

RESUMO

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.

1.Oração: presença de **verbo**.

2.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)

3.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**", "**algum**", "**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

Proposições

- Declarativa afirmativa
- Declarativa negativa
- Exclamativa
- Interrogativa
- Imperativa
- Optativa
- Sentença aberta

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**:

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

Proposições simples

Definição de proposição simples

Proposição simples: não pode ser dividida em proposições menores.

Negação de 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	$p \vee\!\!\!\wedge q$	$p \oplus q$	p ou q, mas não ambos
				p, ou q
				p ou q (depende do contexto)
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
Condição suficiente	Condição necessária

A **recíproca** de $p \rightarrow q$ é dada pela troca entre antecedente o e o 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

Condiciona ($p \rightarrow q$): 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.

Bicondiciona ($p \leftrightarrow q$): 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

Condiciona		
"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

Bicondiciona		
"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

1. Realizar a negação abrangendo o menor enunciado possível (\sim);
2. Conjunção (\wedge);
3. Disjunção inclusiva (\vee);
4. Disjunção exclusiva ($\underline{\vee}$);
5. Condicional (\rightarrow);
6. 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** " \sim " **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 $p \Rightarrow q$