

Josimar Padilha

RACIOCÍNIO LÓGICO-MATEMÁTICO

Fundamentos e
Métodos Práticos



5^a edição
revista, atualizada
e ampliada

2024

 EDITORA
*Jus*PODIVM
www.editorajuspodivm.com.br

Capítulo 1

Lógica de Primeira Ordem-Proposicional

Estruturas Lógicas

CONCEITOS INICIAIS

A lógica formal não se ocupa com os conteúdos pensados ou com os objetos referidos pelo pensamento, mas apenas com a forma pura e geral dos pensamentos, expressa pela linguagem. O objeto da lógica é a proposição que exprime, por meio da linguagem, os juízos formulados pelo pensamento. A proposição é a atribuição de um predicado a um sujeito.

Nas últimas provas de concursos públicos, as bancas exigiram dos candidatos uma noção mais específica da lógica de primeira ordem, voltando-se para a teoria, no que diz respeito à relação existente entre sentenças, proposições e expressões. Neste capítulo abordaremos a lógica das proposições.

I – Sentenças

- Expressão de um pensamento completo.
- São compostas por um sujeito (algo que se declara) e por um predicado (aquilo que se declara sobre o sujeito).

Ex.: José passou no concurso público.

Lógica não é difícil.

Que horas começa o filme?

Que belas flores!

Pegue essa xícara agora.

Percebemos que as sentenças podem ser:

- s
e
n
t
e
n
ç
a
s
- **Afirmativas**
Ex.: A lógica é uma ciência do raciocínio.
 - **Negativas**
Ex.: José não vai à festa.
 - **Imperativas**
Ex.: Faça seu trabalho com dedicação.
 - **Exclamativas**
Ex.: Que dia lindo!
 - **Interrogativas**
Ex.: Qual é o seu nome?

a) Sentenças Abertas

São as sentenças nas quais não podemos determinar o sujeito. Uma forma mais simples de identificá-las é o fato de que não podem ser nem V (verdadeiras) nem F (falsas). Ex.: Ela foi a melhor atleta da competição.

Algumas sentenças são chamadas abertas porque não são passíveis de interpretação para que possam ser julgadas como verdadeiras (V) ou falsas (F). Exemplo, se tivermos uma proposição expressa: “**Para todo a, P(a)**”, em que **a** é um elemento qualquer do conjunto **U**, e **P(a)** é uma propriedade a respeito dos elementos de **U**, logo se torna necessário explicitar **U** e **P** para que seja possível valorar. Ex.: $\{x \in \mathbb{R} / x > 2\}$, neste caso **x** pode ser qualquer número maior que 2, ou seja, não há um sujeito específico.

Há expressões às quais não se pode atribuir um valor lógico V ou F, por exemplo: “Ele é juiz do TRT da 1ª Região”, ou “ $x + 5 = 10$ ”. O sujeito é uma variável que pode ser substituído por um elemento arbitrário, transformando a expressão em uma proposição que pode ser valorada como V ou F. Expressões dessa forma são denominadas sentenças abertas, ou funções proposicionais. Pode-se passar de uma sentença aberta a uma proposição por meio dos quantificadores “qualquer que seja”, ou “para todo”, indicado por \forall , e “existe”, indicado por \exists . Por exemplo: a proposição $(\forall x)(x \in \mathbb{R})(x + 3 = 9)$ é valorada como F, enquanto a proposição $(\exists x)(x \in \mathbb{R})(x + 3 = 9)$ é valorada como V.

b) Sentenças Fechadas

São aquelas nas quais podemos determinar o sujeito da sentença.

Ex.: Antônio está de férias.

O professor Marcelo foi trabalhar.

Na lógica sentencial, denomina-se proposição uma frase que pode ser julgada como verdadeira (V) ou falsa (F), mas não como ambas. Assim, frases como “Como está o tempo hoje?” e “Esta frase é falsa” não são proposições, porque **a primeira é pergunta (sentença interrogativa) e a segunda não pode ser nem V nem F.**

II – Expressões

Por exclusão, temos que são aquelas que não são sentenças.

Ex.: Vinte e cinco centésimos.

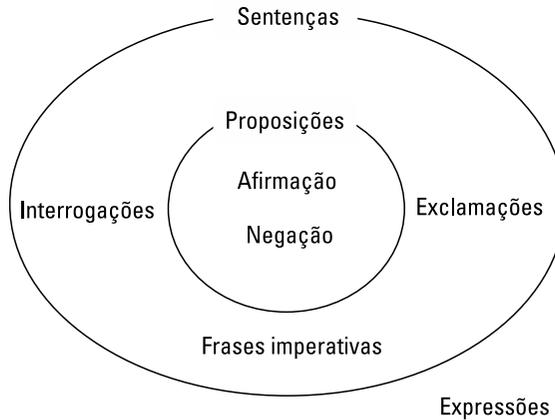
A terça parte de um número.

III – Proposições

Dá-se o nome de proposição a uma sentença (afirmativa ou negativa) formada por palavras ou símbolos que expressam um pensamento de sentido completo, as quais se podem atribuir um valor lógico, ou seja, **uma valoração (verdadeira ou falsa)**.

Esta valoração também é chamada de valor lógico ou valor-verdade.

DIAGRAMA



Aplicação

(Cespe/2008) “A seguinte proposição “Ninguém ensina ninguém” é um exemplo de sentença aberta”.

Comentário

Esta questão é interessante, pois exige do candidato uma diferenciação entre os conceitos já citados, em que muitos iriam se deter em interpretar a frase sugerida. O que se deve perceber é que quando o Cespe cita que a proposição “Ninguém ...” é uma sentença aberta, torna-se uma contradição, uma vez que uma proposição pode ser valorada, o que não ocorre com uma sentença aberta (não há como se valorar). Logo, o item está errado.

QUESTÕES COMENTADAS

- **Ano: 2023 Banca: Quadrix Órgão: CRO-BA Prova: Quadrix - 2023 - CRO-BA - Analista de Licitações e Contratos**
Julgue o item.
A frase “Natal é tempo de renovação!” é considerada uma proposição.

COMENTÁRIO:

São consideradas proposições lógicas as sentenças que podem ser valoradas. Ou seja, podem assumir um único valor: VERDADEIRO ou FALSO.

Vale lembrar que não são proposições lógicas, ou seja, não podem receber o valor de F e V as sentenças:

- i) Interrogativas.
- ii) Exclamativas.
- iii) Sentenças abertas.
- iv) Opinativas.
- v) Sem verbo.

Observe que a frase dada é EXCLAMATIVA, logo, não pode ser considerada como uma proposição.

Resposta: ERRADO.

- **Ano: 2023 Banca: Quadrix Órgão: CREF - 3ª Região (SC) Prova: Quadrix - 2023 – CREF - 3ª Região (SC) - Assistente Administrativo**
Texto associado
Três irmãos, André, Fernando e Paulo, estavam brincando na sala de estar quando, acidentalmente, um deles chutou uma bola de futebol em um vaso de flores. O vaso, infelizmente, caiu no chão, quebrou e fez um barulho enorme. Assustada, a mãe deles veio correndo e perguntou quem era o culpado. André respondeu: “Eu quebrei o vaso!”. Fernando respondeu: “Eu não quebrei o vaso”. Paulo, por sua vez, disse: “O André não quebrou o vaso”.

Sabe-se que apenas um deles está dizendo a verdade.

Com base nessa situação hipotética, julgue o item.

A frase “Eu quebrei o vaso!” é uma proposição exclamativa.

COMENTÁRIO:

São consideradas proposições lógicas as sentenças que podem ser valoradas. Ou seja, podem assumir um único valor: VERDADEIRO ou FALSO.

Vale lembrar que não são proposições lógicas, ou seja, não podem receber o valor de F e V as sentenças:

- vi) Interrogativas.
- vii) Exclamativas.
- viii) Sentenças abertas.
- ix) Opinativas.
- x) Sem verbo.

Logo, a sentença dada não pode ser considerada uma proposição, muito menos uma proposição exclamativa, classificação que não existe.

Resposta: ERRADO

- **Ano: 2023 Banca: Quadrix Órgão: CREF - 3ª Região (SC) Provas: Quadrix - 2023 - CREF - 3ª Região (SC) - Administrador**
No que se refere à lógica proposicional, julgue o item.
A sentença “ $x = 2.023$ ” é uma proposição.

COMENTÁRIO:

Como já vimos, NÃO são consideradas proposições:

- 1) Declarações interrogativas.
- 2) Declarações exclamativas.
- 3) Sentenças abertas (que é o caso da questão).
- 4) Sentenças imperativas.
- 5) Sem verbo.

A sentença é aberta, por isso, não é uma proposição.

Resposta: ERRADO.

- **Ano: 2023 Banca: Quadrix Órgão: CREF - 3ª Região (SC) Provas: Quadrix - 2023 - CREF - 3ª Região (SC) - Administrador**
No que se refere à lógica proposicional, julgue o item.
“Red Hot Chili Peppers é a maior banda de funk rock de todos os tempos!” é uma proposição.

COMENTÁRIO:

São consideradas proposições lógicas as sentenças que podem ser valoradas. Ou seja, podem assumir um único valor: VERDADEIRO ou FALSO.

Vale lembrar que não são proposições lógicas, ou seja, não podem receber o valor de F e V as sentenças:

1. Interrogativas.
2. Exclamativas.
3. Sentenças abertas.
4. Opinativas.
5. Sem verbo.

A sentença é, claramente, imperativa, ou seja, expressa uma opinião. Logo, a sentença não é uma proposição.

Resposta: ERRADO

- **Ano: 2023 Banca: Quadrix Órgão: CRO - SC Provas: Quadrix - 2023 - CRO - SC - Administrador**
Com relação a equações e inequações e estruturas lógicas, julgue o item.
“Pelé é o maior jogador de futebol de todos os tempos!” é uma proposição.

COMENTÁRIO:

São consideradas proposições lógicas as sentenças que podem ser valoradas. Ou seja, podem assumir um único valor: VERDADEIRO ou FALSO.

Vale lembrar que não são proposições lógicas, ou seja, não podem receber o valor de F e V as sentenças:

- 1) Interrogativas.
- 2) Exclamativas.

- 3) Sentenças abertas.
- 4) Opinativas.
- 5) Sem verbo.

Podemos observar que a sentença é exclamativa, opinativa, ou seja, não pode ser considerada como uma proposição.

Resposta: ERRADO.

- **Ano: 2023 Banca: FUNDATEC Órgão: BRDE Provas: FUNDATEC - 2023 - BRDE - Analista de Projetos - Administrador**
Entre as alternativas abaixo, qual pode ser considerada uma proposição lógica?

Alternativas

- A. Pedro é competente?
- B. Qual é a sua comida preferida?
- C. Pequim é encantadora.
- D. Almir tem três carros.
- E. Amor é verdadeiro.

COMENTÁRIO:

São consideradas proposições lógicas as sentenças que podem ser valoradas. Ou seja, podem assumir um único valor: VERDADEIRO ou FALSO.

Vale lembrar que não são proposições lógicas, ou seja, não podem receber o valor de F e V as sentenças:

- 1) Interrogativas.
- 2) Exclamativas.
- 3) Sentenças abertas.
- 4) Opinativas.
- 5) Sem verbo.

Com isso, podemos analisar as alternativas:

- A. Pedro é competente?
É uma frase interrogativa, portanto, não é uma proposição lógica.
- B. Qual é a sua comida preferida?
É uma frase interrogativa, portanto, não é uma proposição lógica.
- C. Pequim é encantadora.
A sentença representa uma opinião, portanto, não é uma proposição lógica.
- D. Almir tem três carros.
É uma proposição lógica.
- E. Amor é verdadeiro.
A sentença representa uma opinião, portanto, não é uma proposição lógica.

Resposta: LETRA D

- **Ano: 2022 Banca: Quadrix Órgão: CRP - SP Prova: Quadrix - 2022 - CRP - SP - Assistente Administrativo**
Considerando que as proposições “A comida favorita de Magali é melancia” e “Casção tem medo de chuva” sejam verdadeiras, julgue o item.
A frase “Mônica é a dona da rua!” é uma proposição.

COMENTÁRIO:

Sabemos que são proposições as sentenças declarativas que podem ser valoradas como verdadeiras e falsas. Essas sentenças devem possuir sentido e um verbo.

E o que não é uma proposição?

- Sentenças abertas: pois não há possibilidade de valorar objetos que não foram definidos. Exemplo: " $x > 8$ ".
- Interrogativas: Não podemos afirmar ou negar a pergunta propriamente dita.
- Imperativas: Não é possível valorar uma ordem.
- Exclamativas: São opiniões, expressam subjetividade.
- Paradoxos: Um exemplo seria "Essa frase é falsa".

Observe que a sentença dada é uma sentença exclamativa, logo, não será proposição.

Resposta: ERRADO

- **Ano: 2022 Banca: Quadrix Órgão: COREN-AP Provas: Quadrix - 2022 - COREN-AP - Agente Administrativo**
Julgue o item.

A frase "Diga não às drogas!" não é um exemplo de proposição.

COMENTÁRIO:

O que não é uma proposição?

- Sentenças abertas: Pois não há possibilidade de valorar objetos que não foram definidos. Exemplo: " $x > 8$ ".
- Interrogativas: Não podemos afirmar ou negar a pergunta propriamente dita.
- Imperativa: Não é possível valorar uma ordem.
- Exclamativas: São opiniões, expressam subjetividade.
- Paradoxos: Um exemplo seria "Essa frase é falsa".

Observe que a sentença dada é uma frase Imperativa, logo, não é uma proposição.

Resposta: CERTO.

- **Ano: 2022 Banca: Quadrix Órgão: CRMV-SP Provas: Quadrix - 2022 - CRMV-SP - Assistente Administrativo**

Em uma joalheria, é possível personalizar um colar, escolhendo-se o material da corrente (ouro ou prata) e três pedras, que são dispostas verticalmente. Atualmente, as pedras que a loja possui são 12 diamantes, 20 esmeraldas e 30 rubis.

Com base nessa situação hipotética, julgue o item.

A frase "Eu quero muito ouro!" é um exemplo de proposição lógica.

COMENTÁRIO:

Como já vimos anteriormente, não é uma proposição:

- Sentenças abertas: Pois não há possibilidade de valorar objetos que não foram definidos. Exemplo: " $x > 8$ ".
- Interrogativas: Não podemos afirmar ou negar a pergunta propriamente dita.
- Imperativa: Não é possível valorar uma ordem.
- Exclamativas: São opiniões, expressam subjetividade.
- Paradoxos: Um exemplo seria "Essa frase é falsa".

Observe que a frase dada é uma frase exclamativa e, por isso, não pode ser valorada. Logo, NÃO é uma proposição lógica.

Resposta: ERRADO

- **Ano: 2022 Banca: Quadrix Órgão: CRP - SP Prova: Quadrix - 2022 - CRP - SP - Assistente Administrativo**
Considerando que as proposições “A comida favorita de Magali é melancia” e “Cascao tem medo de chuva” sejam verdadeiras, julgue o item.
A frase “Mônica é a dona da rua!” é uma proposição.

COMENTÁRIO:

São consideradas proposições lógicas as sentenças que podem ser valoradas. Ou seja, podem assumir um único valor: VERDADEIRO ou FALSO.

Vale lembrar que não são proposições lógicas, ou seja, não podem receber o valor de F e V as sentenças:

- 1) Interrogativas.
- 2) Exclamativas.
- 3) Sentenças abertas.
- 4) Opinativas.
- 5) Sem verbo.

Podemos ver claramente que a questão é uma sentença exclamativa.

Resposta: ERRADO.

- **Ano: 2022 Banca: Quadrix Órgão: CRC-MG Prova: Quadrix - 2022 - CRC-MG - Auxiliar Administrativo**
Julgue o item, referente à compreensão de estruturas lógicas.
A frase “Você conhece o Elon Musk?” pode ser considerada uma proposição.

COMENTÁRIO:

São consideradas proposições lógicas as sentenças que podem ser valoradas. Ou seja, podem assumir um único valor: VERDADEIRO ou FALSO.

Vale lembrar que não são proposições lógicas, ou seja, não podem receber o valor de F e V as sentenças:

- 1) Interrogativas.
- 2) Exclamativas.
- 3) Sentenças abertas.
- 4) Opinativas.
- 5) Sem verbo.

Como é uma sentença interrogativa, logo, não é uma proposição.

Resposta: ERRADO.

- **Ano: 2022 Banca: CESPE / CEBRASPE Órgão: Petrobras Prova: CESPE / CEBRASPE - 2022 - Petrobras - Analista de Sistemas – Processos de negócio**
Texto associado
Uma frase afirmativa que possa ser classificada em verdadeira ou falsa é uma proposição. Para formular composições de proposições simples, a ló-

gica matemática faz uso de alguns conectivos padronizados: a conjunção (e, indicada por \wedge); a disjunção (ou, indicada por \vee); a condicional (se... então, indicada por \rightarrow); e a bicondicional (se, e somente se, indicada por \leftrightarrow). Também tem-se a negação, indicada por \neg , que age sobre uma proposição sozinha, negando seu sentido. Algumas sentenças, denominadas sentenças abertas, não são consideradas proposições porque seu valor-verdade depende de uma ou mais variáveis; elas podem ser transformadas em proposições pelo uso de um quantificador universal (para qualquer x) ou de um quantificador existencial (existe x).

Considerando essas informações, e que Z representa o conjunto dos números inteiros, julgue o item seguinte.

A seguinte afirmação é uma proposição: “A quantidade de formigas no planeta Terra é maior que a quantidade de grãos de areia.”

COMENTÁRIO:

O que são proposições?

São sentenças declarativas que podem ser valoradas, ou seja, pode ser atribuído um valor lógico verdadeiro ou falso.

Observe que a sentença dada pode ser valorada como verdadeira ou como falsa. Logo, é uma proposição.

E o que não é uma proposição?

- Sentenças abertas: Pois não há possibilidade de valorar objetos que não foram definidos. Exemplo: " $x > 8$ ".
- Interrogativas: Não podemos afirmar ou negar a pergunta propriamente dita.
- Imperativa: Não é possível valorar uma ordem.
- Exclamativas: São opiniões, expressam subjetividade.
- Paradoxos: Um exemplo seria “Essa frase é falsa”.

Resposta: CERTO

- **Ano: 2022 Banca: CESPE / CEBRASPE Órgão: Petrobras Prova: CESPE / CEBRASPE - 2022 - Petrobras - Análise – Comércio e Suprimento**
Acerca de lógica matemática, julgue o item a seguir.
A frase “Saia daqui!” é uma proposição simples.

COMENTÁRIO:

Como vimos anteriormente, não são consideradas proposições:

- Sentenças abertas: Pois não há possibilidade de valorar objetos que não foram definidos. Exemplo: " $x > 8$ ".
- Interrogativas: Não podemos afirmar ou negar a pergunta propriamente dita.
- Imperativa: Não é possível valorar uma ordem.
- Exclamativas: São opiniões, expressam subjetividade.
- Paradoxos: Um exemplo seria “Essa frase é falsa”.

A frase dada é uma exclamação, logo, não é uma proposição.

Resposta: ERRADO.

- **(Ano: 2019 Banca: CESP Órgão: TJ-PR Prova: Técnico Judiciário) Considere as seguintes sentenças.**
 - I. A ouvidoria da justiça recebe críticas e reclamações relacionadas ao Poder Judiciário do estado.**
 - II. Nenhuma mulher exerceu a presidência do Brasil até o ano 2018.**
 - III. Onde serão alocados os candidatos aprovados no concurso para técnico judiciário do TJ/PR?**
- Assinale a opção correta.**
- a) Apenas a sentença I é proposição.
 - b) Apenas a sentença III é proposição.
 - c) Apenas as sentenças I e II são proposições.
 - d) Apenas as sentenças II e III são proposições.
 - e) Todas as sentenças são proposições.

Comentário:

Nesta questão é possível verificar que os itens I e II podem ser valorados, ou seja, podem receber o valor lógico de verdadeiro ou falso, o que os tornam proposições.

Sobre o item III sabemos que frases interrogativas, imperativas, exclamativas, sentenças abertas, sem verbos e paradoxos não são proposições.

Resposta: C

- **(IBFC - Soldado (CBM BA) /2020) O conceito mais fundamental de lógica é a proposição. Dentre as afirmações abaixo, assinale a alternativa correta que apresenta uma proposição.**
 - a) Façam silêncio.
 - b) Que cansaço!
 - c) Onde está meu chaveiro?
 - d) Um belo exemplo de vida.
 - e) Ainda é cedo.

Comentário:

Na lógica sentencial, denomina-se proposição uma frase que pode ser julgada como verdadeira (V) ou falsa (F), mas não como ambas. As alternativas “a”, “b”, “c”, e “d” não podem ser consideradas proposições, pois respectivamente temos uma frase imperativa, uma frase exclamativa, uma frase interrogativa e outra que não pode ser valorada. Isto é, são consideradas sentenças abertas, uma vez que não são passíveis de interpretação.

Logo a alternativa “e” é a única sentença que expressa um pensamento de sentido completo que pode ser atribuído um valor lógico.

Resposta: E

- **(QUADRIX - Profissional Administrativo (CREFONO 1) /2020) Sabendo que p, q e r são três proposições, julgue o item.**
A frase “Que beleza!” é um exemplo de proposição.

Comentário:

Na frase “Que beleza!” não se pode atribuir um valor lógico V ou F importante lembrar que sentenças exclamativas não são consideradas proposições.

Resposta: Errado.

- **(FCC) Considere as seguintes frases:**
 - I. Ele foi o melhor jogador do mundo em 2005.**
 - II. $(x+y) / 5$ é um número inteiro.**
 - III. João da Silva foi o Secretário da Fazenda do Estado de São Paulo em 2000.****É verdade que apenas:**
 - a) I é uma sentença aberta.
 - b) II é uma sentença aberta.
 - c) I e II são sentenças abertas.
 - d) I e III são sentenças abertas.
 - e) II e III são sentenças abertas.

Comentário

No item I temos uma **sentença aberta**, pois não se pode determinar quem foi o melhor jogador do mundo em 2005.

No item II vários valores podem ser atribuídos a x ou a y para que a razão possua resultado inteiro. Ex.: $x = 5$ e $y = 10$, temos $(5 + 10) / 5 = 3$ (3 pertence aos inteiros); pode acontecer o mesmo com $x = 20$ e $y = 10$, temos $(20 + 10) / 5 = 6$ e etc., logo a **sentença é aberta**.

No item III temos uma **sentença fechada**, pois sabemos determinar quem é o Secretário da Fazenda do Estado de São Paulo em 2000, ou seja, o sr. João da Silva.

Resposta: C

- **(FCC – adaptada) Das quatro frases abaixo, três delas têm uma mesma característica lógica e comum, enquanto uma delas não tem essa característica.**
 - I. Que belo dia!**
 - II. Josias é um excelente aluno de raciocínio lógico.**
 - III. O jogo terminou empatado?**
 - IV. Escreva uma poesia.****A frase que não possui essa característica comum é a:**
 - a) IV.
 - b) III.
 - c) I.
 - d) II.

Comentário

Das frases anteriores temos quatro sentenças:

I – Que belo dia! (não possui uma interpretação lógica – sentença exclamativa – **não há como valorar**).

II – Josias é um excelente aluno de raciocínio lógico – sentença afirmativa – **há como valorar**.

III – O jogo terminou empatado? – sentença interrogativa – **não há como valorar**.

IV – Escreva uma poesia. – sentença imperativa – **não há como valorar**.

Dentre as quatro sentenças apenas uma pode ser valorada, logo temos uma proposição.

Resposta: d

Capítulo 2

Tautologia, Contradição e Contingência

Uma proposição composta formada por duas ou mais proposições é uma tautologia se ela for sempre verdadeira, independente da verdade de seus termos.

Em **filosofia e outras áreas das ciências humanas, diz-se que um argumento é tautológico quando se explica por ele próprio, às vezes redundantemente ou falaciosamente.** Exemplo, dizer que “o mar é azul porque reflete a cor do céu e o céu é azul por causa do mar” é uma afirmativa tautológica. Da mesma forma, um **sistema é caracterizado como tautológico quando não apresenta saídas à sua própria lógica interna**; em outro exemplo, exige-se de um trabalhador que tenha curso universitário para ser empregado, mas ele precisa ter um emprego para receber salário e assim custear as despesas do curso universitário.

Quando uma proposição composta é sempre verdadeira, independente dos valores das proposições simples que a compõem, então teremos uma tautologia.

Ex: $P(p, q) = (p \wedge q) \Leftrightarrow \sim(p \vee q)$.

Em uma tautologia, o valor lógico da proposição composta:

$P(p, q, s) = \{(p \wedge q) \vee (p \wedge s) \vee [p \wedge \sim(q \wedge s)]\} \rightarrow p$, será sempre verdadeiro.

Exemplo:

A	$\sim A$	B	$A \rightarrow B$	$\sim A \vee B$	$(A \rightarrow B) \leftrightarrow (\sim A \vee B)$
V	F	V	V	V	V
V	F	F	F	F	V
F	V	V	V	V	V
F	V	F	V	V	V

A proposição $(A \rightarrow B) \leftrightarrow (\sim A \vee B)$ é uma tautologia.

QUESTÕES COMENTADAS

- **Ano: 2023 Banca: CESPE / CEBRASPE Órgão: TJ-CE Provas: CESPE / CEBRASPE - 2023 - TJ-CE - Técnico Judiciário - Área: Judiciária**
Sendo P e Q duas proposições lógicas, é correto afirmar que a proposição composta

$[(P \rightarrow Q) \wedge P] \rightarrow Q$ é uma:

Alternativas:

- A. analogia.
- B. contradição.
- C. tautologia
- D. falácia.
- E. contingência.

COMENTÁRIO:

Vamos criar a tabela verdade da proposição para saber o seus possíveis valores:

p	q	$(p \rightarrow q)$	$(p \rightarrow q) \wedge p$	$[(p \rightarrow q) \wedge p] \rightarrow q$
V	V	V	V	V
V	F	F	F	V
F	V	V	F	V
F	F	V	F	V

Note que a proposição é, na verdade, uma tautologia, ou seja, uma proposição cujo valor sempre será verdadeiro, independentemente da valoração das proposições simples que a formam.

Resposta: LETRA C.

- **Ano: 2022 Banca: Quadrix Órgão: CRT-03 Provas: Quadrix - 2022 - CRT-03 - Técnico Administrativo**
Sendo verdadeiras as proposições “Se Marcelo é corinthiano, então André é flamenguista”, “André é vascaíno e Lucca é botafoguense” e “Marcelo é palmeirense ou Lucca é gremista”, julgue o item.
A proposição “Sarita é santista ou Sarita não é santista” é uma contradição.

COMENTÁRIO:

Para resolver essa questão, basta apenas saber a definição do que é uma tautologia, uma contradição e uma contingência.

Tautologia: é uma proposição cujo valor sempre será verdadeiro, independentemente da valoração das proposições simples que a formam.

Contradição: ao contrário das tautologias, é uma proposição cujo valor sempre será falso, independentemente da valoração das suas premissas.

Contingência: é quando as proposições, cujo valor, verdadeiro ou falso, não dependerá do valor de suas premissas, portanto, não será verdadeiro nem falso.

Observe que os valores lógicos das premissas sempre serão opostos, e por ser uma disjunção o valor sempre será positivo:

$$V \vee F = V$$

$$F \vee V = V$$

Logo, a sentença é uma tautologia.

Resposta: ERRADO.

- Ano: 2023 Banca: FUMARC Órgão: AL-MG Provas: FUMARC - 2023 - AL-MG - Técnico de Apoio Legislativo**
Considere as tabelas-verdade I, II e III a seguir:

TABELA I							
p	q	$p \wedge q$	$\sim(p \vee q)$	$\sim p$	$\sim q$	$\sim p \vee \sim q$	$\sim(p \wedge q) \Leftrightarrow (\sim p \vee \sim q)$
V	V	V	F	F	F	F	V
V	F	F	V	F	V	V	V
F	V	F	V	V	F	V	V
F	F	F	V	V	V	V	V

TABELA II						
p	q	$\sim p$	$\sim q$	$p \wedge \sim q$	$\sim p \vee q$	$(p \wedge \sim q) \Leftrightarrow (\sim p \vee q)$
V	V	F	F	V	F	F
V	F	F	V	V	F	F
F	V	V	F	F	V	F
F	F	V	V	V	F	F

TABELA III			
p	q	$p \vee q$	$p \vee q \Leftrightarrow p$
V	V	V	V
V	F	V	V
F	V	F	F
F	F	V	V

É CORRETO afirmar que:

Alternativas

- A. A tabela I representa uma contradição.
- B. A tabela I representa uma tautologia.
- C. As tabelas I e III representam uma contradição.
- D. As tabelas II e III representam uma tautologia.

COMENTÁRIO:

Para resolver essa questão, basta apenas saber a definição do que é uma tautologia, uma contradição e uma contingência.

Tautologia: é uma proposição cujo valor sempre será verdadeiro, independentemente da valoração das proposições simples que a formam.

Contradição: ao contrário das tautologias, é uma proposição cujo valor sempre será falso, independentemente da valoração das suas premissas.

Contingência: é quando as proposições, cujo valor, verdadeiro ou falso, não dependerá do valor de suas premissas, portanto, não será verdadeiro nem falso.

Com isso, vamos analisar cada tabela. Na Tabela I, para todos os valores das proposições, a sua última coluna sempre será verdade, logo, é uma tautologia.

Já na segunda tabela, para todos os valores das premissas, a última coluna sempre será falso, então, temos uma contradição.

A tabela III já é uma contingência.

Resposta: LETRA B.

- Ano: 2022 Banca: Quadrix Órgão: CREF - 5ª Região Provas: Quadrix - 2022 - CREF - 5ª Região - Agente Administrativo**
Considerando que p e q sejam proposições, julgue o item.
A proposição $p \rightarrow (q \rightarrow p)$ é verdadeira, independentemente dos valores lógicos de p e q.

COMENTÁRIO:

Podemos montar uma tabela verdade para resolver essa questão. Como são condicionais, o único formato que terá uma valor lógico é quando $V \rightarrow F = F$

q	p	$(q \rightarrow p)$	$p \rightarrow (q \rightarrow p)$
V	V	V	V
V	F	F	V
F	V	V	V
F	F	V	V

Note que a proposição sempre será verdade

Resposta: CERTO.

- Ano: 2022 Banca: Quadrix Órgão: CRA-PR Provas: Quadrix - 2022 - CRA-PR - Auxiliar Administrativo**
Sendo p , q e r três proposições, julgue o item.
A proposição $(p \wedge q) \leftrightarrow \sim (p \vee q)$ é uma tautologia.

COMENTÁRIO:

Definimos como tautologia uma proposição composta que sempre será verdadeira independentemente do valor lógico das proposições.

Então, podemos fazer a tabela verdade da proposição dada:

p	q	$p \wedge q$	$p \vee q$	$\sim(p \vee q)$	$(p \wedge q) \leftrightarrow \sim (p \vee q)$
V	V	V	V	F	F
V	F	F	V	F	V
F	V	F	V	F	V
F	F	F	F	V	F

Observe que a proposição possui valor lógico falso também. Logo, a proposição não é uma tautologia.

Resposta: ERRADO.

- Ano: 2022 Banca: Quadrix Órgão: CREF – 5ª Região Provas: Quadrix – 2022 – CREF – 5ª Região – Agente Administrativo**
Considerando que p e q sejam proposições, julgue o item.
A proposição $\sim p \rightarrow (p \rightarrow q)$ é uma tautologia.

COMENTÁRIO:

Podemos montar uma tabela verdade para resolver essa questão. Como são condicionais, o único formato que terá um valor lógico é quando $V \rightarrow F = F$

p	q	$\sim p$	$(p \rightarrow q)$	$\sim p \rightarrow (q \rightarrow p)$
V	V	F	V	V
V	F	F	F	V
F	V	V	V	V
F	F	V	V	V

Para ser uma tautologia, o seu valor sempre será verdadeiro, independentemente da valoração das proposições simples que a formam.

Note que a proposição é tautologia, pois ela sempre será verdadeira.

Resposta: CERTO.

- Ano: 2022 Banca: Quadrix Órgão: CRBM 3º Região Provas: Quadrix - 2022 - CRBM 3º Região - Fiscal Biomédico**
Sendo p, q e r três proposições, julgue o item.
A proposição $(p \vee \sim q) \leftrightarrow (\sim p \wedge q)$ é uma tautologia.

COMENTÁRIO:

Tautologia: é uma proposição cujo valor sempre será verdadeiro, independentemente da valoração das proposições simples que a forma.

Para verificar se a proposição é uma tautologia, vamos construir a tabela-verdade.

p	q	$\sim p$	$\sim q$	$p \vee \sim q$	$\sim p \wedge q$	$(p \vee \sim q) \leftrightarrow (\sim p \wedge q)$
V	V	F	F	V	F	F
V	F	F	V	V	F	F
F	V	V	F	F	V	F
F	F	V	V	V	F	F

Observe que a questão não é uma tautologia, mas sim uma contradição.

Resposta: ERRADO.

- **Ano: 2022 Banca: CESPE / CEBRASPE Órgão: Petrobras Prova: CESPE / CEBRASPE - 2022 - Petrobras - Analista de Sistemas – Processos de negócio**
Texto associado

Uma frase afirmativa que possa ser classificada em verdadeira ou falsa é uma proposição. Para formular composições de proposições simples, a lógica matemática faz uso de alguns conectivos padronizados: a conjunção (e, indicada por \wedge); a disjunção (ou, indicada por \vee); a condicional (se... então, indicada por \rightarrow); e a bicondicional (se, e somente se, indicada por \leftrightarrow). Também tem-se a negação, indicada por \neg , que age sobre uma proposição sozinha, negando seu sentido. Algumas sentenças, denominadas sentenças abertas, não são consideradas proposições porque seu valor-verdade depende de uma ou mais variáveis; elas podem ser transformadas em proposições pelo uso de um quantificador universal (para qualquer x) ou de um quantificador existencial (existe x).

Considerando essas informações, e que Z representa o conjunto dos números inteiros, julgue o item seguinte.

A proposição $[(p \rightarrow r) \wedge (q \rightarrow r)] \rightarrow [r \rightarrow (p \vee q)]$ é sempre verdadeira, independentemente do valor-verdade das proposições p , q e r .

COMENTÁRIO:

Para resolver esta questão, na qual se afirma que a sentença SEMPRE será verdadeira, basta tentar falsear a sentença.

$$[(p \rightarrow r) \wedge (q \rightarrow r)] \rightarrow [r \rightarrow (p \vee q)]$$

Então, se considerarmos

P: F

Q: F

R: V

Teremos:

$$[(F \rightarrow V) \wedge (F \rightarrow V)] \rightarrow [V \rightarrow (F \vee F)]$$

$$[V \wedge V] \rightarrow [V \rightarrow F]$$

$$V \rightarrow F$$

F

Dessa forma, conseguimos provar que a sentença nem sempre será verdadeira.

Resposta: ERRADO.

- **(Ano: 2019 - Banca: CESPE Órgão: PGE-PE Prova: Analista Administrativo de Procuradoria) Acerca da lógica sentencial, julgue o item que segue.**

A lógica bivalente não obedece ao princípio da não contradição, segundo o qual uma proposição não assume simultaneamente valores lógicos distintos.

Comentário:

Na bivalência a proposição pode assumir dois valores: V ou F, por isso o termo “bi”. Um dos princípios da lógica bivalência é exatamente a não contradição. Ou seja, a proposição não assume simultaneamente valores lógicos distintos.

Resposta: Errado.

▪ (IF-SP/ Órgão: IF-SP- Prova: Matemática/ 2019)

Abner é aluno de um curso de Bacharelado em Ciência da Computação ofertado pelo IFSP. Em uma aula de Lógica Formal, seu professor propôs a construção da tabela verdade para a sentença lógica a seguir:

$$(p \leftrightarrow q) \rightarrow (p \vee r)'$$

Por uma questão de praticidade, o professor optou substituir o símbolo de negação, tradicionalmente, indicado por (\sim) por aspas simples ($'$). Desse modo, ao escrever, por exemplo, p' , o professor refere-se a $\sim p$.

Contudo Abner foi desatento em suas anotações e não considerou o símbolo de negação colocado na sentença proposta pelo professor para fazer a tabela verdade. Ao compararmos as duas tabelas verdades, a proposta pelo professor e a resolvida por Abner, podemos afirmar que:

- a) apenas a tabela verdade do professor é uma Tautologia.
- b) apenas a tabela verdade do aluno é uma Tautologia.
- c) as duas tabelas verdades são iguais.
- d) os resultados das duas tabelas verdades diferem em 4 linhas.

Comentário:

Nota do Autor: Temos uma questão construção de tabelas-verdade, logo é importante sabermos calcular a quantidade de linhas de uma tabela, isto é, o número de linhas de uma tabela-verdade é dado por 2^n , em que n representa a quantidade de proposições simples.

Nesse caso teremos $n = 3$ $\{p, q, r\}$. Número de linhas será: $2^3 = 8$ linhas.

Construindo as tabelas do Aluno Abner e do professor:

a) Tabela do Aluno (Abner): $(p \leftrightarrow q) \rightarrow (p \vee r)$

P	q	r	$(p \leftrightarrow q)$	$(p \vee r)$	$(p \leftrightarrow q) \rightarrow (p \vee r)$
V	V	V	V	V	V
V	V	F	V	V	V
V	F	V	F	V	V
V	F	F	F	V	V
F	V	V	F	V	V
F	V	F	F	F	V
F	F	V	V	V	V
F	F	F	V	F	F

b) Tabela do Professor: $(p \leftrightarrow q) \rightarrow (p \vee r)'$

P	q	r	$(p \leftrightarrow q)$	$(p \vee r)$	$(p \vee r)'$	$(p \leftrightarrow q) \rightarrow (p \vee r)'$
V	V	V	V	V	F	F
V	V	F	V	V	F	F
V	F	V	F	V	F	V
V	F	F	F	V	F	V
F	V	V	F	V	F	V
F	V	F	F	F	V	V
F	F	V	V	V	F	F
F	F	F	V	F	V	V

Analisando as alternativas:

- apenas a tabela verdade do professor é uma Tautologia. (temos uma contingência)
- apenas a tabela verdade do aluno é uma Tautologia. (temos uma contingência)
- as duas tabelas verdades são iguais. (as tabelas são diferentes)
- os resultados das duas tabelas verdades diferem em 4 linhas. (podemos observar que as duas primeiras linhas e as duas últimas diferem).

Resposta: D.

▪ **(FEPESE/ Órgão: DEINFRA – SC /2019)**

Em uma sorveteria um cliente declara: “Se eu não comer sorvete de baunilha, então não comerei de flocos, mas comerei de chocolate”.

Assinale a alternativa que faz com que a declaração do cliente seja falsa.

- O cliente comeu sorvete de baunilha.
- O cliente comeu sorvete de baunilha e comeu sorvete de flocos.
- O cliente comeu sorvete de baunilha, comeu sorvete de flocos e não comeu sorvete de chocolate.
- O cliente não comeu sorvete de baunilha, mas não comeu sorvete de chocolate.
- O cliente não comeu sorvete de baunilha, mas comeu sorvete de chocolate.

Comentário:

Nota do autor: Importante ressaltar que a declaração é uma proposição conjuntiva, em que sua negação (contradição) é dada da seguinte forma: $P \wedge Q$ tem como negação $\sim P \vee \sim Q$.

Parece que o pensamento em seu todo, é uma proposição condicional, porém não é, uma vez que temos dois pensamentos, sendo o primeiro condicional e o segundo uma proposição simples. Observe que a segunda vírgula dá uma pausa no primeiro pensamento.

Podemos representar a declaração **Se eu não comer sorvete de baunilha, então não comerei de flocos, mas comerei de chocolate.**

P: Se eu não comer sorvete de baunilha, então não comerei de flocos; P: 1º conjuntivo

Q: comerei de chocolate; Q: 2º conjuntivo.

Negação do 1º conjuntivo

$[P \rightarrow Q] [P \wedge \sim Q]$

“Se eu não comer sorvete de baunilha, então não comerei de flocos” será **“Eu não comi o sorvete de baunilha e eu comerei o de flocos”**

Negação do 2º conjuntivo

“comerei de chocolate” será “não comerei o de chocolate”.

Analisando as alternativas:

- O cliente comeu sorvete de baunilha. (F)
- O cliente comeu sorvete de baunilha(F) e(\wedge) comeu sorvete de flocos(V) = F
- O cliente comeu sorvete de baunilha(F),(\wedge) comeu sorvete de flocos(V) e(\wedge) não comeu sorvete de chocolate(V) = F
- O cliente não comeu sorvete de baunilha(V), mas(\wedge) não comeu sorvete de chocolate(V)= V
- O cliente não comeu sorvete de baunilha(V), mas(\wedge) comeu sorvete de chocolate(F) = F

Resposta: D

- **(FUNDATEC/ Órgão: SPGG – RS Prova: Analista de Planejamento, Orçamento e Gestão / 2018)**

Uma equivalência lógica é uma tautologia. Considerando os conectivos da disjunção inclusiva (\vee), conjunção (\wedge) e negação (\neg), há uma equivalência lógica na alternativa:

- $(\neg A \rightarrow A)$
- $\neg(\neg A \wedge B) \leftrightarrow (A \vee \neg B)$
- $\neg(\neg A \rightarrow B) \leftrightarrow (\neg A \rightarrow \neg B)$
- $A \wedge \neg(B \vee C) \leftrightarrow (A \wedge \neg B) \vee C$
- $\neg(A \vee B) \vee C \leftrightarrow \neg A \vee (B \vee C)$

Comentário:

Nota do autor: Tautologia é um assunto importante em raciocínio lógico, uma vez que é constante nos processos seletivos, logo é importante encontrar um caminho mais rápido, como proposto no comentário. Teremos a aplicação de leis de equivalências para facilitar a resolução, pois se formos construir tabelas-verdade será muito demorado.

Uma questão bem complexa, porém, iremos aplicar um método bem prático, ou seja, por meio das equivalências lógicas podemos verificar se a proposição é tautológica.

No caso da letra “a”, podemos observar que temos uma contingência, pois o antecedente e o conseqüente são opostos e teremos um valor verdadeiro e outro falso nas possíveis respostas.

Para evitar construir várias tabelas-verdade nas demais opções, e observando que todos os conectivos principais são bicondicionais, uma boa saída é verificar se a primeira parte de proposição composta é igual à segunda, pois na tabela-verdade do “se, e somente se”, caso os valores sejam iguais, teremos verdade com valor lógico. Dessa forma:

- $\neg(\neg A \wedge B) \leftrightarrow (A \vee \neg B)$ “aplicando a Lei de De Morgan na primeira parte da proposição”

$(A \vee \neg B) \leftrightarrow (A \vee \neg B)$ “são iguais, logo possuem os mesmos valores lógicos”

$V \leftrightarrow V = V$

$F \leftrightarrow F = V$

É tautologia.

- $\neg(\neg A \rightarrow B) \leftrightarrow (\neg A \rightarrow \neg B)$ “nega a primeira parte da proposição”

$(A \wedge B) \leftrightarrow (\neg A \rightarrow \neg B)$ “não são iguais, teremos uma contingência”

- $A \wedge \neg(B \vee C) \leftrightarrow (A \wedge \neg B) \vee C$ “aplicando a Lei distributiva nas duas partes”

$(A \wedge \neg B) \vee (A \wedge C) \leftrightarrow (A \vee C) \wedge (\neg B \vee C)$ “não são iguais, teremos uma contingência”

- $\neg(A \vee B) \vee C \leftrightarrow \neg A \vee (B \vee C)$

$(\neg A \wedge \neg B) \vee C \leftrightarrow \neg A \vee (B \vee C)$ “aplicando a Lei distributiva nas duas partes”

$(\neg A \vee C) \wedge (\neg B \vee C) \leftrightarrow (\neg A \vee B) \vee (C \vee \neg A)$ “não são iguais, teremos uma contingência”

Resposta: B

- **(CESPE / Órgão: EMAP/ Ano: 2018)**

Julgue o item seguinte, relativo à lógica proposicional e de argumentação. Se P e Q são proposições lógicas simples, então a proposição composta $S = [P \rightarrow Q] \leftrightarrow [Q \vee (\sim P)]$ é uma tautologia, isto é, independentemente dos valores lógicos V ou F atribuídos a P e Q, o valor lógico de S será sempre V.

Comentário:

Nota do autor: Para evitar construir várias tabelas-verdade, como visto na questão anterior, e observando que o conectivo principal é o bicondicional, uma boa saída é verificar se a primeira parte de proposição composta é igual à segunda, pois na tabela-verdade do “se, e somente se”, caso os valores sejam iguais, teremos verdade com valor lógico. Assim:

$$[P \rightarrow Q] \leftrightarrow [Q \vee (\sim P)]$$

$$[P \rightarrow Q] \leftrightarrow [(\sim P) \vee Q] \text{ “comutamos a segunda parte da proposição”}$$

$$[P \rightarrow Q] \leftrightarrow [(\sim P) \vee Q] \text{ “a primeira parte da proposição e a segunda são equivalentes –$$

Lei condicional”

$$[P \rightarrow Q] \leftrightarrow [(\sim P) \vee Q]$$

$$V \leftrightarrow V = V$$

$$F \leftrightarrow F = V$$

É tautologia.

Resposta: Certo.

- **(CESPE / Órgão: BNB Prova: Especialista Técnico - Analista de Sistema / Ano: 2018)**
Julgue o item que segue, a respeito de lógica proposicional.
Se P e Q forem proposições simples, então a proposição $\neg[P \vee (\neg Q)] \leftrightarrow [(\neg P) \wedge Q]$ é uma tautologia.

Comentários:

Nota do autor: Para evitar construir várias tabelas-verdade, como visto na questão anterior, e observando que o conectivo principal é o bicondicional, uma boa saída é verificar se a primeira parte de proposição composta é igual à segunda, pois na tabela-verdade do “se, e somente se”, caso os valores sejam iguais, teremos verdade com valor lógico. Assim:

$$\neg[P \vee (\neg Q)] \leftrightarrow [(\neg P) \wedge Q] \text{ “aplicando a lei de De Morgan na primeira parte da proposição”}$$

$$[(\neg P) \wedge Q] \leftrightarrow [(\neg P) \wedge Q] \text{ “temos que são equivalentes as duas partes”}$$

$$V \leftrightarrow V = V$$

$$F \leftrightarrow F = V$$

É tautologia.

Resposta: Certo.

- **(Gestão Concurso/ Órgão: EMATER-MG Prova: Assistente Administrativo II/ Ano: 2018)**
Considere a proposição simples p. É uma tautologia a proposição composta descrita em
 - a) $p \wedge \sim p$
 - b) $p \rightarrow \sim p$
 - c) $p \leftrightarrow \sim p$
 - d) $\sim (p \wedge \sim p)$

Comentário:

Nota do autor: Para evitar construir várias tabelas-verdade, como visto nas questões anteriores, vamos analisar cada uma das opções:

a) $p \wedge \sim p$

Temos uma contradição, pois quando a proposição p for verdadeira, $\sim p$ será falsa. No conectivo de conjunção será sempre falsa quando os valores forem diferentes.

b) $p \rightarrow \sim p$

Temos uma contingência, pois quando a proposição p for verdadeira, $\sim p$ será falsa. No conectivo de condicional teremos os dois valores, verdadeiro e falso para cada situação.

c) $p \leftrightarrow \sim p$

Temos uma contradição, pois quando a proposição p for verdadeira, $\sim p$ será falsa. No conectivo bicondicional será sempre falso quando os valores forem diferentes.

d) $\sim (p \wedge \sim p)$

Temos uma tautologia, pois aplicando a Lei de De Morgan teremos $(\sim p \vee p)$, em que na proposição disjuntiva teremos que a proposição composta será sempre verdadeira para qualquer valor atribuído a proposição p .

Resposta: D

- **(Gestão Concurso /Órgão: EMATER-MG Prova: Assessor Jurídico/Ano: 2018) Considere que temos três proposições, identificadas como p , q e r . Objetiva-se construir uma tabela-verdade para avaliar os valores lógicos que a proposição composta $p \vee \sim r \rightarrow q \wedge \sim r$ pode assumir.**

A esse respeito, avalie as afirmações a seguir.

I. A tabela-verdade, nesse caso, terá seis linhas.

II. A tabela-verdade, nesse caso, terá oito linhas.

III. Haverá apenas três linhas da tabela-verdade na coluna correspondente à proposição composta $p \vee \sim r \rightarrow q \wedge \sim r$, que assumirá o valor verdadeiro.

Está correto apenas o que se afirma em

- II.
- III.
- I e III.
- II e III.

Comentário:

De acordo com a proposição $p \vee \sim r \rightarrow q \wedge \sim r$, vamos analisar cada uma das afirmações:

I. A tabela-verdade, nesse caso, terá seis linhas. (incorreto)

Temos 03 proposições simples, logo o número de linhas na tabela será dado por $2^n = 2^3 = 8$ linhas.

II. A tabela-verdade, nesse caso, terá oito linhas. (correto)

Temos 03 proposições simples, logo o número de linhas na tabela será dado por $2^n = 2^3 = 8$ linhas.

III. Haverá apenas três linhas da tabela-verdade na coluna correspondente à proposição composta $p \vee \sim r \rightarrow q \wedge \sim r$, que assumirá o valor verdadeiro. (incorreto)

Nesse caso iremos construir a tabela-verdade da proposição $p \vee \sim r \rightarrow q \wedge \sim r$