

# RESUMO DE RACIOCÍNIO LÓGICO

## Introdução às proposições

### Proposição lógica

- **Proposição lógica:** é uma oração declarativa à qual pode ser atribuída **um, e apenas um**, dos dois possíveis valores lógicos: **verdadeiro ou falso**.
- **Oração:** presença de **verbo**.
- **Sentença declarativa (afirmativa ou negativa):** **não são** proposições as sentenças **exclamativas, interrogativas, imperativas e optativas**.

"Que noite agradável!" - Sentença exclamativa

"Qual é a sua idade?" - Sentença interrogativa

"Chute a bola." - Sentença imperativa (indica uma ordem)

"Que Deus o conserve." - Sentença optativa (exprime um desejo)

- Admite um, e apenas um, dos dois possíveis valores lógicos: **não são proposições as sentenças abertas nem os paradoxos.**

" $x + 9 = 10$ " - Sentença aberta

"Ele correu 100 metros em 9,58 segundos no ano de 2009." - Sentença aberta

"Esta frase é uma mentira." - Paradoxo

- **Quantificadores:** "todo", "algun", "nenhum", "pelo menos um", "existe" e suas variantes transformam uma sentença aberta em uma proposição.

## Distinção entre proposição, sentença e expressão

- **Sentença:** é a exteriorização de um pensamento com **sentido completo**.
- **Expressões:** **não** exprimem um pensamento com **sentido completo**.

Sentenças	Expressões
<p>Proposições</p> <div> <p>Declaração afirmativa</p> <p>Declaração Negativa</p> </div> <p>Exclamativa</p> <p>Interrogativa</p> <p>Imperativa</p> <p>Optativa</p> <p>Sentença aberta</p>	

- As bancas costumam utilizar a palavra expressão como sinônimo de sentença.

## A lógica bivalente e as leis do pensamento

- **Lógica Bivalente = Lógica Proposicional, Lógica Clássica, Lógica Aristotélica.**

Obedece três princípios, conhecidos por Leis do Pensamento:

- **Identidade:** Uma proposição verdadeira é sempre verdadeira, e uma proposição falsa é sempre falsa.
- **Não Contradição:** Uma proposição não pode ser verdadeira e falsa ao mesmo tempo.
- **Terceiro Excluído:** Uma proposição ou é verdadeira ou é falsa. Não existe um terceiro valor "talvez".

## Proposições simples

- **Não pode** ser dividida proposições **menores**.

## Negação das proposições simples

- A negação de uma proposição simples  $p$  **gera uma nova** proposição simples  $\sim p$ .
- Uso do "não" e de expressões correlatas: "**não**", "**não é verdade que**", "**é falso que**".
- A nova proposição  $\sim p$  **sempre** terá o **valor lógico oposto** da proposição **original**  $p$ .
- Se a proposição original é uma sentença declarativa negativa, a negação dela será uma sentença declarativa afirmativa.

**q:** "Taubaté **não é** a capital do Mato Grosso."

**$\sim q$ :** "Taubaté **é** a capital do Mato Grosso."

- **Negação usando antônimos:** nem sempre o uso de um antônimo nega a proposição original.

- "O Grêmio venceu o jogo". É errado dizer que a negação é "o Grêmio perdeu o jogo", porque o jogo poderia ter empatado.
- Para negar uma proposição simples formada por uma oração principal e por orações subordinadas, devemos **negar o verbo da oração principal**.
- **Dupla negação:  $\sim(\sim p) \equiv p$ .**

Várias **negações em sequência**:

- **Número par** de negações: proposição **equivalente a original**; e
- **Número ímpar** de negações: **nova proposição** é a negação da proposição original.
- **Descompasso entre a língua portuguesa e a linguagem proposicional**: para a linguagem proposicional, "não vou comer nada" seria equivalente a "vou comer". Na língua portuguesa, tal frase significa que a pessoa realmente não vai comer coisa alguma.

p: "Vou comer."

$\sim p$ : "Vou comer nada."

$\sim(\sim p)$ : "Não vou comer nada."



## Proposições compostas

- **Proposição composta:** resulta da combinação de duas ou mais proposições simples por meio do uso de conectivos.
- Valor lógico (V ou F) de uma proposição composta: depende dos valores lógicos atribuídos às proposições simples que a compõem.
- O **operador lógico de negação ( $\sim$ ) não é um conectivo.**

Tipo	Conectivo mais comum	Notação	Notação alternativa	Conectivos alternativos
Conjunção	e	$p \wedge q$	$p \& q$ $p \cap q$	p, mas q
Disjunção Inclusiva	ou	$p \vee q$	$p \cup q$	-
Disjunção Exclusiva	ou... ,ou	$p \vee\vee q$	$p \oplus q$	p ou q, mas não ambos p, ou q p ou q ( <b>depende do contexto</b> )
Condicional	se... ,então	$p \rightarrow q$	$p \supset q$	p implica q Quando p, q Toda vez que p, q p somente se q Se p, q Como p, q p, logo q q, se p q, pois p q porque p p é condição suficiente para q q é condição necessária para p
Bicondicional	se e somente se	$p \leftrightarrow q$	-	p assim como q p se e só se q Se p então q e se q então p p somente se q e q somente se p p é condição necessária e suficiente para q q é condição necessária e suficiente para p

- A palavra “Se” aponta para a condição Suficiente: “Se p, então q”.

Condicional ( $p \rightarrow q$ )	
p	q
Antecedente	Consequente
Precedente	Subsequente
<b>Condição suficiente</b>	<b>Condição necessária</b>

- A recíproca de  $p \rightarrow q$  é dada pela troca entre antecedente e consequente:  $q \rightarrow p$ .
  - A recíproca é uma proposição completamente diferente da condicional original.
- **Conjunção ( $p \wedge q$ ):** é **verdadeira** somente quando as proposições **p e q são ambas verdadeiras**.



**Disjunção Inclusiva ( $p \vee q$ ):** é **falsa somente** quando as proposições **p e q** são **ambas falsas**.

- **Condicional ( $p \rightarrow q$ ):** é **falsa somente** quando a **primeira** proposição é **verdadeira** e a **segunda** é **falsa**.
- **Disjunção Exclusiva ( $p \vee q$ ):** é **falsa** quando **ambas** as proposições tiverem o **mesmo valor**.
- **Bicondicional ( $p \leftrightarrow q$ ):** é **verdadeira** quando **ambas** as proposições tiverem o **mesmo valor**.

Conjunção "e"		
$p$	$q$	$p \wedge q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

Disjunção Inclusiva "ou"		
$p$	$q$	$p \vee q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Condicional "se... então"		
$p$	$q$	$p \rightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Disjunção Exclusiva "ou...ou"		
$p$	$q$	$p \vee q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Bicondicional "se e somente se"		
$p$	$q$	$p \leftrightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

## Conversão da linguagem natural para a proposicional

### Ordem de precedência da negação e dos conectivos

- Realizar a negação abrangendo o menor enunciado possível ( $\sim$ );
- Conjunção ( $\wedge$ );
- Disjunção inclusiva ( $\vee$ );
- Disjunção exclusiva ( $\vee$ );
- Condicional ( $\rightarrow$ );
- Bicondicional ( $\leftrightarrow$ ).

### Conversão para a linguagem proposicional

- O termo proposição é usado para se referir ao significado das orações.
- As bancas costumam colocar uma proposição simples em períodos longos para confundir o concurseiro.

## Entendimentos do CESPE

### Período composto por subordinação

Quando dispomos de uma única oração principal com orações subordinadas a ela, temos uma proposição simples.

### O impasse entre o sujeito composto e a conjunção “e”:

“João e Maria foram ao cinema.”

**Entendimento consagrado do CESPE:** proposição **simples**.

**Melhor entendimento:** proposição **composta**, pois tem o mesmo sentido de:

$p \wedge q$ : “João foi ao cinema e Maria foi ao cinema.”

## O predicado das orações e a conjunção

Ao se observar o predicado das orações, muitas vezes é possível interpretar que a oração como um todo seria uma proposição composta por conta de uma possível conjunção “e”. Nesses casos, o CESPE trata o predicado como um único elemento da oração, de modo que a oração como um todo é uma proposição simples.

Para o CESPE, a proposição abaixo **não se trata de uma conjunção**. É uma proposição simples.

“As pessoas têm o direito **ao livre pensar e à liberdade de expressão.**”

“As pessoas têm o direito **a isso.**”

## Tabela-verdade

**Número de linhas** =  $2^n$ ; n proposições simples.

- O operador de **negação "~" não altera** o número de linhas.
  - **Passo 1:** determinar o número de linhas da tabela-verdade.
  - **Passo 2:** desenhar o esquema da tabela-verdade.
  - **Passo 3:** atribuir V ou F às proposições simples de maneira alternada.
  - **Passo 4:** obter o valor das demais proposições.

## Tautologia, contradição e contingência

- **Tautologia** é uma proposição cujo valor lógico da tabela-verdade é **sempre verdadeiro**.
- **Contradição** é uma proposição cujo valor lógico é **sempre falso**.

- **Contingência** é uma proposição cujos valores lógicos **podem ser tanto V quanto F**, dependendo diretamente dos valores atribuídos às proposições simples que a compõem.

$p \vee \sim p$  é uma tautologia

$p \wedge \sim p$  é uma contradição

## Métodos para determinar se uma proposição é uma tautologia ou uma contradição

- Primeiro método: determinar a tabela-verdade.
- Segundo método: provar por absurdo.
- Terceiro método: álgebra de proposições

- Dizemos que uma proposição **p implica q** quando a condicional  **$p \rightarrow q$**  é uma **tautologia**. A representação da afirmação "**p implica q**" é representada por  **$p \Rightarrow q$** .