

3 *Os funcionários do hospital*

Um hospital tem os seguintes funcionários:

Sara Dores da Costa: reumatologista
Iná Lemos: pneumologista
Ester Elisa: enfermeira
Ema Thomas: traumatologista
Ana Lisa: psicanalista
Inácio Filho: obstetra

- a) De quantas maneiras os funcionários podem fazer uma fila?
- b) De quantas maneiras os mesmos funcionários podem sentar numa mesa redonda? Lembre-se que, numa mesa redonda, se todos se mudam para a cadeira da esquerda, a mesa continua igual!
- c) E de quantas maneiras os funcionários podem compor uma comissão formada por presidente, vice-presidente e suplente?

11 *Comissões*

Em uma sala de aula há uma turma de dez alunos. Precisa-se escolher uma comissão de três alunos para representar esta turma, sendo a comissão composta por: um porta-voz, um diretor de artes e um assessor técnico. Nenhum aluno pode acumular cargos.

- a) De quantas maneiras esta comissão pode ser formada?
- b) Quantas comissões diferentes podem ser formadas com os alunos Leandro, Renato e Marcelo?
- c) Considere agora comissões sem cargos específicos. Use os itens a) e b) anteriores para descobrir quantas comissões sem cargos específicos podem ser formadas.

Exercício 2. Um construtor dispõe de quatro cores (verde, amarelo, cinza e bege) para pintar cinco casas dispostas lado a lado. Ele deseja que cada casa seja pintada com apenas uma cor e que duas casas consecutivas não possuam a mesma cor. Por exemplo, duas possibilidades diferentes de pinturas estão indicadas abaixo:

Primeira: verde, amarelo, bege, verde, cinza;
Segunda: verde, cinza, verde, bege, cinza.
Quantas são as possibilidades?

3 Os funcionários do hospital – Solução

a) Para ser o primeiro da fila, podemos escolher qualquer um dos seis funcionários. Logo, há 6 possibilidades. Escolhido o primeiro da fila, restam cinco funcionários a serem escolhidos para ser o segundo da fila (porque um já foi escolhido). Para o terceiro lugar temos 4 possibilidades, e assim por diante. Logo, há

$$6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720$$

maneiras distintas de organizar a fila.

b) Numa mesa redonda, só importa a posição relativa, como foi dito no enunciado. Se movermos cada funcionário para a cadeira à sua esquerda, a mesa continua igual. Quantas vezes podemos fazer isso? De 6, já que são seis funcionários. Se numerarmos as cadeiras, teríamos a mesma resposta do item anterior, 720. Como podemos girar as pessoas para a cadeira ao lado 6 vezes, concluímos que o número de maneiras de colocar os funcionários na mesa é $720/6 = 120$.

c) Podemos escolher o presidente de 6 maneiras, já que são 6 funcionários. Para cada uma dessas escolhas, teremos 5 possibilidades para escolher o vice. E para uma dessas, 4 para o suplente. Logo, são $6 \times 5 \times 4 = 120$ maneiras de escolher a comissão.

11 Comissões – Solução

a) Para escolher o porta-voz, temos 10 possibilidades, já que são dez alunos. Escolhido o porta-voz, temos agora 9 possibilidades para escolher o aluno que será o diretor de artes. Finalmente, para escolher o assessor técnico, restam 8 possibilidades. Logo, temos

$$10 \times 9 \times 8 = 720$$

maneiras diferentes para escolher a comissão pedida.

b) Podemos listar todas as comissões que têm os três alunos Marcelo, Leandro e Renato. Estas são:

Porta-voz	Diretor de Artes	Assessor Técnico
Marcelo	Renato	Leandro
Marcelo	Leandro	Renato
Renato	Leandro	Marcelo
Renato	Marcelo	Leandro
Leandro	Marcelo	Renato
Leandro	Renato	Marcelo

Logo, temos seis comissões possíveis. Outra maneira de obter o mesmo resultado seria: para escolher o porta-voz, temos 3 possibilidades dentre Marcelo, Renato e Leandro. Escolhido o porta-voz, restam duas possibilidades para escolher o diretor de artes. E escolhidos os dois cargos anteriores, só resta uma possibilidade para escolher o último cargo. Logo, temos

$$3 \times 2 \times 1 = 6$$

maneiras diferentes para escolher uma comissão que tenha os alunos Marcelo, Leandro e Renato.

c) Agora não há mais cargos. Logo, as comissões listadas no item b) são todas iguais (representam a mesma comissão formada por Marcelo, Renato e Leandro). Para contar quantas são as comissões sem cargo, vamos agrupar as comissões com cargos (porta-voz, diretor de artes e assessor técnico) em grupos de seis comissões que tenham os mesmos três alunos. Como são 720 comissões com cargo, e são grupos de 6 com as mesmas pessoas, obtemos

$$\frac{720}{6} = 120$$

maneiras diferentes de compor uma comissão sem cargos.

2. (Extraído da Vídeo Aula) Iniciando a pintura pela primeira casa, que pode ser pintada com qualquer uma das quatro cores, seguindo para sua vizinha, que não poderá ser pintada apenas com a cor utilizada na primeira, e seguindo o mesmo raciocínio até a última casa, temos $4 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 324$ possibilidades.