

PP-MG

Polícia Penal de Minas Gerais

Raciocínio Lógico

SUMÁRIO

RACIOCÍNIO LÓGICO.....	5
■ NOÇÕES DE LÓGICA.....	5
PROPOSIÇÕES LÓGICAS SIMPLES E COMPOSTAS	5
■ DIAGRAMAS LÓGICOS	15
CONJUNTOS E ELEMENTOS.....	15
Tipos de Raciocínio.....	15
■ LÓGICA DA ARGUMENTAÇÃO	23
■ CONECTIVOS LÓGICOS.....	39
■ ELEMENTOS DE TEORIA DOS CONJUNTOS, ANÁLISE COMBINATÓRIA E PROBABILIDADE....	43

RACIOCÍNIO LÓGICO

NOÇÕES DE LÓGICA

PROPOSIÇÕES LÓGICAS SIMPLES E COMPOSTAS

Valores Lógicos

Na lógica temos apenas dois valores lógicos – **verdadeiro ou falso**. Quando temos uma declaração verdadeira, o seu valor lógico é **Verdade** (V) e quando é falsa, dizemos que seu valor lógico é **Falso** (F).

PROPOSIÇÕES LÓGICAS SIMPLES

Vamos começar nosso estudo falando sobre o que é uma proposição lógica. Observe a frase a seguir:

Ex.: Paula vai à praia.

Para saber se temos ou não uma proposição, precisamos de três requisitos fundamentais:

- **Ser uma oração:** ou seja, são frases com verbos;
- **Oração declarativa:** a frase precisa estar apresentando uma situação, um fato;
- **Pode ser classificada como Verdadeira ou Falsa:** ou seja, podemos atribuir o valor lógico verdadeiro ou o valor lógico falso para a declaração.

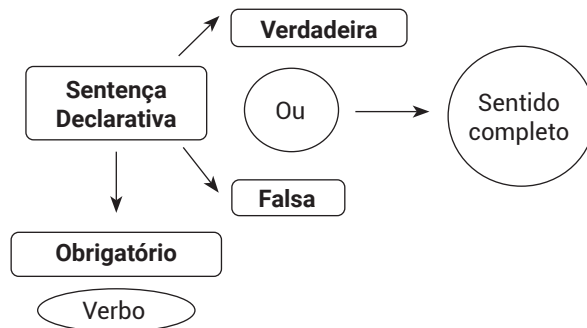
Tendo isso em vista, podemos afirmar claramente que a frase “Paula vai à praia” é uma proposição lógica, pois temos a presença de um verbo (ir), uma informação completa (temos o sujeito claro na oração) e podemos afirmar se é verdade ou falsa.

Importante!

Proposição Lógica é uma **oração declarativa que admite apenas um valor lógico: V ou F.**

Ou então podemos também esquematizar o que é uma proposição lógica assim:

Chama-se proposição toda sentença declarativa que pode ser valorada ou só como verdadeira ou só como falsa. A presença do **verbo** é obrigatória juntamente com o **sentido completo** (caráter informativo).



Toda proposição pode ser representada simbolicamente pelas letras do alfabeto, veja no exemplo:

- **p:** Sabino é um pintor esperto;
- **r:** Kate é uma mulher alta.

Na situação temos duas proposições sendo representadas pelas letras p e r.

Bom! Agora que já sabemos o que são proposições lógicas, fica tranquilo distinguir o que **não são proposições**. Isto é fundamental, pois várias questões de prova perguntam exatamente isso – são apresentadas algumas frases e você precisa identificar qual delas não é uma proposição. Vejamos os casos em que mais aparecem:

- **Perguntas:** são as orações interrogativas.
Exemplo: Que horas vamos ao cinema?
Essa pergunta não pode ser classificada como verdadeira ou falsa;
- **Exclamações:** são frases exclamativas.
Exemplo: Que lindo cabelo!
Essa exclamação não pode ser valorada, pois apresentam percepções subjetivas;
- **Ordens:** são orações com verbo no imperativo.
Exemplo: Pegue o livro e vá estudar.

Uma ordem não pode ser classificada como verdadeira ou falsa. Muito cuidado com esse tipo de oração, pois pode ser facilmente confundida com uma proposição lógica.

Não são proposições – **perguntas, exclamações e ordens**.

Temos um outro caso menos cobrado em provas, mas que também não é proposição lógica, sendo o **paradoxo**. Para ficar mais claro, veja o exemplo a seguir:

Ex.: Esta frase é uma mentira.

Quando atribuímos um valor de verdade para a frase, então na verdade, ele mentiu, uma vez que a própria frase já diz isso, e se atribuímos o valor falso, então a frase é verdadeira, pois ela diz ser uma mentira e já sabemos que isso é falso.

Perceba que sempre que valoramos a frase ela nos resulta um valor contrário, ou seja, estamos diante de uma frase que é contraditória em si mesma. Isso é a definição de um paradoxo.

| SENTENÇA ABERTA

Dizemos que uma sentença é aberta quando não conseguimos ter a informação completa que a oração nos mostra. Veja o exemplo a seguir:

Ex.: Ele é o melhor cantor de rock.

Perceba que há presença do verbo e que conseguimos parcialmente entender o que a frase quer dizer. Todavia, logo surge a pergunta: **Ele quem?** Aqui nossa informação não consegue ser completa e por isso temos mais um caso que **não** é proposição lógica. Observe outros exemplos:

$$\begin{aligned} X + 5 &= 10 \\ \text{Aquele carro é amarelo.} \\ 5 + 5 \\ X - Y &= 20 \end{aligned}$$

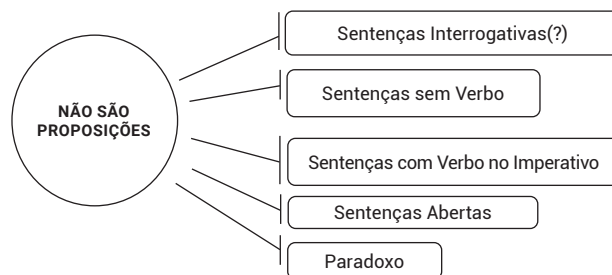
Todos os exemplos acima são sentenças abertas, então podemos resumir da seguinte forma:

As variáveis: ele, aquele ou variáveis matemáticas (X ou Y) tornam a sentença aberta.

Sempre será uma proposição lógica na escrita matemática e podemos notar que há verbos nos casos a seguir:

- = (é igual);
- ≠ (é diferente);
- > (é maior);
- < (é menor);
- ≥ (é maior ou igual);
- ≤ (é menor ou igual);

Esquemmatizando o que não são proposições lógicas:



| PRINCÍPIOS DA LÓGICA PROPOSICIONAL

É fundamental que você conheça três princípios para deixarmos tudo alinhado com as proposições lógicas. Veja:

- **Princípio do terceiro excluído:** uma proposição deve ser Verdadeira ou Falsa, não havendo outra possibilidade. Não é possível que uma proposição seja “quase verdadeira” ou “quase falsa”;
- **Princípio da não contradição:** dizemos que uma mesma proposição não pode ser, ao mesmo tempo, verdadeira e falsa;
- **Princípio da Identidade:** cada ser é único, ou seja, uma proposição não assume o significado de outra proposição lógica.

I PROPOSIÇÕES COMPOSTAS

Temos proposições compostas quando há duas ou mais proposições simples ligadas por meio dos conectivos lógicos. Veja os exemplos:

- Sabino corre e Marcos compra leite;
- O gato é azul ou o pato é preto;
- Se Carlinhos pegar a bola, então o jogo vai acabar.

Cada conectivo tem sua representação simbólica e sua nomenclatura. Veja a relação de conectivos:

CONECTIVOS	NOMENCLATURA	SIMBOLOGIA
e	Conjunção	\wedge
ou	Disjunção	\vee
ou...ou	Disjunção Exclusiva	\vee
se...então	Condicional	\rightarrow
se e somente se	Bicondicional	\leftrightarrow

Exemplos:

- Na linguagem natural:
 - O macaco bebe leite **e** o gato come banana;
 - Maria é bailarina **ou** Juliano é atleta;
 - **Ou** o elefante corre rápido **ou** a raposa é lenta;
 - **Se** estudar, **então** vai passar;
 - Bino vai ao cinema **se e somente se** ele receber dinheiro.
- Na linguagem simbólica:
 - $p \wedge q$;
 - $p \vee q$;
 - $p \vee q$;
 - $p \rightarrow q$;
 - $p \leftrightarrow q$.

Agora que conhecemos os conectivos lógicos, vamos ver algumas **camuflagens** dos operadores lógicos que podem aparecer na prova. Veja:

- **Conectivos “e” usando “mas”:**
Exemplo: Jurema é atriz, **mas** Pedro é cantor;
- **Conectivo “ou...ou” usando “...ou..., mas não ambos”:**
Exemplo: Baiano é corredor **ou** ele é nadador, **mas não ambos**;

- **Conectivo “Se então” usando “Desde que, Caso, Basta, Quem, Todos, Qualquer, Toda vez que”:**

Exemplos: **Desde que** faça sol, Pedrinho vai à praia;

Caso você estude, irá passar no concurso;

Basta Ana comer massas, e engordará;

Quem joga bola é rápido;

Todos os médicos sabem operar;

Qualquer criança anda de bicicleta;

Toda vez que chove, não vou à praia.

É importante saber que na condicional a primeira proposição é o **termo antecedente** e a segunda é o **termo consequente**.

$$P \rightarrow Q$$

P = antecedente

Q = consequente

| TABELA VERDADE

Trata-se de uma tabela na qual conseguimos apresentar todos os valores lógicos possíveis de uma proposição.

Números de Linhas de Tabela Verdade

Neste momento, vamos aprender a construir tabelas verdade para proposições compostas.

- **1º passo:** contar a quantidade de proposições envolvidas no enunciado.

Exemplo: $P \vee Q$ (temos duas proposições).

- **2º passo:** calcular a quantidade de linhas da tabela usando a fórmula $2^n = 2^{\text{proposições}}$ (onde **n** é o número de proposições).

Exemplo: $P \vee Q = 2^2 = 4$ linhas.

P	Q	$P \vee Q$

- **3º passo:** dispor os valores “V” e “F” na primeira coluna fazendo o agrupamento pela metade do número de linhas da tabela.

Exemplo: $P \vee Q = 2^2 = 4$ linhas = (agrupamento da primeira coluna de 2 em 2 – V V / F F).