

AULA 01

Análise Combinatória

SISTEMAS DE INFORMAÇÃO - UNISANTA 2022

Prof. Dr. Marcos A. S de Jesus

## Introdução

A análise combinatória é um dos conteúdos matemáticos que estuda métodos e técnicas que possibilitam resolver problemas que estão relacionados com contagem. Geralmente a análise combinatória é utilizada em estudos sobre probabilidade, realizando análise das possibilidades e das combinações possíveis entre um conjunto de elementos.

## Princípio Fundamental da Contagem

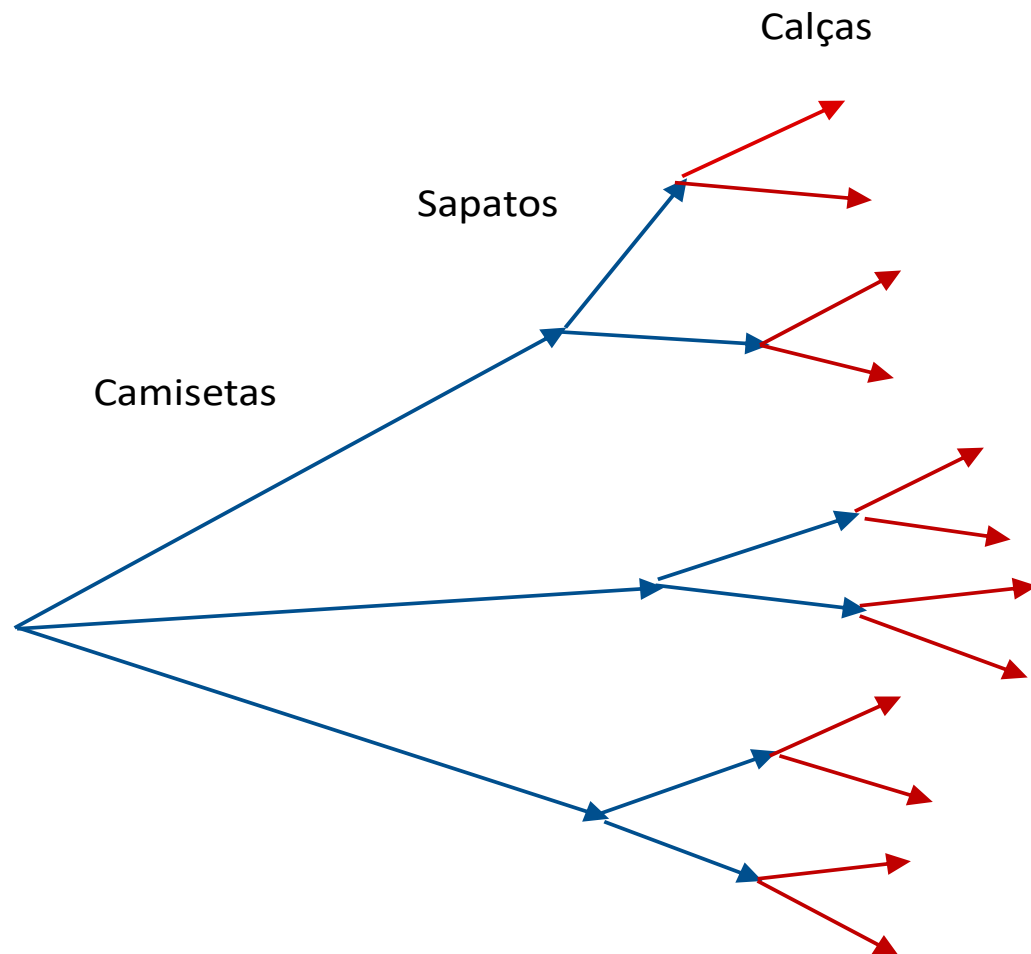
O princípio fundamental da contagem, que também pode ser chamado de princípio multiplicativo. Esse princípio mostra que: quando um evento é composto por  $n$  etapas sucessivas e independentes, de tal modo que as possibilidades da primeira etapa é  $x$  e o número de possibilidades da segunda etapa é  $y$ , resulta no número total de possibilidades do evento ocorrer é dado pelo produto  $(x \cdot y)$ .

## Entendendo melhor

Uma pessoa tem três camisetas, dois pares de sapatos e duas calças. Com essas peças do vestiário, de quantos formas diferentes ele pode ser vestir, usando uma camiseta, um par de sapato e uma calça de cada vez?

Podemos começar a resolução desse problema, construindo uma árvore de possibilidades, conforme ilustrado a seguir:

## Diagrama de Possibilidades





## Cálculo do número de possibilidades

Então o acontecimento se dará de  **$3.2.2 = 12$  possibilidades distintas**  
O que fizemos foi multiplicar o número de opções de camisas, sapatos e calças. Nesse caso podemos afirmar que a pessoa poderá se vestir de 12 formas distintas, somente com essas peças do seu vestuário. Devemos também entender que basta trocar uma das peças, já é outra forma diferente de se vestir.

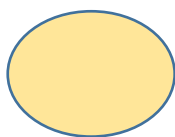
## Entenda Melhor

Numa festa há 8 mulheres e 10 homens. Quantos casais distintos, é possível formar para ensaiar uma dança?



8

Mulheres



10 = 80 *casais distintos*

Homens

## Técnicas de Contagem

O princípio fundamental da contagem pode ser usado em grande parte dos problemas relacionados com contagem. Em outros problemas utilizamos algumas técnicas para resolver problemas com determinadas características.

Antes de conhecermos essas técnicas de contagem, vamos definir um conceito muito utilizado em problemas de contagem, que é o fatorial.

O fatorial de um número natural é definido como o produto deste número por todos os seus antecessores. Utilizamos o símbolo! para indicar o fatorial de um número.

Define-se ainda que o fatorial de zero é igual a 1.

$$n! = n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2) \dots 1$$

$$0! = 1 \quad 3! = 3 \cdot 2 \cdot 1 = 6 \quad 5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120 \quad 8! = 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$$

$$\frac{(n+1)!}{(n-1)!} = \frac{(n+1) \cdot n \cdot (n-1)!}{(n-1)!} = n \cdot (n + 1)$$



# Arranjos

Nos **arranjos**, os agrupamentos dos elementos dependem da ordem e da natureza dos elementos envolvidos.

Para obter o arranjo simples de  $n$  elementos tomados,  $p$  a  $p$  ( $p \leq n$ ),

utiliza-se a seguinte expressão:  $A_{n,p} = \frac{n!}{(n-p)!}$

## Entenda melhor

Com os algarismos {1, 2, 3, 4, 6 }, quantos números formados por dois algarismos distintos (dezenas), existem?

Devemos considerar, por exemplo, que o número 21 é diferente do número 12. Assim vamos utilizar da técnica dos arranjos, pois o arranjo 12 é diferente do arranjo 21. Então teremos:

$$A_{5,2} = \frac{5!}{(5-2)!} = \frac{5!}{3!} = \frac{120}{6} = \mathbf{60 \text{ centenas.}}$$

Habitamos um mundo estatístico. Vivemos num ambiente de incertezas, mas também com previsibilidades.

Marcos A. S. de Jesus, 2022

## DESAFIO 2:

A figura abaixo mostra as características da nova placa para carros particulares no Brasil. Considere rigorosamente esse formato exposto na figura com letras e números, utilize todos os algarismos do sistema de numeração decimal e todas as letras de nosso alfabeto e calcule o número máximo de placas para carros brasileiros.

