,k} = \frac{n!}{k!\,.(n-k)!}$$

5) Uma classe tem 10 meninos e 12 meninas. De quantas maneiras poderá ser escolhida uma comissão de três meninos e quatro meninas, incluindo, obrigatoriamente, o melhor aluno e a melhor aluna?

COMBINAÇÃO MENINOS: p = 10 k = 3
C(p,k) = p! / (p-k)! . k!
C (10,3) = 10! / [(10 - 3)! . 3!]
C (10,3) = 10! / [7! . 3!]
C (10,3) = 10.9.8.7! / [7! . 3 . 2 .1] = 120

COMBINAÇÃO MENINAS: p = 12 k = 4
C(p,k) = p! / (p-k)! . k!
C (12,4) = 12! / [8! . 4!]
C (12,4) = 12.11.10.9.8! / [8! . 4.3.2.1]
C (12,4) = 495

COMBINAÇÃO COMISSÃO
C (12,4) . C (10,3) = 495 . 120 = 59400

6) Uma locadora de automóveis tem à disposição de seus clientes uma frota de dezesseis carros nacionais e quatro carros importados. De quantas formas uma empresa poderá alugar três carros de modo que:

a) todos sejam nacionais?

COMBINAÇÃO p = 16 k = 3
C(p,k) = p! / (p-k)! . k!
C (16,3) = 16! / [(16 - 3)! . 3!]
C (16,3) = 16! / [13! . 3!]
C (16,3) = 16 . 15 . 14 . 13! / [13! . 3!]
C (16,3) = 16 . 15 . 14 / (3 . 2 . 1)
C (16,3) = 8 . 5 . 14
C (16,3) = 560

Prof. Sérgio Saragioto

ETEC ZL - Ensino Médio- Matemática - 2021

EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES

$$C_{n,k} = \frac{n!}{k!\,.(n-k)!}$$

6) Uma locadora de automóveis tem à disposição de seus clientes uma frota de **dezesseis carros nacionais** e **quatro carros importados**. De quantas formas uma empresa poderá alugar três carros de modo que:

b) pelo menos um carro nacional seja escolhido?

PELO MENOS UM CARRO NACIONAL

1ª	Nacional ($C_{16,1}$)	Importado	Importado ($C_{4,2}$)
2ª	Nacional	Nacional ($C_{16,2}$)	Importado ($C_{4,1}$)
3ª	Nacional	Nacional ($C_{16,3}$)	Nacional

1ª COMBINAÇÃO

Nacional: p = 16 e k = 1

C(p,k) = p! / (p-k)! . k!

C (16,1) = 16! / [(16 - 1)! . 1!]

C (16,1) = 16! / [15! . 1!]

C (16,1) = 16

Importado p = 4 e k = 2

C(p,k) = p! / (p-k)! . K!

C (4,2) = 4! / [(4 - 2)! . 2!]

C (4,2) = 4! / [2! . 2!]

C (4,2) = 6

C (16,1) . C (4,2) = 6 . 16 = 96

2ª COMBINAÇÃO

Nacional: p = 16 e k = 2

C(p,k) = p! / (p-k)! . k!

C (16,2) = 16! / [(16 - 2)! . 2!]

C (16,2) = 16! / [14! . 2!]

C (16,2) = 120

Importado p = 4 e k = 1

C(p,k) = p! / (p-k)! . K!

C (4,1) = 4! / [3! . 1!]

C (4,1) = 24 / 6

C (4,1) = 4

C (16,2) . C (4,1) = 120 . 4 = 480

3ª COMBINAÇÃO

Nacional: p = 16 e k = 3

C(p,k) = p! / (p-k)! . k!

C (16,3) = 16! / [(16 - 3)! . 3!]

C (16,3) = 16! / [13! . 3!]

C (16,3) = 560

COMBINAÇÃO TOTAL

CT = 96 + 480 .+ 560

CT = 1136

Prof. Sérgio Saragioto