

v. **6**

COLEÇÃO SINOPSES PARA  
**CARREIRAS FISCAIS**

Coordenadores: Alan Martins e Henrique Correia

Marcelo Sbicca Monteiro de Barros

# RACIOCÍNIO LÓGICO

**INCLUI**

- Questões de concursos •
- Quadros, esquemas e tabelas •

# CAPÍTULO I

## LÓGICA PROPOSICIONAL

---

Sumário: 1. Lógica proposicional – 2. Proposição – 2.1. Negação da proposição – 2.2. Dupla negação – 2.3. Proposição simples e composta – 3. Princípios – 4. Classificação das proposições – 4.1. Pluralidade do sujeito – 4.2. Forma da cópula – 5. Operadores lógicos – 5.1. Conjunção – 5.2. Disjunção – 5.3. Disjunção exclusiva – 5.4. Condicional – 5.5. Bicondicional – 6. Negativa da proposição composta – 6.1. Negação da conjunção – 6.2. Negação da disjunção – 6.3. Negação da condicional – 7. Construção da tabela-verdade – 8. Fórmulas proposicionais – 8.1. Tautologia – 8.2. Contradição – 8.3. Contingência – 9. Equivalência proposicional – 9.1. Equivalente condicional – 9.2. Outras equivalências – 10. Resumo esquematizado.

### 1. LÓGICA PROPOSICIONAL

Lógica é ciência e estuda as formas gerais do pensamento, ou seja, os modos de operação intelectual, de argumentação e de raciocínio que objetivam validar relações internas de implicação, abstendo-se da veracidade material dos seus conteúdos.

A determinação do que é verdade ou mentira e do que é válido ou não válido parte do encadeamento de informações ou premissas, obedece a regras ou a convenções, que podemos denominar de estruturas, e finda em nova proposição ou premissa, que nada mais é senão uma conclusão derivada daquelas informações ou premissas iniciais.

A lógica proposicional, um dos ramos da lógica, é o estudo das proposições, seus valores lógicos e suas associações.

### 2. PROPOSIÇÃO

Denomina-se proposição ou sentença qualquer conjunto de palavras ou símbolos que expressam uma ideia com sentido completo. Para o universo dos concursos, a melhor definição é: oração ou sentença que pode ser classificada como verdadeira ou falsa. Tal classificação define o valor-lógico da proposição.

Apesar de as sentenças apresentarem-se em vários tipos: declarativas, interrogativas, exclamativas e imperativas, o objeto de estudo da lógica proposicional está direcionado para uma delas, aquela que admite a valoração da informação como verdadeira ou falsa. São estas as sentenças declarativas.

O objeto de estudo, conforme já mencionado, está nas proposições cujo valor-lógico pode ser imediatamente reconhecido como verdadeiro ou falso. Portanto, não são proposições:

Sentenças exclamativas:

- Bom dia!
- Feliz aniversário!
- Parabéns!

Sentenças interrogativas:

- Qual é sua profissão?
- Quem ganhou a disputa?

Sentenças imperativas:

- Estude mais.
- Não se atrase para o trabalho.

Sentenças abertas:

- $X$  é um número primo.
- Um aluno foi reprovado.

### COMO ESSE ASSUNTO FOI COBRADO EM CONCURSO?

- ♦ **(FCC/2006 – SEFAZ-SP – Agente Fiscal de Rendas)** Considere as seguintes frases:
- Ele foi o melhor jogador do mundo em 2005.
  - $(x+y) / 5$  é um número inteiro.
  - João da Silva foi o secretário da Fazenda do Estado de São Paulo em 2000.
- É verdade que apenas:
- I e II são sentenças abertas.
  - I e III são sentenças abertas.

- c) II e III são sentenças abertas.
- d) I é uma sentença aberta.
- e) II é uma sentença aberta.

### **Comentário:**

➤ I. *Ele foi o melhor jogador do mundo em 2005.*

*“Ele” pode ser qualquer pessoa.*

*“Melhor jogador do mundo” pode ser de xadrez, de basquete.*

*Enfim, não existe uma identificação exata. Trata-se de uma sentença aberta.*

➤ II.  $(x+y) / 5$  é um número inteiro.

*A presença das incógnitas  $x$  e  $y$  dá a característica de informação que é desconhecida ou que pode assumir valores diferentes. Trata-se de uma sentença aberta.*

➤ III. *João da Silva foi o secretário da Fazenda do Estado de São Paulo em 2000.*

*As informações são precisas: sujeito, ocupação e época. Trata-se de uma sentença fechada, então é uma proposição.*

➤ **Resposta:** *Os itens I e II são sentenças abertas.*

*A alternativa “a” está correta.*

#### **Atenção:**

Não são proposições as sentenças interrogativas, exclamativas, imperativas e as sentenças abertas.

Normalmente, as proposições são representadas por letras minúsculas ( $p, q, r, s$ ). Seguem exemplos de proposições e seus valores lógicos:

- $p$ : Cinco é um número primo.

A proposição  $p$  tem valor-lógico verdadeiro.

- $q$ : A capital do Brasil é Buenos Aires.

A proposição  $q$  tem valor-lógico falso.

- $r$ :  $9 < x$ .

Essa não é uma proposição. Trata-se de uma sentença aberta e, assim sendo, enquanto não definido o valor de  $x$ , não é possível a valoração como verdadeira ou falsa.

- $s$ : Fábio é auditor fiscal.

Se Fábio for auditor, dizemos que o valor-lógico é verdadeiro. Caso contrário, o valor-lógico será falso.

## 2.1. Negação da proposição

Classificamos as proposições como verdadeiras ou falsas. Outra classificação, que não deve ser confundida com definição do valor-lógico, é a negação do que foi afirmado. Nesse caso, a ideia é alterar o valor-lógico declarado. Por exemplo, para as proposições analisadas anteriormente, as negações são:

- Cinco **não** é um número primo.

Representação:  $\sim p$

- A capital do Brasil **não** é Buenos Aires.

Representação:  $\sim q$

Observe que a negação de uma proposição não significa a inclusão da partícula “não”, é simplesmente a alteração do valor-lógico da proposição. Vejamos outro exemplo:

- $t$ : A Receita Federal não fiscaliza o Imposto Sobre Serviço (ISS) de qualquer natureza.

Veja que a sentença é verdadeira e leva consigo a partícula “não”. Agora, a sua negação será a supressão do “não”, ou seja, alteração do valor-lógico. Então:

- $\sim t$ : A Receita Federal fiscaliza o Imposto Sobre Serviço (ISS) de qualquer natureza.

Existe uma tabela que apresenta todos os valores lógicos possíveis para as proposições simples e sua negação. O valor-lógico das proposições compostas também pode ser representado através de tabela, a qual é denominada tabela-verdade.

Representação na tabela-verdade de uma proposição simples e a correspondente negação:

$P$	$\sim P$
$V$	$F$
$F$	$V$

## 2.2. Dupla negação

A dupla negação equivale à afirmação da proposição:  $\sim(\sim p) = p$ .

Para a proposição “É mentira que o trânsito não está caótico nos grandes centros”, nós temos a primeira negação que é a tradução de “É mentira”. Outra negação é o próprio “não”. Reescrevendo em linguagem lógica:

$\sim(\sim\text{trânsito está caótico nos grandes centros})$

A dupla negação (“é mentira” e “não”) anula-se e o equivalente é a afirmação da proposição simples:

*O trânsito está caótico nos grandes centros.*

Também é possível a dupla negação em:

- $r$  não é não  $s$ . Equivale a:  $r$  é  $s$ .
- Todo  $r$  não é não  $s$ . Equivale a: Todo  $r$  é  $s$ .

## 2.3. Proposição simples e composta

A proposição que traz uma, e apenas uma, informação completa é denominada de proposição simples ou proposição atômica. Uma nova mensagem ou uma nova proposição não pode ser um subconjunto de uma proposição simples, pois esta não se subdivide.

Uma sentença da qual abstraímos duas ou mais mensagens é dita proposição composta ou proposição molecular. Isso quer dizer que uma proposição é composta quando uma nova proposição é parte daquela. Nesse caso, as proposições simples, integrantes de uma proposição composta, são ligadas por conectivos lógicos.

## 3. PRINCÍPIOS

Os valores lógicos das proposições são decorrência de leis do pensamento ou princípios básicos que norteiam o desenvolvimento e encaideamento do pensar. São eles:

- Princípio da identidade:

Toda coisa é o que é. A proposição verdadeira é verdadeira e a proposição falsa é falsa.

- Princípio da não contradição:

Uma coisa, considerada sobre o mesmo aspecto, não pode ser e não-ser ao mesmo tempo. A proposição não pode ser verdadeira e falsa ao mesmo tempo.

- **Princípio do terceiro excludente:**

Só existem dois modos de ser, por conseguinte, dois juízos contraditórios. A proposição ou será verdadeira ou falsa, não há outra alternativa.

- **Princípio da razão suficiente:**

Fato algum pode ser tomado como verdadeiro ou existente, nem algum enunciado ser considerado verídico, sem que haja uma razão suficiente para ser assim e não de outro modo.

#### **4. CLASSIFICAÇÃO DAS PROPOSIÇÕES**

A divisão ou classificação das proposições é um tema ainda não explorado em provas para a área fiscal. Contudo, no ano de 2014, surge a primeira prova com questão acerca desse assunto. Mesmo não sendo na área fiscal, sabemos que é comum bancas examinadoras aproveitarem-se de provas anteriores na elaboração de suas. Assim, devemos considerar o tema como sendo uma das novidades para concursos futuros na área fiscal.

Dentre outras, identificaremos as duas principais formas de classificação.

##### **4.1. Pluralidade do sujeito**

- **Universal:**

Quando estiver presente um quantificador universal: todo ou nenhum.

- **Particular:**

Quando estiver presente um quantificador existencial: algum ou este.

- **Singular:**

Quando o sujeito for uma única pessoa ou objeto.

- **Indeterminado:**

Quando não for identificada a pessoa ou quantidade do sujeito.

## 4.2. Forma da cópula

A matéria da proposição é o sujeito e o predicado, já a forma da proposição tem a cópula. Esta possui como função a afirmação ou negação:

- **Afirmativa:**

Quando a negação não está presente.

- **Negativa:**

Quando afetada pelo “não” ou a relação entre o sujeito e predicado for negativa.



### COMO ESSE ASSUNTO FOI COBRADO EM CONCURSO?

- ✦ **(VUNESP/2014 – Polícia Civil de São Paulo – Delegado de Polícia)** Na lógica clássica, as proposições que compõem um raciocínio são classificadas como: (1) universais ou particulares e (2) afirmativas ou negativas. Assim sendo, as proposições “todo ser humano é mortal”, “algumas pessoas não usam óculos” e “alguns motoristas são descuidados” são classificadas, respectivamente, como:
  - particular afirmativa, universal negativa e universal afirmativa.
  - particular afirmativa, universal negativa e particular afirmativa.
  - universal afirmativa, particular afirmativa e particular negativa.
  - particular negativa, particular afirmativa e universal afirmativa.
  - universal afirmativa, particular negativa e particular afirmativa.

### Comentário:

- **Na primeira proposição: “todo ser humano é mortal”, o qualificador “todo” indica a universalidade e, por não haver negação, é uma proposição universal afirmativa.**
- *A proposição “algumas pessoas não usam óculos” apresenta uma negação e o termo “algumas” indica a particularidade da proposição. É uma proposição particular negativa.*
- *“Alguns motoristas são descuidados” é uma proposição que não apresenta negação e vem precedida de um quantificador existencial que determina a particularidade. A proposição é particular afirmativa.*
- *A alternativa “e” está correta.*



## 5. OPERADORES LÓGICOS

Os operadores lógicos dão origem às chamadas proposições compostas. Também denominado “conectivo”, termo comum para as bancas examinadoras, é uma determinada palavra ou combinação de palavras que, em lógica, faz o papel de ligar uma proposição simples a outra.

Para cada conectivo, há uma simbologia e interpretação específica. Passamos, então, à análise detalhada de cada operador:

### 5.1. Conjunção

A conjunção representa adição de proposições simples através do conectivo “e” ou simbolicamente representado por “ $p \wedge q$ ”. A proposição composta conjuntiva é válida quando ambas as sentenças são verdadeiras.

$p$	$q$	$p \wedge q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

Exemplo:

*Beatriz torce pelo Botafogo e Carolina torce pelo Cruzeiro* (ISS-BH/2012).

Na simbologia lógica, a proposição é representada por:  $p \wedge q$ . Nesse caso,  $p = \textit{Beatriz torce pelo Botafogo}$  e  $q = \textit{Carolina torce pelo Cruzeiro}$ . As letras que substituem as proposições simples estão ligadas pelo símbolo da conjunção  $\wedge = e$ .

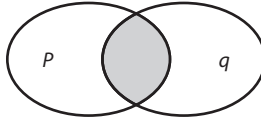
Então, para a proposição composta com o conectivo conjunção, basta apenas uma das proposições simples que a compõe seja falsa para que a conjunção seja – toda ela – falsa. Obviamente que o resultado falso também ocorrerá quando ambas as proposições componentes forem falsas.

#### Atenção:

Uma conjunção só será verdadeira quando ambas as proposições simples que a compõem tiverem valor-lógico verdade. Será falsa nos demais casos.

As proposições podem ter sua representação através de diagramas e, para cada conectivo, existe uma operação diferente entre os conjuntos. A conjunção, conectivo “e”, é demonstrada com a interseção de conjuntos. A conjunção  $p \wedge q$  corresponde à interseção do conjunto  $p$  com o conjunto  $q$ , ou seja:  $p \cap q$ .

Diagrama:



## 5.2. Disjunção

A disjunção é o conectivo que constrói uma sentença com uma ideia de escolha, de opção. Basta apenas uma das orações ser correta que a sentença também será.

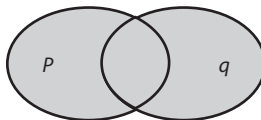
A proposição composta cujo conectivo é uma disjunção é verdadeira quando qualquer das proposições simples for verdadeira ou mesmo quando as duas orações forem verdade. É nesse tipo de sentença que está presente o conectivo “ou”, cuja representação simbólica é o “ $\vee$ ”.

$p$	$q$	$p \vee q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Reparem que, na tabela do “ou”, o importante é que a única linha em que o resultado será falso é a última, as demais são verdadeiras. Só estaremos diante de uma sentença falsa se ambas as proposições simples, separadamente, apresentarem valor-lógico falso.

Se as proposições  $p$  e  $q$  forem representadas, utilizando a teoria dos conjuntos por meio de um diagrama, a disjunção  $p \vee q$  corresponderá à união do conjunto  $p$  com o conjunto  $q$  ( $p \cup q$ ).

Diagrama:



**Atenção:**

Uma disjunção só será falsa quando ambas as proposições simples que a compõem forem falsas. Será verdadeira nos demais casos.

No desenvolvimento de uma sequência com proposições simples ligadas pelos conectivos conjunção ou disjunção, é possível a inclusão das leis associativa e distributiva, as quais são assim aplicadas:

- **Lei associativa:**

$$(r \wedge s) \wedge t = r \wedge (s \wedge t)$$

$$(r \vee s) \vee t = r \vee (s \vee t)$$

- **Lei distributiva:**

$$r \wedge (s \vee t) = (r \wedge s) \vee (r \wedge t)$$

$$r \vee (s \wedge t) = (r \vee s) \wedge (r \vee t)$$

### 5.3. Disjunção exclusiva

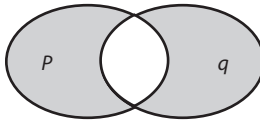
Também é uma disjunção, porém exclusiva, com pequena diferença se comparado com a proposição anterior. Vejam os exemplos:

- Visitarei a festa do boi em Parintins ou a festa junina em Campina Grande.
- Em Parintins, ou eu sou Caprichoso ou eu sou Garantido.

A diferença é sutil, mas importante. Na primeira frase, o fato de visitar a festa do boi na cidade de Parintins não impede a visita à festa junina em Campina Grande. Na segunda sentença, apenas uma das duas afirmações poderá ser verdadeira, pois, *em Parintins, ou eu torço pelo Boi Caprichoso ou torço pelo Boi Garantido*, não é possível torcer pelos dois ao mesmo tempo.

A segunda estrutura é a que apresenta a disjunção exclusiva. As proposições são mutuamente excludentes. Assim, apenas uma delas pode ser verdadeira, conseqüentemente a outra será necessariamente falsa. Ambas nunca poderão ser ao mesmo tempo verdadeiras, ambas nunca poderão ser ao mesmo tempo falsas.

Diagrama:



O símbolo que representa a disjunção exclusiva é o " $\underline{\vee}$ " e a tabela-verdade será a seguinte:

$p$	$q$	$p \underline{\vee} q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

**Atenção:**

Uma disjunção exclusiva será verdadeira quando as duas partes forem diferentes, uma verdadeira e outra falsa. E será falsa quando ambas as proposições simples que a compõem forem, ao mesmo tempo, verdadeiras ou falsas.

#### 5.4. Condicional

A condicional é a proposição composta mais cobrada em concursos públicos, portanto a mais importante. É representada pela seta " $\rightarrow$ ", cuja leitura é "se... então...". Vamos acompanhar o exemplo:

- Se amanhã fizer frio, então eu vou beber chimarrão.
- Fazer frio  $\rightarrow$  beber chimarrão.

Imagine que fez frio e eu bebi chimarrão. A sentença é verdadeira, ou seja, antecedente V e consequência V. Agora, se fez frio e eu não bebi chimarrão, a informação é mentirosa. Conclusão, antecedente verdadeiro e consequente falso, a sentença é falsa.

Outra situação seria que não fez frio e eu não bebi chimarrão. A sentença está correta. Considerando os termos antecedente e consequente falsos, a proposição composta é verdadeira, não há contradição entre o que foi afirmado e o que aconteceu.