Estratégia Concursos

Aula 00 - Prof. Eduardo Mocellin

PC-PB - Raciocínio Lógico - 2021

(Pós-Edital)

Autor:

Equipe Exatas Estratégia Concursos

11 de Outubro de 2021

Sumário

Apresentação da Aula 4

1 - Introdução às proposições 5

1.1 - Proposição lógica 6

1.1.1 - Uma proposição deve ser uma oração 6

1.1.2 - Uma proposição deve ser declarativa 6

1.1.3 - Uma proposição deve admitir um, e apenas um, dos dois possíveis valores lógicos 7

1.2 - Distinção entre proposição, sentença e expressão 10

1.3 - A lógica bivalente e as leis do pensamento 11

2 - Proposições simples 15

2.1 - Definição de proposição simples 16

2.2 - Negação de proposições simples 16

2.2.1 - Uso do "não" e de expressões correlatas 16

2.2.2 - Valor lógico da negação de uma proposição 16

2.2.3 - Negação de proposições que são sentenças declarativas negativas 17

2.2.4 - Negação usando antônimos 18

2.2.5 - Negação de período composto por subordinação 19

2.2.6 - Dupla negação e generalização para mais de duas negações 20

2.2.7 - Descompasso entre a língua portuguesa e a linguagem proposicional 22

3 - Proposições compostas 24

3.1 - Definição de proposição composta 25

3.2 - Conectivos lógicos 26

3.2.1 - Conjunção ($p \wedge q$) 26

3.2.2 - Disjunção inclusiva (p∨q) 29

3.2.3 - Disjunção exclusiva (p∨q) 31

3.2.4 - Condicional (p→q) 33

3.2.5 - Bicondicional (p↔q) 39

4 - Conversão da linguagem natural para a proposicional 47

4.1 - Ordem de precedência da negação e dos conectivos 48

4.2 - Conversão para a linguagem proposicional 52

4.3 - Análise do significado das proposições 53

4.4 - Proposições simples em períodos longos 55

4.5 - CESPE: período composto por subordinação 56

4.6 - CESPE: o impasse entre o sujeito composto e a conjunção "e" 58

4.7 - CESPE: o predicado das orações e a conjunção 60

5 - Tabela-verdade 61

5.1 - Definição de tabela-verdade 61

5.2 - Número de linhas de uma tabela-verdade 62

5.3 - Construção de uma tabela-verdade 63

5.3.1 - Passo 1: determinar o número de linhas da tabela-verdade 63

5.3.2 - Passo 2: desenhar o esquema da tabela-verdade 63

5.3.3 - Passo 3: atribuir V ou F às proposições simples de maneira alternada 64

5.3.4 - Passo 4: obter o valor das demais proposições 64

6 - Tautologia, contradição e contingência 71

6.1 - Primeiro método: determinar a tabela-verdade 73

6.2 - Segundo método: provar por absurdo 75

6.3 - Implicação 79

Resumo 81

Questões Comentadas 87

Lista de Questões 151

Gabarito 169

APRESENTAÇÃO DA AULA

Fala, guerreiro!

A aula de hoje é a **base** da lógica de proposições, sem a qual não podemos avançar no conteúdo.

Primeiramente abordaremos aspectos introdutórios: **introdução às proposições** e **proposições simples**. Tais assuntos não costumam ter uma incidência muito alta em provas de concurso público, porém eles constituem os fundamentos da matéria.

Em seguida, trataremos sobre as **proposições compostas.** Nesse tema, apresentaremos diversos exemplos que contextualizam os valores lógicos resultantes do uso dos conectivos. Por experiência como professor, gravar exemplos não é o melhor caminho. É muito mais importante que você **DECORE** os casos típicos de cada um dos cinco conectivos.

Posteriormente, falaremos sobre a **conversão da linguagem natural para a proposicional**. Essa parte da aula é muito importante, pois a necessidade de transformar a língua portuguesa em linguagem matemática estará presente em todas as aulas de lógica de proposições.

Logo depois será tratado sobre **tabela-verdade**. Nessa parte da matéria é fundamental o entendimento de como se constrói a tabela.

Para finalizar a aula, falaremos sobre **tautologia, contradição e contingência**.

Vamos exibir, no **início de cada tópico**, um pequeno **resumo** para que você tenha uma visão geral do conteúdo antes mesmo de iniciar o assunto. Ao **final da teoria**, será apresentado um **compilado geral dos resumos**.

Vamos avançado com calma e constância. A aula apresenta uma teoria um pouco extensa, porém necessária para criarmos os alicerces da lógica de proposições.



Conte comigo nessa caminhada =)

Prof. Eduardo Mocellin.

@edu.mocellin

1 - INTRODUÇÃO ÀS PROPOSIÇÕES

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)

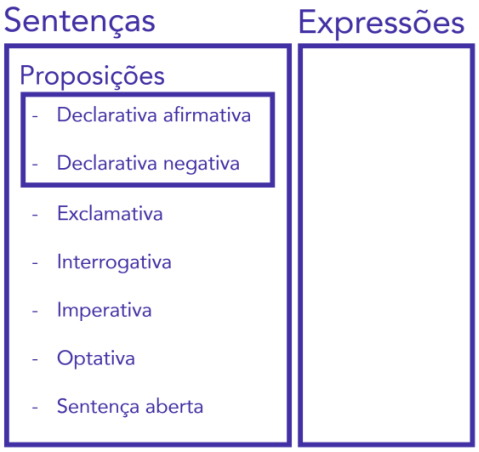
3.Admite um, e apenas um, dos dois possíveis valores lógicos: não são proposições as **sentenças abertas** nem os **paradoxos**.

- " $x + 9 = 10$" - **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.



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".

1.1 - Proposição lógica

Uma **proposição lógica** é uma **oração declarativa** à qual pode ser atribuída **um, e apenas um**, dos dois possíveis **valores lógicos**: **verdadeiro** ou **falso**. Exemplo:

"Porto Alegre é a capital do Rio Grande do Sul."

Perceba que a frase acima é uma oração em que se declara algo sobre a cidade de Porto Alegre. Além disso, tal frase admite um valor lógico. Não bastasse isso, essa oração admite somente um valor lógico: ou é verdadeiro que Porto Alegre é realmente a capital do Rio Grande do Sul, ou é falso que tal cidade é capital desse estado. Outros exemplos de proposições lógicas:

"A raiz quadrada de 16 é 8."

"Usain Bolt correu 100 metros em 9,58 segundos no ano de 2009."

"5 + 5 = 9."
("Cinco mais cinco é igual a nove.")

1.1.1 - Uma proposição deve ser uma oração

Uma proposição lógica deve ser uma oração. Isso significa que necessariamente ela deve apresentar um **verbo**. As **seguintes expressões não são proposições** por não apresentarem verbo:

"Um excelente curso de raciocínio lógico."

"Vinte e duas horas."

1.1.2 - Uma proposição deve ser declarativa

Uma proposição lógica é uma sentença declarativa, podendo ser uma **sentença declarativa afirmativa** ou uma **sentença declarativa negativa**. São proposições:

- "Taubaté é a capital de São Paulo." - **Sentença declarativa afirmativa**
- "João **não** é nordestino." - **Sentença declarativa negativa**

As seguintes sentenças **não são** proposições por não serem declarativas:

- "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)



Não basta que a sentença apresente um verbo para que ela seja considerada uma proposição.

(BNB/2018) A sentença "É justo que toda a população do país seja penalizada pelos erros de seus dirigentes?" é uma proposição lógica composta.

Comentários:

Trata-se de uma sentença interrogativa e, portanto, não é uma proposição lógica.

Gabarito: ERRADO.

1.1.3 - Uma proposição deve admitir um, e apenas um, dos dois possíveis valores lógicos

Antes de desenvolver essa última característica das proposições, devemos entender o que é um **valor lógico** para, em seguida, constatar que **sentenças abertas** e **paradoxos** **não são proposições.**

1.1.3.1 - Valores lógicos

Valor lógico é o resultado do juízo que se faz sobre uma proposição. Na lógica que é tratada nesse curso, a Lógica Formal, o valor lógico pode ser ou **verdadeiro** **ou** **falso**, **mas não ambos**.

Como exemplo, podemos atribuir o valor lógico verdadeiro para a proposição "Porto Alegre é a capital do Rio Grande do Sul". Por outro lado, a proposição "café não é uma bebida energética" tem o valor lógico falso quando avaliada pela realidade dos fatos.

1.1.3.2 - Sentenças abertas não são proposições

Sentenças abertas são aquelas nas quais **não se pode determinar a entidade a que ela se refere**. Como consequência disso, não podemos determinar o valor lógico (V ou F) dessas sentenças.

Em resumo, **sentenças abertas não são proposições** porque o **valor lógico** que poderia ser atribuído à sentença **depende da determinação da variável**. Exemplo:

$$"x + 9 = 10"$$

Perceba que na sentença acima não sabemos o valor de x. Para classificá-la como verdadeira ou falsa, precisaríamos determinar a variável. Veja que, para $x = 1$, a sentença é verdadeira e, para x diferente de 1 ($x \neq 1$), a sentença é falsa.

Sentenças abertas também **podem ser escritas como uma frase**. Exemplo:

"**Ele** correu 100 metros em 9,58 segundos no ano de 2009."

Perceba que o pronome "ele" funciona como uma variável. Para atribuir o valor verdadeiro ou falso para a sentença, precisamos determinar essa variável. No exemplo, se "ele" for o ex-velocista Usain Bolt, a sentença é verdadeira. De modo diverso, se o pronome se referir ao John Travolta, a sentença é falsa.



Existem situações em que as bancas são bastante sutis quando querem indicar que uma frase é uma sentença aberta. Veja o exercício a seguir.

(TJ-CE/2008) A frase "No ano de 2007, o índice de criminalidade da cidade caiu pela metade em relação ao ano de 2006" é uma sentença aberta.

Comentários:

Perceba que não sabemos qual cidade a frase do enunciado se refere. Se atribuíssemos à "variável cidade" uma cidade específica, por exemplo, Porto Alegre, poderíamos averiguar se o índice realmente caiu pela metade ou não. Nesse caso, seria possível afirmar se a sentença é verdadeira ou se ela é falsa. Trata-se, portanto, de uma sentença aberta.

Gabarito: CERTO.

Pode-se **transformar uma sentença aberta em uma proposição** por meio do uso de elementos denominados **quantificadores.**

Estudaremos quantificadores em momento oportuno, caso seja objeto do seu edital. Nesse momento, só precisamos saber que elementos como **"todo", "algum", "nenhum", "pelo menos um", "existe" e suas variantes** transformam sentenças abertas em proposições. Exemplo:

"**Alguém** correu 100 metros em 9,58 segundos em 2009."

Observe que a frase acima é passível de valoração V ou F. No caso desse exemplo podemos atribuir o valor lógico **verdadeiro**, pois no mundo dos fatos alguém realmente correu 100 metros em 9,58 segundos em 2009.

É possível utilizar símbolos para transformar sentenças abertas em proposições:

a) $\exists$: "existe"; "algum".
b) $\exists!$: "existe um único".

c) $\nexists$: “não existe"; "nenhum".
d) $\forall$: “qualquer que seja”; "para todo"; “todo”.

O exemplo abaixo é uma proposição que deve ser lida como "existe um x pertencente ao conjunto dos números naturais tal que $x + 9 = 10$". O valor lógico é verdadeiro, pois para $x = 1$ a igualdade se confirma.

$$\text{“}\exists\, x \in \mathbb{N} \mid x + 9 = 10\text{"}$$ - **verdadeiro**

O próximo exemplo também é uma proposição e deve ser lida como "para todo x pertencente ao conjunto dos números naturais, $x + 9 = 10$".

$$\text{“}\forall\, x \in \mathbb{N} \mid x + 9 = 10\text{"}$$ - **falso**

(SEBRAE/2008) A proposição "Ninguém ensina ninguém" é um exemplo de sentença aberta.

Comentários:

Observe que o elemento "ninguém" é um quantificador, sendo uma variante do quantificador "nenhum". A frase não é uma sentença aberta, **pois não apresenta uma variável**. Trata-se de uma proposição.

Gabarito: ERRADO.

1.1.3.3 - Paradoxos não são proposições

Frases paradoxais não podem ser proposições justamente porque **não pode ser atribuído um único valor lógico a esse tipo de frase**. Exemplo:

"Esta frase é uma mentira."

Perceba que se a frase acima for julgada como verdadeira, então, seguindo o que a frase explica, é verdadeiro que a frase é falsa. Nesse caso, chega-se ao absurdo de que a frase é verdadeira e falsa ao mesmo tempo. Outro exemplo clássico de frase paradoxal é:

"Eu sou mentiroso."

Perceba que se a frase for verdadeira, o autor da frase necessariamente mentiu. Isso significa que a frase é falsa e, novamente, chega-se a um absurdo.

(TRF1/2017) "A maior prova de honestidade que realmente posso dar neste momento é dizer que continuarei sendo o cidadão desonesto que sempre fui."

A partir da frase apresentada, conclui-se que, não sendo possível provar que o que é enunciado é falso, então o enunciador é, de fato, honesto.

Comentários:

Primeiramente, devemos pressupor nessa questão que uma **pessoa honesta sempre diz a verdade**, e uma **pessoa desonesta sempre mente**. Seria melhor se a banca tivesse informado isso.

Perceba que sentença apresentada é um paradoxo. Se você considerar que a pessoa é honesta, ou seja, que diz a verdade, então a frase que ela disse é verdadeira. Ocorre que, sendo a frase verdadeira, chega-se à conclusão que a pessoa é desonesta, ou seja, que ela mentiu. Isso significa que a frase é falsa.

Chega-se então ao absurdo de que a frase é verdadeira e falsa ao mesmo tempo. Trata-se, portanto, de um paradoxo. Não se pode dizer que o enunciador é honesto, ou seja, não se pode dizer que a sentença é verdadeira, pois não se trata de uma proposição.

Gabarito: ERRADO.

1.2 - Distinção entre proposição, sentença e expressão

Agora que já vimos a definição de proposição, vamos entender as definições de **sentença** e de **expressão.**

Sentença é a exteriorização de um pensamento com sentido completo. Uma sentença pode ser:

a) **Declarativa afirmativa**;
b) **Declarativa negativa**;
c) **Exclamativa**;
d) **Interrogativa**;
e) **Imperativa** (indica uma ordem);
f) **Optativa** (exprime um desejo);
g) **Sentença aberta**.

Conforme já vimos, as **sentenças declarativas são proposições**, **e as demais sentenças não são**.

Já as **expressões** são aquelas frases que não exprimem um pensamento com sentido completo. Exemplos:

"Um décimo de segundo."

"A casa de Pedro."

A figura a seguir apresenta a distinção entre proposições, sentenças e expressões.





Note que **proposição** é um caso particular de **sentença** e que, por exclusão, não há proposições lógicas em expressões.

Na maioria dos casos as bancas costumam utilizar a palavra **expressão como sinônimo de sentença**. É necessário avaliar o contexto do enunciado para estabelecer a necessidade de distinção entre esses três conceitos. **Ao longo do curso, expressão e sentença serão tratadas como sinônimos de proposição.**

(TCE-PB/2006) Sabe-se que sentenças são orações com sujeito (o termo a respeito do qual se declara algo) e predicado (o que se declara sobre o sujeito). Na relação seguinte há expressões e sentenças:

1. Três mais nove é igual a doze.

2. Pelé é brasileiro.

3. O jogador de futebol.

4. A idade de Maria.

5. A metade de um número.

6. O triplo de 15 é maior do que 10.

É correto afirmar que, na relação dada, são sentenças apenas os itens de números:

a) 1, 2 e 6.

b) 2, 3 e 4.

c) 3, 4 e 5.

d) 1, 2, 5 e 6.

e) 2, 3, 4 e 5.

Comentários:

Observe que o enunciado distingue os conceitos expressão de sentença. Os itens 3, 4 e 5 são expressões, pois não exprimem um pensamento completo. Já os itens 1, 2 e 6 são **proposições**, ou seja, são **sentenças declarativas**.

Gabarito: Letra A

1.3 - A lógica bivalente e as leis do pensamento

A lógica que vamos tratar ao longo do curso é a **Lógica Proposicional**, também conhecida por **Lógica Clássica**, **Lógica Aristotélica** ou **Lógica Bivalente**. Essa última forma de se chamar a lógica objeto do nosso estudo relaciona-se ao fato de que toda a proposição pode ser julgada com apenas um único valor lógico: verdadeiro ou falso.

Essa lógica obedece três princípios, conhecidos também por **Leis do Pensamento**:

a) **Princípio da Identidade**: Uma proposição verdadeira é sempre verdadeira, e uma proposição falsa é sempre falsa.
b) **Princípio da Não Contradição**: Uma proposição **não pode** ser **verdadeira e falsa ao mesmo tempo**.
c) **Princípio do Terceiro Excluído**: Uma proposição **ou é verdadeira ou é falsa**. Não existe um terceiro valor "talvez".

(PGE-PE/2019) A lógica bivalente não obedece ao princípio da não contradição, segundo o qual uma proposição não assume simultaneamente valores lógicos distintos.

Comentários:

O princípio da **não contradição** enuncia que uma proposição não pode ser verdadeira e falsa ao mesmo tempo. A lógica bivalente obedece a esse princípio e também aos outros dois: **identidade** e **terceiro excluído**.

Gabarito: ERRADO.

(TRE-ES/2011) Segundo os princípios da não contradição e do terceiro excluído, a uma proposição pode ser atribuído um e somente um valor lógico.

Comentários:

O **princípio da não contradição** nos diz que uma proposição não pode ser verdadeira e falsa ao mesmo tempo.

Somente com esse princípio, poderíamos ter uma proposição ao mesmo tempo com o valor lógico V e com um outro valor lógico que não seja o F. Poderíamos, por exemplo, ter uma proposição ao mesmo tempo V e T ("talvez").

O **princípio do terceiro excluído** nos diz que uma proposição ou é verdadeira ou é falsa. Ele exclui a existência de um terceiro valor lógico, como o "talvez".

Assim, juntando os dois princípios, conclui-se que a uma proposição pode ser atribuído um e somente um valor lógico.

Gabarito: CERTO

Vamos praticar os conceitos aprendidos até agora.



(BB/2007) Na lista de frases apresentadas a seguir, há exatamente três proposições.

(i). "A frase dentro destas aspas é uma mentira."

(ii). A expressão X + Y é positiva.

(iii). O valor de $\sqrt{4} + 3 = 7$.

(iv). Pelé marcou dez gols para a seleção brasileira.

(v). O que é isto?

Comentários:

A frase (i) é um exemplo clássico de **paradoxo** apresentado na aula.

A frase (ii) apresenta uma **sentença aberta**, sendo necessária a determinação das variáveis X e Y para se obter uma proposição.

As frases (iii) e (iv) são **proposições**, pois são orações declarativas que podem assumir um, e apenas um, dos dois possíveis valores lógicos.

A frase (v) é uma **sentença interrogativa**.

Temos, portanto, apenas duas proposições.

Gabarito: ERRADO.

(SEFAZ-SP/2006) Das cinco frases abaixo, quatro delas têm uma mesma característica lógica em comum, enquanto uma delas não tem essa característica.

I. Que belo dia!

II. Um excelente livro de raciocínio lógico.

III. O jogo terminou empatado?

IV. Existe vida em outros planetas do universo.

V. Escreva uma poesia.

A frase que não possui essa característica comum é a:

a) I.

b) II.

c) III.

d) IV.

e) V.

Comentários:

Observe que, dentre as cinco frases, apenas a frase IV é uma proposição, pois é uma oração declarativa à qual pode ser atribuída um, e apenas um, dos dois possíveis valores lógicos: verdadeiro ou falso. As demais frases não são sentenças declarativas (proposições):

I. Sentença exclamativa;

II. Trata-se de uma expressão, pois não exprime um pensamento com sentido completo;

III. Sentença interrogativa; e

V. Sentença imperativa.

Gabarito: Letra D.

(CDP/2012) Os princípios lógicos da Não Contradição e do Terceiro Excluído dizem, respectivamente, que:

a) “Uma proposição não pode ser verdadeira e falsa ao mesmo tempo” e “Uma proposição ou é verdadeira ou é falsa”.

b) “A negação de uma proposição falsa é verdadeira” e “A negação de uma proposição verdadeira é falsa”.

c) “Não se pode contradizer o que é verdadeiro” e “Se houver três proposições, a terceira será falsa”.

d) “Uma proposição ou é verdadeira ou é falsa” e “Uma proposição não pode ser verdadeira e falsa ao mesmo tempo”.

Comentários:

O **princípio da não contradição** enuncia que "uma proposição não pode ser verdadeira e falsa ao mesmo tempo". Já o **princípio do terceiro excluído** nos diz que "uma proposição ou é verdadeira ou é falsa", não existe um terceiro valor.

Gabarito: Letra A.

2 - PROPOSIÇÕES SIMPLES

Proposições simples
Definição de proposição simples
Proposição simples: não pode ser dividida proposições menores.
Negação de proposições simples
A negação de uma proposição simples **p** gera uma nova proposição simples **~p**. Uso do "não" e de expressões correlatas: "**não**", "**não é verdade que**", "**é falso que**". A nova proposição **~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." ~**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: ~(~p) ≡ 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." **~p**: "Vou comer **nada**." **~ (~p)**: "**Não** vou comer **nada**."

2.1 - Definição de proposição simples

Dizemos que uma proposição é **simples** quando ela **não pode ser dividida proposições menores**.

De outra forma, podemos dizer que a proposição é simples quando ela é formada por uma única parcela elementar indivisível que pode ser julgada como verdadeira ou falsa.

É muito comum representar as proposições simples por uma letra do alfabeto. Exemplo:

p: "Pedro é o estagiário do banco."

q: "Paula não é arquiteta."

r: "$3^2 = 6$."

Observe que as proposições simples **p** e **r** são sentenças **declarativas afirmativas**, enquanto **q** é uma sentença **declarativa negativa**.

2.2 - Negação de proposições simples

2.2.1 - Uso do "não" e de expressões correlatas

A negação de uma proposição simples **p** gera uma nova proposição simples.

Essa nova proposição simples é denotada pelo símbolo ~ ou ¬ seguido da letra que representa a proposição original. Ou seja, a negação de **p** é representada por **~p** ou **¬p (lê-se: "não p")**. Exemplo:

p: "Porto Alegre é a capital do Ceará."

~**p**: "Porto Alegre **não é** a capital do Ceará."

Uma outra forma de se negar a proposição original sugerida é inserir expressões como "não é verdade que...", "é falso que..." no início:

~**p**: "**Não é verdade que** Porto Alegre é a capital do Ceará."

~**p**: "**É falso que** Porto Alegre é a capital do Ceará."

2.2.2 - Valor lógico da negação de uma proposição

A nova proposição **~p** sempre terá o valor lógico oposto da proposição original **p**. Isso significa que se **p** é falsa, **~p** é verdadeira, e se **p** é verdadeira, **~p** é falsa. Essa ideia pode ser representada na seguinte tabela, conhecida por **tabela-verdade**:

p	*~p*
V	F
F	V

Cada linha da tabela representa uma possível combinação de valores lógicos para as proposições **p** e **~p**. A primeira linha representa o fato de que se **p** assumir o valor V, **~p** deve assumir o valor F. Já a segunda linha representa o fato de que se **p** assumir o valor F, **~p** deve assumir o valor V.

2.2.3 - Negação de proposições que são sentenças declarativas negativas

Observe a proposição simples **q** abaixo, que é uma sentença declarativa negativa:

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

Sua negação pode ser escrita das seguintes formas:

~**q**: "**Não é verdade que** Taubaté **não é** a capital do Mato Grosso."

~**q**: "**É falso que** Taubaté **não é** a capital do Mato Grosso."

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



Cuidado! Como visto no exemplo anterior, a negação de uma proposição não necessariamente contém expressões como "não", " não é verdade que ", "é falso que", etc. Isso se deve ao fato de que a proposição original pode conter essas expressões.

Em resumo, se a proposição original é uma sentença declarativa negativa, a negação dela será uma sentença declarativa afirmativa.

(IDAM/2019) A negação de uma negação, na lógica proposicional, é equivalente a:

a)Uma verdade

b)Uma afirmação

c)Uma negação

d)Uma negação duas vezes mais forte

Comentário:

Por "negação de uma negação", entende-se que a questão quis se referir à negação de uma proposição do tipo sentença declarativa negativa.

Ao se negar uma sentença declarativa negativa, obtém-se uma sentença declarativa afirmativa, ou uma "afirmação", conforme a letra B. Exemplo:

p: "Pedro **não é** engenheiro."

~**p**: "Pedro é engenheiro."

Uma possível "pegadinha" seria a alternativa A. Ocorre que **verdade é um valor lógico (V)**, e não sabemos se a proposição original é verdadeira ou se é falsa.

Gabarito: Letra B.

2.2.4 - Negação usando antônimos

É possível negar uma proposição simples utilizando antônimos. Exemplo:

p: "João foi **aprovado** no vestibular."

~**p**: "João foi **reprovado** no vestibular."

O uso de antônimos para se negar uma proposição deve ser visto com muito cuidado. Veja a seguinte proposição:

p: "O Grêmio venceu o jogo contra o Inter."

Observe que um antônimo de vencer é perder, porém essa palavra não nega a proposição acima. É **errado** dizer que a negação da proposição é "o Grêmio perdeu o jogo contra o Inter". Isso porque o jogo poderia ter empatado. Nesse caso, não resta outra opção senão negar a proposição com um dos modos tradicionais:

~p: "O Grêmio **não** venceu o jogo contra o Inter."

Perceba que "**não venceu**" **abarca as possibilidades** "**perder**" e "**empatar**".

(Pref. Paraí/2019) A negação da proposição simples "Está quente em Paraí" é:

a) Está frio em Paraí.

b) Se está quente em Paraí então chove.

c) Está quente em Paraí ou frio.

d) Ou está quente em Paraí ou chove.

e) Não é verdade que está quente em Paraí.

Comentários:

Sempre evite o uso de antônimos para negar uma proposição. Lembre-se que uma das formas tradicionais de se negar uma proposição sem utilizar antônimos é incluir "**não é verdade que**" no início dela.

p: "Está quente em Paraí."

~**p**: "**Não é verdade** que está quente em Paraí."

A pegadinha da questão era a letra A, que utiliza o antônimo "frio" para negar a palavra "quente" presente na proposição original. Observe que "frio" não nega a palavra "quente", **pois a cidade pode estar nem quente nem fria**.

Gabarito: Letra E.

2.2.5 - Negação de período composto por subordinação

Seja a proposição simples **p**:

p: "Pedro **respondeu** que **estudou** todo o edital."

Perceba que temos dois verbos, "respondeu" e "estudou" e, portanto, estamos diante de duas orações. Para negar a proposição corretamente, **nega-se a oração principal**.

~p: "Pedro **não** **respondeu** que **estudou** todo o edital."



Note que a oração "que **estudou** todo o edital" é subordinada à oração principal, devendo ser tratada como objeto direto. Podemos reescrever assim:

p: "Pedro **respondeu** ~~que estudou todo o edital~~."

p: "Pedro **respondeu** **isso**."

Nesse caso, podemos negar a proposição simples do seguinte modo:

~p: "Pedro **não** **respondeu** **isso**."

Se voltarmos para a estrutura original, temos:

~p: "Pedro **não** **respondeu** **que estudou todo o edital**."

Observe que é errado negar a oração subordinada. Isso significa que "Pedro **respondeu** que **não** **estudou** todo o edital" **não é a negação** de "Pedro **respondeu** que **estudou** todo o edital".



Para negar uma **proposição simples** formada por uma oração principal e por orações **subordinadas**, devemos **negar o verbo da oração principal**.
Em um período composto por subordinação, **nem sempre a oração principal aparece primeiro**.
Isso significa que **nem sempre é o primeiro verbo que deve ser negado**.

(TCDF/2014) A negação da proposição "O tribunal entende que o réu tem culpa" pode ser expressa por "O tribunal entende que o réu não tem culpa".

Comentários:

Estamos diante de uma proposição simples, que pode ser reescrita como:

p: "O tribunal entende ~~que o réu tem culpa.~~"

p: "O tribunal entende **isso.**"

Para negar a proposição, nega-se o verbo da oração principal:

~p: "O tribunal **não** entende **isso.**"

Retornando para os termos da proposição original:

~p: "O tribunal **não** entende **que o réu tem culpa**."

Gabarito: ERRADO.

2.2.6 - Dupla negação e generalização para mais de duas negações

Um resultado importante que pode ser obtido da tabela-verdade é que a **negação da negação de p** sempre tem **valor lógico igual a proposição p**. Para obter esse resultado importante, primeiramente inserimos na tabela verdade as possibilidades de **p** e **~p**:

p	*~p*	*~(~p)*
V	F	?
F	V	?

O próximo passo é preencher os valores de **~(~p)** observando que **essa proposição é a negação da proposição ~p.**

p	*~p*	*~(~p)*
V	F →	→ V
F	V →	→ F

Agora basta reconhecer que a **primeira coluna e a última coluna da tabela verdade são exatamente iguais**. Isso significa que, para os dois valores lógicos que **p** pode assumir (V ou F), os valores lógicos assumidos pela proposição **~(~p)** são exatamente iguais.

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

Quando duas proposições assumem valores lógicos necessariamente iguais, dizemos que as **proposições são equivalentes.** O assunto equivalências lógicas será abordado em aula futura, caso seja objeto do seu edital. A representação da equivalência lógica é dada utilizando o símbolo "≡" ou "⇔". Portanto:

$$\sim(\sim p) \equiv p$$

Quando tivermos várias negações em sequência, podemos utilizar a seguinte regra:

- Se tivermos um **número par de negações**, temos uma proposição **equivalente a original**; e
- Se tivermos um **número ímpar de negações**, temos a **negação da proposição original**.



EXEMPLIFICANDO

Julgue o item a seguir como certo ou errado:

A proposição ~(~(~(~p))) sempre tem o valor lógico igual ao de ~p.

Comentários:

Vamos resolver essa questão por dois métodos.

O **primeiro método** consiste em construir a tabela-verdade. Como na tabela a proposição seguinte sempre é a negação da anterior, a coluna posterior sempre tem valores lógicos trocados com relação à anterior. Veja:

p	$\sim p$
V	F
F	V

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

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

p	$\sim p$	$\sim(\sim p)$	$\sim(\sim(\sim p))$	$\sim(\sim(\sim(\sim p)))$
V	F	V	F →	V
F	V	F	V →	F

Construída a tabela-verdade, observe que que ~(~(~(~**p**))) sempre tem o valor lógico igual ao de **p,** ou seja, é **equivalente** a **p**.

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

O **segundo método** consiste na aplicação imediata da regra aprendida:

- Se tivermos um **número par de negações**, temos uma proposição **equivalente a original**; e
- Se tivermos um número **ímpar de negações**, temos a **negação da proposição original**.

Como problema apresenta quatro negações, temos que a proposição é equivalente a original, ou seja, a proposição ~ (~ (~ (~**p**))) apresenta sempre o mesmo valor lógico de **p**, não de ~**p** como afirma o enunciado.

Gabarito: ERRADO.

2.2.7 - Descompasso entre a língua portuguesa e a linguagem proposicional

Na língua portuguesa é comum utilizarmos uma dupla negação para enfatizar uma negação. Como exemplo, uma pessoa que diz "**não** vou comer **nada**" normalmente quer dizer que ela realmente não vai comer. Essa dupla negação da língua portuguesa com sentido de afirmação gera um certo descompasso com a linguagem proposicional. Veja:

p: "Vou comer."

~**p**: "Vou comer **nada**."

~(~**p**): "**Não** vou comer **nada**."

Para a linguagem proposicional, "**não** vou comer **nada**" seria equivalente a "vou comer".

Para evitar esses problemas de descompasso relacionado à dupla negação na língua portuguesa, podemos utilizar outras expressões como "**não** vou comer coisa alguma".

(PC-SP/2014) Um antropólogo estadunidense chega ao Brasil para aperfeiçoar seu conhecimento da língua portuguesa. Durante sua estadia em nosso país, ele fica muito intrigado com a frase “não vou fazer coisa nenhuma”, bastante utilizada em nossa linguagem coloquial. A dúvida dele surge porque:

a) a conjunção presente na frase evidencia seu significado.

b) o significado da frase não leva em conta a dupla negação.

c) a implicação presente na frase altera seu significado.

d) o significado da frase não leva em conta a disjunção.

e) a negação presente na frase evidencia seu significado.

Comentários:

Observe que, no caso apresentado, a língua portuguesa está em descompasso com a linguagem matemática. As palavras "não" e "nenhuma" são negações que, em conjunto, formariam uma dupla negação. Observe:

p: "Vou fazer alguma coisa."

~p: "Vou fazer coisa **nenhuma**."

~(~p): "**Não** vou fazer coisa **nenhuma**."

Ocorre que, na língua portuguesa, é comum utilizarmos a dupla negação para reforçar a negação.

Assim, **na língua portuguesa**, o significado da frase "**não** vou fazer coisa **nenhuma**" não leva em conta a dupla negação, sendo uma outra forma de escrever "vou fazer coisa **nenhuma**."

Gabarito: Letra B.

Por fim, gostaria de ressaltar que a **negação proposições quantificadas** ("existe", "para todo", etc.) não é objeto desta aula e será vista no decorrer do curso, caso seja objeto do seu edital.

3 - PROPOSIÇÕES COMPOSTAS

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 (∼) 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	$p \veebar q$	$p \oplus q$	**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→q** é dada pela troca entre antecedente o e o consequente: **q→p**. **A recíproca é uma proposição completamente diferente da condicional original.**

Conjunção (p∧q): é verdadeira somente quando as proposições **p** e **q** são ambas verdadeiras.
Disjunção Inclusiva (p∨q): é falsa somente quando as proposições **p** e **q** são ambas falsas
Condicional (p→q): é falsa somente quando a primeira proposição é verdadeira e a segunda é falsa.
Disjunção Exclusiva (p∨̲q): é falsa quando ambas as proposições tiverem o mesmo valor.
Bicondicional (p↔q): é verdadeira quando ambas as proposições tiverem o mesmo valor.

Conjunção "e"		
p	*q*	*p∧q*
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

Disjunção Inclusiva "ou"		
p	q	p∨q
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Condicional "se... então"		
p	q	p→q
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Disjunção Exclusiva "ou...ou"		
p	q	p∨̲q
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Bicondicional "se e somente se"		
p	q	p↔q
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

3.1 - Definição de proposição composta

Proposição composta é uma proposição que resulta da combinação de duas ou mais proposições simples por meio do uso de **conectivos**. Exemplo: considere as proposições simples **p** e **q**:

p: "Maria foi ao cinema."

q: "João foi ao parque."

Unindo essas duas proposições simples por meio do conectivo "**se... ,então**", **forma-se uma proposição distinta**, que chamaremos de **R:**

R: "**Se** Maria foi ao cinema, **então** João foi ao parque."

Essa proposição **R** é uma proposição composta, resultante da associação das proposições simples **p** e **q** por meio de um conectivo.

Se unirmos as mesmas proposições simples por meio do conectivo "**e**", forma-se uma nova proposição composta **S** diferente da proposição **R**:

S: "Maria foi ao cinema **e** João foi ao parque."

O **valor lógico** (V ou F) **de uma proposição composta depende dos valores lógicos atribuídos às proposições simples que a compõem**.

Podemos dizer, no exemplo acima, que o valor lógico (V ou F) que a proposição composta **R** assume é função dos valores lógicos assumidos pelas proposições simples **p** e **q** que a compõem. O mesmo pode ser dito da proposição composta **S,** que utiliza um conectivo distinto.

As relações entre os valores lógicos das proposições simples e o consequente valor lógico da proposição composta obtida pelo uso de conectivos serão estudadas a seguir.

3.2 - Conectivos lógicos

Os **conectivos** possíveis são divididos em **cinco tipos**, havendo formas diferentes de representá-los na língua portuguesa, conforme será visto adiante.

As cinco possibilidades e as suas formas mais usuais na língua portuguesa são: **Conjunção** ("e"), **Disjunção inclusiva** ("ou"), **Disjunção exclusiva** ("ou...ou"), **Condicional** ("se...então") e **Bicondicional** ("se e somente se").



A negação de uma proposição simples gera uma nova proposição simples. Assim, **o operador lógico de negação (∼) não é um conectivo**.

3.2.1 - Conjunção (p∧q)

O operador lógico **"e"** é um conectivo do tipo **conjunção**. É representado pelo símbolo "∧" ou "**&**" (menos comum). As bancas podem também representar a conjunção com o símbolo de intersecção da teoria dos conjuntos: "∩".

Voltando ao exemplo inicial. Sejam **p** e **q** as proposições:

p: "Maria foi ao cinema."

q: "João foi ao parque."

A proposição composta **R**, resultante da união das proposições simples por meio do conectivo **"e"**, é representada por **p∧q**:

p∧q: "Maria foi ao cinema **e** João foi ao parque."

Vamos agora verificar os valores lógicos (V ou F) que a proposição composta **p∧q** pode receber, dependendo dos valores atribuídos a **p** e a **q.**

> **Exemplo 1:** Maria, no mundo dos fatos, realmente foi ao cinema. Nesse caso, **p** é verdadeiro. Além disso, João de fato foi ao parque. Isso significa que **q** também é verdadeiro.
>
> Dado esse contexto, se analisarmos a frase "Maria foi ao cinema e João foi ao parque", podemos dizer que essa frase é verdadeira. Isso significa que **p∧q** é verdadeiro.

Inserindo este raciocínio em uma tabela-verdade, teremos:

p	q	$p \wedge q$
V	V	V

Voltemos à história de Maria e João:

> **Exemplo 2:** consideremos agora que Maria realmente foi ao cinema e, com isso, a proposição **p** é verdadeira. Porém, desta vez, João não foi parque. Isso significa que **q** é falso. Lembre-se que a proposição **q** afirma que "João foi ao parque". Se João não foi de fato ao parque, a proposição **q** é falsa.
>
> Dado esse contexto, se analisarmos a frase "Maria foi ao cinema e João foi ao parque", podemos dizer que ela é falsa, pois João, no mundo dos fatos, não foi ao parque. Isso significa que o valor lógico da proposição composta **p∧q** é falso.

Inserindo esse novo resultado na tabela-verdade que começamos a preencher a partir do exemplo 1, teremos:

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

Considere agora a seguinte possibilidade:

> **Exemplo 3:** dessa vez, no plano dos fatos, Maria resolveu não ir ao cinema. Nesse caso, o valor lógico da proposição **p** é falso. Por outro lado, João realmente foi ao parque. Isso significa que o valor lógico da proposição **q** é verdadeiro.
>
> Dado esse novo contexto, se analisarmos a frase "Maria foi ao cinema e João foi ao parque", podemos dizer que ela é falsa, pois Maria não foi ao cinema. Isso significa que o valor lógico da proposição composta **p∧q** é falso.

A nossa tabela atualizada fica da seguinte forma:

p	q	p∧q
V	V	V
V	F	F
F	V	F

Por fim, a quarta possibilidade para a história dos seus amigos Maria e João é a seguinte:

> **Exemplo 4:** Maria novamente não foi ao cinema. Nesse caso, o valor lógico da proposição **p** é falso. Além disso, seu amigo João também não foi ao parque. Isso significa que o valor lógico da proposição **q** é falso.
>
> Dado esse contexto, se analisarmos a frase "Maria foi ao cinema e João foi ao parque", podemos dizer que ela é falsa, pois tanto Maria quanto João não foram ao cinema. Isso significa que o valor lógico da proposição **p∧q** é falso.

Entendido o quarto exemplo, finalmente a tabela-verdade está completa:

p	q	p∧q
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

Esqueçamos a história de Maria e João! Ela foi fundamental para você entender o raciocínio por trás dos conceitos, mas podemos generalizar os resultados obtidos. A tabela abaixo, conhecida como **tabela-verdade da conjunção,** resume os valores lógicos que a **conjunção p∧q** pode assumir em função dos valores assumidos por **p** e por **q**.



A conjunção **p∧q** é verdadeira somente quando as proposições **p** e **q** são ambas verdadeiras. Nos demais casos, **p∧q** é falsa.

Conjunção "e"		
p	q	p∧q
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

Devemos saber que o **conectivo "mas" é utilizado como conjunção**. Apesar desse conectivo apresentar uma ideia de oposição, ou seja, um sentido adversativo, devemos ter em mente que, para fins de lógica de proposições, **"mas"** é igual ao conectivo **"e"**. **O mesmo vale para outras expressões adversativas que correspondem ao "mas"**.

(SEFAZ-SP/2006) Considere a proposição "Paula estuda, mas não passa no concurso". Nessa proposição, o conectivo lógico é:

a) disjunção inclusiva.

b) conjunção.

c) disjunção exclusiva.

d) condicional.

e) bicondicional.

Comentários:

Para a lógica de proposições, "mas" corresponde ao conectivo "e". A proposição pode ser reescrita como:

p∧q: "Paula estuda **e** Paula não passa no concurso."

Trata-se, portanto, de uma conjunção.

Gabarito: Letra B.

(CM POA/2012) Considere a proposição: Paula é brasileira, entretanto não gosta de futebol. Nesta proposição, está presente o conetivo lógico denominado como:

a) bicondicional.

b) condicional.

c) conjunção.

d) disjunção inclusiva.

e) disjunção exclusiva.

Comentários:

Observe que "entretanto" corresponde ao conectivo "mas":

p∧q: "Paula é brasileira, **mas** não gosta de futebol"

Trata-se, portanto, de uma conjunção.

Gabarito: Letra C.

3.2.2 - Disjunção inclusiva (p∨q)

O operador lógico **"ou"** é um conectivo do tipo **disjunção inclusiva**. É representado pelo símbolo "**∨**". As bancas podem também representar a disjunção inclusiva com o símbolo de união da teoria dos conjuntos: "∪".

Exemplo:

pVq: "Pedro vai ao parque **ou** Maria vai ao cinema."

A **tabela-verdade da disjunção inclusiva** sintetiza os valores lógicos que a proposição composta **pVq** pode assumir em função dos valores assumidos por **p** e por **q**.



A disjunção inclusiva **pVq** é falsa somente quando as proposições **p** e **q** são ambas falsas. Nos demais casos, **pVq** é verdadeira.

Disjunção Inclusiva "ou"		
p	q	pVq
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Para exemplificar, vamos utilizar a mesma história dos seus amigos Maria e João. Digamos que a proposição **p**," João vai ao parque", seja verdadeira e que a proposição **q**, " Maria vai ao cinema", seja falsa.

Nesse caso, a proposição **pVq "**Pedro vai ao parque **ou** Maria vai ao cinema" é verdadeira, pois para a disjunção inclusiva ser falsa, ambas as proposições devem ser falsas. Para a disjunção inclusiva ser verdadeira, basta que uma das proposições que a compõem seja verdadeira.

Vamos a um outro exemplo:

a: "7 + 1 =10" **(F)**

b: "Café não é uma bebida." **(F)**

Nesse caso, a disjunção inclusiva **aVb** é dada por**:**

aVb: "7+1 = 10 **ou** café não é uma bebida." **(F)**

Essa proposição é falsa, pois ambas as proposições simples **a** e **b** são falsas.

Na lógica de proposições, o uso do **conectivo** "ou" **sozinho** será, **na grande maioria das situações,** com sentido de **inclusão**. Essa inclusão significa que:

- A **primeira** possibilidade pode ocorrer **isoladamente**: somente Pedro vai ao parque e Maria não vai ao cinema;

- A **segunda** possibilidade pode ocorrer **isoladamente**: somente Maria vai ao cinema e Pedro não vai ao parque; e
- A primeira e a segunda possibilidade **podem ocorrer simultaneamente**: Pedro vai ao parque e também Maria vai ao cinema.

Professor, por que você disse que o conectivo "ou" sozinho tem sentido de inclusão ***na grande maioria das situações****?*

Calma concurseiro, veremos o porquê no tópico seguinte.

3.2.3 - Disjunção exclusiva (p$\underline{\vee}$q)

O operador lógico **"ou... ,ou"** é um conectivo do tipo **disjunção exclusiva**. É representado pelo símbolo "$\underline{\vee}$" ou "$\oplus$" (menos comum). Exemplo:

p$\underline{\vee}$q: "**Ou** Pedro vai ao parque, **ou** Maria vai ao cinema."

Na **disjunção exclusiva** as duas proposições **não podem ser verdadeiras ao mesmo tempo**. O sentido de **exclusão** conferido por esse conectivo significa que:

- A **primeira** possibilidade pode ocorrer **isoladamente**: somente Pedro vai ao parque e Maria não vai ao cinema;
- A **segunda** possibilidade pode ocorrer **isoladamente**: somente Maria vai ao cinema e Pedro não vai ao parque; e
- **A primeira e a segunda possibilidade não podem ocorrer simultaneamente**, ou seja:
  - Maria não pode ir ao cinema com Pedro indo ao parque; e
  - Pedro não pode ir ao parque com Maria indo ao cinema.

A **tabela-verdade da disjunção exclusiva** resume os valores lógicos que a proposição composta **p$\underline{\vee}$q** pode assumir em função dos valores assumidos por **p** e por **q**.



A disjunção exclusiva **p$\underline{\vee}$q** é falsa somente quando ambas proposições apresentam o mesmo valor lógico. Nos demais casos, **p$\underline{\vee}$q** é verdadeira.

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

Vamos exemplificar essa tabela-verdade com um novo exemplo. Considere as proposições:

p: "Hoje é domingo."

q: "Hoje é segunda-feira."

p∨q: "**Ou** hoje é domingo, **ou** hoje é segunda-feira"

Existem quatro possibilidades de atribuição dos valores lógicos V ou F a estas proposições:

1) Primeiro caso: **p:** "hoje é domingo" e **q**: **"**hoje é segunda-feira" são ambas verdadeiras. Nesse caso, **p∨q**: "**Ou** hoje é domingo, **ou** hoje é segunda-feira" é falsa, pois não é possível ser domingo e segunda-feira ao mesmo tempo.

2) Segundo caso: hoje é domingo. Nesse caso, **p∨q**: "**Ou** hoje é domingo, **ou** hoje é segunda-feira" é verdadeira, pois uma (somente uma) das proposições é verdadeira - no caso, a proposição **p.**

3) Terceiro caso: hoje é segunda-feira. Nesse caso, **p∨q**: "**Ou** hoje é domingo, **ou** hoje é segunda-feira" também é verdadeira, pois uma (somente uma) das proposições é verdadeira – no caso, a proposição **q.**

4) Quarto caso: hoje não é domingo nem segunda-feira. Nesse caso **p** e **q** são falsas e **p∨q**: "**Ou** hoje é domingo, **ou** hoje é segunda-feira" é falsa.

O uso da expressão **"...ou..., mas não ambos"** é utilizado como **disjunção exclusiva**. Exemplo:

p∨q: "Pedro vai ao parque **ou** Maria vai ao cinema**, mas não ambos**."



Em algumas questões é necessário **supor que o uso do "ou" sozinho**, exatamente como é usado na disjunção inclusiva, **é uma disjunção exclusiva**.

Esse tipo de "pegadinha" costuma ocorrer quando, considerando o contexto, as proposições simples não podem ser simultaneamente verdadeiras. Exemplo:

p∨q: "José é cearense **ou** José é paranaense."

Perceba que José não pode ser cearense e paranaense ao mesmo tempo, e com isso **podemos considerar o "ou" sozinho como exclusivo**.

Muito cuidado ao realizar essa consideração na hora da prova. **Utilize esse entendimento como último recurso.**

(CREFONO 7/2014) Assinale a alternativa que representa o mesmo tipo de operação lógica que "O fonoaudiólogo é gaúcho ou paulista".

a) O pesquisador gosta de música ou de biologia.

b) O comentarista é paranaense ou matemático.

c) O analista é fonoaudiólogo ou dentista.

d) O professor faz musculação ou natação.

e) O gato está vivo ou morto.

Comentários:

Observe que, nessa questão, tanto a proposição do enunciado quanto as alternativas apresentam o conectivo "ou" sozinho e, num primeiro momento, poderíamos achar que todas as assertivas se tratam de disjunção inclusiva.

Ocorre que, ao contextualizar a frase do enunciado, percebe-se que o fonoaudiólogo não pode ser ao mesmo tempo gaúcho e paulista, de modo que devemos procurar nas alternativas um "ou" exclusivo.

Essa situação só ocorre na letra E, que apresenta um "ou" exclusivo justamente porque o gato não pode estar vivo e morto ao mesmo tempo.

Gabarito: Letra E.

3.2.4 - Condicional (p→q)

O operador lógico **"se... ,então"** é um conectivo do tipo **condicional**. É representado pelo símbolo "**→**" ou "⊃" (menos comum). Exemplo:

p→q: "Se Pedro vai ao parque, **então** Maria vai ao cinema."

Esse tipo de proposição composta também é conhecido por **implicação**.

A **tabela-verdade da proposição condicional** resume os valores lógicos que a proposição composta **p→q** pode assumir em função dos valores assumidos por **p** e por **q**.



A proposição condicional **p→q** é falsa somente quando a primeira proposição é verdadeira e a segunda é falsa. Nos demais casos, **p→q** é verdadeira.

Condicional "se... então"		
p	q	p→q
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Vamos exemplificar essa tabela-verdade. Considere as proposições sobre Frederico:

p: "Frederico é matemático."

q: "Frederico sabe somar."

p→q: "**Se** Frederico é matemático, **então** Frederico sabe somar."

Analisemos as possibilidades:

1) **p:** "Frederico é matemático" e **q**: "Frederico sabe somar" são ambas verdadeiras. Nesse caso, se realmente Frederico é matemático, não há dúvida que ele sabe somar, e a proposição condicional **p→q**: "**Se** Frederico é matemático, **então** Frederico sabe somar" é verdadeira.

2) **p:** "Frederico é matemático" é verdadeira e **q**: "Frederico sabe somar" é falsa. Na situação apresentada, temos que Frederico é matemático e não sabe somar. A proposição condicional é falsa.

3) **p:** "Frederico é matemático" é falsa e **q**: "Frederico sabe somar" é verdadeira. Nessa situação, temos uma pessoa que não se formou em matemática, mas que sabe somar. A condicional é verdadeira.

4) **p:** "Frederico é matemático" e **q**: "Frederico sabe somar" são ambas falsas. Esse caso é possível, pois Frederico pode ser uma criança recém-nascida, que não é bacharel em matemática e que não sabe somar. A condicional é verdadeira.

3.2.4.1 - Formas alternativas de se representar o condicional "se... ,então"

Algumas vezes as bancas gostam de esconder a proposição condicional utilizando conectivos diferentes do clássico "**se..., então**". Vamos apresentar aqui as possibilidades que mais aparecem nas provas. Considere novamente as proposições simples:

p: "Pedro vai ao parque."

q: "Maria vai ao cinema."

Temos as seguintes formas mais comuns de representar o condicional **p→q**:

- **p implica q.**

p→q: "Pedro ir ao parque **implica** Maria ir ao cinema."

- **Quando p, q.**

p→q: "**Quando** Pedro vai ao parque, Maria vai ao cinema."

- **Toda vez que p, q.**

p→q: "**Toda vez que** Pedro vai ao parque, Maria vai ao cinema."

- **p somente se q.**

p→q: "Pedro vai ao parque **somente se** Maria vai ao cinema."



> Como será visto mais à frente, o conectivo **"se e somente se"** é **bicondicional**. Seu uso é diferente do conectivo **condicional "somente se"**.

- **Se p, q**. Observe que o "então" foi omitido.

p→q: "Se Pedro vai ao parque, Maria vai ao cinema."

- **Como p, q**. Novamente o "então" foi omitido.

p→q: "Como Pedro vai ao parque, Maria vai ao cinema."

- **p**, **logo q**.

p→q: "Pedro vai ao parque, **logo** Maria vai ao cinema."

- **q, se p**. Nesse caso ocorre a inversão da ordem entre **p** e **q**.

p→q: "Maria vai ao cinema, **se** Pedro ir ao parque."

- **q, pois p**. Novamente ocorre a inversão da ordem entre **p** e **q**.

p→q: "Maria vai ao cinema, **pois** Pedro vai ao parque."

- **q porque p**. Novamente ocorre a inversão da ordem entre **p** e **q**.

p→q: "Maria vai ao cinema **porque** Pedro vai ao parque."

3.2.4.2 - Condição suficiente e condição necessária

Quando temos uma condicional **p→q**, podemos dizer que:

- **p** é condição **suficiente** para **q;**
- **q** é condição **necessária** para **p.**

Uma forma de não trocar condição necessária por suficiente e vice-versa é lembrar que **a palavra "se" aponta para a condição suficiente.**

Considere a condicional abaixo:

p→q: "**Se** Pedro vai ao parque, **então** Maria vai ao cinema."

Podemos reescrevê-la dos seguintes modos:

p→q: "Pedro ir ao parque **é condição suficiente para** Maria ir ao cinema."

p→q: "Maria ir ao cinema **é condição necessária para** Pedro ir ao parque."



Como será visto mais à frente, a expressão **"condição necessária e suficiente"** se refere às proposições que compõem o conectivo **bicondicional**.



A palavra "**S**e" aponta para a condição **S**uficiente
"**S**e **p**, então **q**"

p é a condição **S**uficiente
q é a condição necessária

(BB/2008) A proposição "Se as reservas internacionais em moeda forte aumentam, então o país fica protegido de ataques especulativos" pode também ser corretamente expressa por "O país ficar protegido de ataques especulativos é condição necessária para que as reservas internacionais aumentem".

Comentários:

Veja que a proposição original é uma condicional com o tradicional conectivo "**se... ,então**". Para reescrever na forma "**q** é **condição necessária para p**", devemos escrever invertendo a ordem entre **p** e **q**:

p→q: "**Se** as reservas internacionais em moeda forte aumentam, **então** o país fica protegido de ataques especulativos."

p→q: "O país ficar protegido de ataques especulativos **é condição necessária para que** as reservas internacionais ~~em moeda forte~~ aumentem.**"**

Observe que a questão omitiu a expressão "em moeda forte", que qualifica as "reservas internacionais". Isso em nada altera o gabarito.

Gabarito: CERTO.

3.2.4.3 - Formas de se representar as proposições simples que compõem o condicional

Quando temos uma proposição condicional **p→q**, as proposições **p** e **q** que a compõem têm nomes especiais.

Condicional (p →q)	
p	q
Antecedente	Consequente
Precedente	Subsequente
Condição suficiente	**Condição necessária**

Não confunda a **condição suficiente** com a **subsequente**, pois essa palavra, no bom português, significa **"aquele que segue imediatamente a outro"**.

(PGE PE/2019) Se uma proposição na estrutura condicional — isto é, na forma **p→q** , em que **p** e **q** são proposições simples — for falsa, então o precedente será, necessariamente, falso.

Comentários:

A questão afirma que se **p→q** é F, isso significa que **p** (o precedente) é necessariamente F.

Da tabela-verdade condicional, sabemos que para a condicional ser falsa o precedente **p** deve ser V e o subsequente **q** deve ser F.

Condicional "se... então"		
p	q	p→q
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Gabarito: ERRADO.

3.2.4.4 - Obtenção da recíproca da condicional

A recíproca da condicional é uma nova proposição composta **completamente distinta da condicional original** em que os termos antecedente e consequente são trocados.

p→q: "**Se** Pedro vai ao parque, **então** Maria vai ao cinema."

Recíproca q→p: "**Se** Maria vai ao cinema, **então** Pedro vai ao parque."

Ressalto que a **recíproca** de uma condicional **não corresponde** à **condicional**. Ao estudarmos equivalências lógicas, veremos que **p→q não é equivalente a q→p**.

(CM Cabo de Sto. Agostinho/2019) Considere a seguinte proposição condicional:

"Se você usar a pasta dental XYZ, então seus dentes ficarão mais claros".

Por definição, a recíproca dessa proposição condicional será dada por:

a) "Se você não usou a pasta dental XYZ, então seus dentes não estão mais claros."

b) "Se você não usou a pasta dental XYZ, então seus dentes estão mais claros."

c) "Se seus dentes não estão mais claros, então você usou a pasta dental XYZ."

d) "Se seus dentes ficaram mais claros, então você usou a pasta dental XYZ."

Comentários:

Sejam as proposições simples:

p: "Você usa a pasta dental XYZ."

q: "Seus dentes ficam mais claros."

O enunciado deu a condicional **p→q** e pede a sua **recíproca q→p**.

q→p: "Se seus dentes ficaram mais claros, então você usou a pasta dental XYZ."

Gabarito: Letra D.

3.2.5 - Bicondicional (p↔q)

O operador lógico **"se e somente"** é um conectivo do tipo **bicondicional**. É representado pelo símbolo "↔". Exemplo:

p↔q: "Pedro vai ao parque **se e somente se** Maria vai ao cinema."

A **tabela-verdade da proposição bicondicional** sintetiza os valores lógicos que a proposição composta **p↔q** pode assumir em função dos valores assumidos por **p** e por **q**.



A proposição bicondicional **p↔q** é verdadeira somente quando ambas as proposições apresentam o mesmo valor lógico.

Bicondicional "se e somente se"		
p	q	p↔q
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

Vamos exemplificar essa tabela-verdade com um novo exemplo. Considere as proposições:

p: "Hoje é dia 01/09."

q: "Hoje é o primeiro dia do mês de setembro."

p↔q: "Hoje é dia 01/09 **se e somente se** hoje é o primeiro dia do mês de setembro."

Perceba que se **p** e **q** são proposições com valor lógico verdadeiro no exemplo dado, necessariamente a frase "Hoje é dia 01/09 **se e somente se** hoje é o primeiro dia do mês de setembro" é verdadeira. Além disso, se é falso que hoje é dia 01/09 e falso que hoje é o primeiro dia do mês de setembro, a proposição composta continua verdadeira.

Quando somente **p** ou somente **q** forem verdadeiros, chegamos a um absurdo, pois é impossível ser verdade que hoje seja dia 01/09 se hoje não for necessariamente o primeiro dia do mês de setembro. A situação inversa também é absurda, pois não há como ser verdadeiro o fato de hoje ser o primeiro dia do mês de setembro se hoje não for dia 01/09. Assim, o valor lógico da proposição composta é falso.

(CM Gramado/2019) Se P e Q são proposições falsas, então o valor lógico da proposição P↔Q é verdadeiro.

Comentários:

A bicondicional é verdadeira quando ambas as proposições apresentam o mesmo valor lógico. Para o caso em questão, temos duas parcelas falsas. Logo, a bicondicional é **verdadeira**.

Gabarito: CERTO.

3.2.5.1 - Formas alternativas de se representar o condicional "se e somente se"

- **p assim como q**.

p↔q: "Pedro vai ao parque **assim como** Maria vai ao cinema."

- **p se e só se q.**

p↔q: "Pedro vai ao parque **se e só se** Maria vai ao cinema."

- **Se p, então q e se q, então p.**

p↔q: "**Se** Pedro vai ao parque, **então** Maria vai ao cinema **e se** Maria vai ao cinema, **então** Pedro vai ao parque."

- **p somente se q e q somente se p .**

p↔q: "Pedro vai ao parque **somente se** Maria vai ao cinema **e** Maria vai ao cinema **somente se** Pedro vai ao parque."



Perceba que as duas últimas formas apresentadas de se representar a **bicondicional** são geradas por meio de:

1. Aplicação de um conectivo condicional por duas vezes;

2. Inversão das proposições **p** e **q** na segunda aplicação do condicional; e

3. Junção dos condicionais por meio da conjunção **"e"**.

p→q: "Se **p**, então **q**."

q→p: "Se **q**, então **p**."

p↔q: "**Se p, então q e se q, então p**."

p→q: "p somente se **q**."

q→p: "q somente se **p**."

p↔q: "**p somente se q e q somente se p**."

Essa representação deriva do fato de que a bicondicional pode ser entendida como a aplicação na condicional "na ida" e a aplicação da condicional "na volta". Veremos na aula equivalências lógicas, se for objeto do seu edital, que as expressões **p↔q** e **(p→q)Λ(q→p)** são equivalentes, ou seja, apresentam a mesma tabela-verdade.

p↔q ≡ (p→q)Λ(q→p)

Em uma bicondicional, dizemos que **p** é **condição necessária e suficiente** para **q**, bem como dizemos que **q** é **condição necessária e suficiente** para **p.**

No exemplo dado, dizemos que o fato de Pedro ir ao parque é condição necessária e suficiente para Maria ir ao cinema, bem como o fato de Maria ir ao cinema é condição necessária e suficiente para Pedro ir ao parque.

Podemos representar a bicondicional também desses dois modos:

- **p é condição necessária e suficiente para q**

  p↔q: "Pedro ir ao parque **é condição necessária e suficiente para** Maria ir ao cinema."

- **q é condição necessária e suficiente para p**

  p↔q: "Maria ir ao cinema **é condição necessária e suficiente para** Pedro ir ao parque."

(MME/2013) A representação simbólica correta da proposição "O homem é semelhante à mulher assim como o rato é semelhante ao elefante" é

a) P↔Q
b) P
c) PΛQ
d) PVQ
e) P⟶Q

Comentários:

Se definirmos as proposições simples **P**: ”O homem é semelhante à mulher.” e **Q**:“rato é semelhante ao elefante”, o conectivo “**assim como**” une as duas proposições em um bicondicional P↔Q.

Gabarito: Letra A.

(TRF 1/2006) Se todos os nossos atos têm causa, então não há atos livres. Se não há atos livres, então todos os nossos atos têm causa. Logo,

a) alguns atos não têm causa se não há atos livres.

b) todos os nossos atos têm causa se e somente se há atos livres.

c) todos os nossos atos têm causa se e somente se não há atos livres.

d) todos os nossos atos não têm causa se e somente se não há atos livres.

e) alguns atos são livres se e somente se todos os nossos atos têm causa.

Comentários:

Observe que se tratarmos como uma única proposição composta as frases do enunciado, temos a forma alternativa da **bicondicional se p, então q e se q, então p**, onde **p** e **q** são:

p: "Todos os nossos atos têm causa."

q: "Não há atos livres."

Gabarito: Letra C.

Agora vamos resolver algumas questões gerais sobre o assunto envolvendo as tabelas-verdade dos conectivos lógicos. Antes de prosseguir, peço que você **DECORE** o resumo a seguir.



Conjunção (p∧q): é verdadeira somente quando as proposições **p** e **q** são ambas verdadeiras.

Disjunção Inclusiva (p∨q): é falsa somente quando as proposições **p** e **q** são ambas falsas

Condicional (p→q): é falsa somente quando a primeira proposição é verdadeira e a segunda é falsa.

Disjunção Exclusiva (p∨̲q): é falsa quando ambas as proposições tiverem o mesmo valor.

Bicondicional (p↔q): é verdadeira quando ambas as proposições tiverem o mesmo valor.

Para reforçar ainda mais o aprendizado, veja as tabelas-verdade dos cinco conectivos.



ATENÇÃO
DECORE!

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	$p \veebar q$
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



HORA DE
PRATICAR!

(CM Maringá/2017) Uma proposição condicional tem valor falso se ambos, antecedente e consequente, forem falsos.

Comentários:

Da tabela-verdade condicional, sabemos que para o condicional ser falso o antecedente deve ser V e o consequente deve ser F. Nesse caso, se ambos forem F, temos que o condicional tem valor verdadeiro.

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

Gabarito: ERRADO.

(PGE PE/2019) Se as proposições "A afirmação foi feita pelo político" e "A população acredita na afirmação feita pelo político" forem falsas, então a proposição "Se a afirmação foi feita pelo político, a população não acredita na afirmação feita pelo político" também será falsa.

Comentários:

Vamos dar nome às proposições simples:

r: "A afirmação foi feita pelo político." (F)

s: "A população acredita na afirmação feita pelo político." (F)

O exercício pergunta se a proposição composta **r →~s** é falsa.

Temos que a proposição **~s** é verdadeira, pois **s** é falsa. Logo, precisamos obter a linha da tabela-verdade da condicional em que a primeira coluna é F e a segunda coluna é V.

Condicional "se... então"		
p	q	p→q
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Note, portanto, que a condicional F→V é verdadeira.

Outro modo de se resolver a questão consiste em lembrar que, para a condicional ser falsa, o antecedente deve ser verdadeiro e o consequente deve ser falso.

A assertiva está errada, pois ela diz que a condicional proposta é falsa.

Gabarito: ERRADO.

(Pref. Bagé/2020) Se A e B são proposições simples verdadeiras, então o valor lógico de (A∧~B)→~A é falso.

Comentários:

Vamos substituir os valores lógicos das proposições simples A e B em **(A∧~B)→~A**.

$$(A \wedge \sim B) \rightarrow \sim A$$

$$(V \wedge \sim (V)) \rightarrow \sim (V)$$

$$(V \wedge F) \rightarrow F$$

A conjunção é verdadeira somente quando ambas as parcelas são verdadeiras. Logo, **(V∧F)** é falso. Temos:

$$F \rightarrow F$$

O condicional é falso somente quando o antecedente é verdadeiro e o consequente é falso. Logo, temos um condicional **verdadeiro**.

Portanto, para A e B verdadeiros, **(A∧~B)→~A** é **verdadeiro**.

Gabarito: ERRADO.

(Pref. Sananduva/2020) Se J, A e Q são proposições simples verdadeiras, então o valor lógico da proposição (~J∧A)↔(~Q∨~A) é falso.

Comentários:

Vamos substituir os valores lógicos das proposições simples J, A e Q em **(~J∧A)↔(~Q∨~A)**.

$$(\sim J \wedge A) \leftrightarrow (\sim Q \vee \sim A)$$

$$(\sim(V) \wedge V) \leftrightarrow (\sim(V) \vee \sim(V))$$

$$(F \wedge V) \leftrightarrow (F \vee F)$$

A conjunção é verdadeira somente quando ambas as parcelas são verdadeiras. Logo, **(F∧V)** é **falso**. Além disso, a disjunção inclusiva é falsa somente quando ambas as parcelas são falsas. Portanto, **(F∨F)** é **falso**. Ficamos com:

$$F \leftrightarrow F$$

A bicondicional é verdadeira quando ambas as proposições apresentam o mesmo valor lógico. Logo, temos uma bicondicional **verdadeira**.

Portanto, para J, A e Q verdadeiros, **(~J∧A)↔(~Q∨~A)** é **verdadeiro**.

Gabarito: ERRADO.

(GRAMADOTUR/2019) Suponha que seja verdadeiro o valor lógico da proposição **P** e falso o valor lógico das proposições **Q** e **R**. Sendo assim, avalie o valor lógico das seguintes proposições compostas:

I.(**P→Q**)∧**R**

II.(**R→~P**)

III.**~R**∨(**P**∧**Q**)

IV.(**Q**⊕**P**)∧**R**

Quais têm valor lógico verdadeiro?

a) Apenas I.

b) Apenas II.

c) Apenas I e III.

d) Apenas II e III.

e) Apenas I, III e IV.

Comentários:

Vamos analisar as quatro proposições compostas:

I.(**P→Q**)∧**R** - **falso**

Como **R** é (F), não precisamos analisar o valor de (**P→Q**), pois para uma conjunção ser falsa, basta que uma de suas proposições seja falsa.

II.(**R**→∼**P**) - **verdadeiro**

R e ∼**P** são (F). Como a condicional só é falsa quando o antecedente é verdadeiro e o consequente é falso, temos que a condicional é verdadeira.

III.∼**R**∨(**P**∧**Q**) - **verdadeiro**

Como ∼**R** é (V), não precisamos avaliar o valor de (**P**∧**Q**), pois numa disjunção inclusiva basta um termo ser verdadeiro para que a disjunção seja verdadeira.

IV.(**Q**⊕**P**)∧**R** - **falso**

Como **R** é (F), não precisamos avaliar o valor de (**Q**⊕**P**), pois numa conjunção basta um termo ser falso para que a conjunção seja falsa.

Observação: o símbolo "⊕" indica disjunção exclusiva (ou...ou).

Concluímos que apenas as proposições compostas II e III são verdadeiras.

Gabarito: Letra D.

4 - CONVERSÃO DA LINGUAGEM NATURAL PARA A PROPOSICIONAL

Conversão da linguagem natural para a proposicional

Ordem de precedência da negação e dos conectivos

1. Realizar a negação abrangendo o menor enunciado possível (~);
2. Conjunção (∧);
3. Disjunção inclusiva (∨);
4. Disjunção exclusiva (∨);
5. Condicional (→);
6. Bicondicional (↔).

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∧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**."

A língua portuguesa, assim como qualquer linguagem natural, apresenta uma grande variedade de usos, de modo que existem diversas formas de se representar a mesma ideia. Isso faz com que a **língua portuguesa** seja **inexata**.

Para o nosso estudo de lógica de proposições, faz-se necessário transformar a língua portuguesa, uma linguagem natural, para a **linguagem proposicional**, que é **exata**.

A representação matemática das proposições é dada por dois fundamentos:

- Uso de letras para representar as proposições simples; e
- Uso de símbolos para representar os conectivos.

A correta transformação das proposições compostas da língua portuguesa para a linguagem proposicional é de grande relevância para o correto entendimento das demais aulas de lógica de proposições. Isso porque, **uma vez feita essa transformação, a lógica proposicional independe de contexto.**

Essa desconsideração do contexto propiciada pela linguagem proposicional permitirá que o concurseiro elimine as características irrelevantes da questão para se concentrar apenas na aplicação dos conteúdos aprendidos.



Transforme os problemas de lógica de proposições da língua portuguesa para a linguagem matemática sempre que possível.

Realizada essa transformação, é possível trabalhar com a linguagem proposicional sem se preocupar com considerações de contexto.

4.1 - Ordem de precedência da negação e dos conectivos

Em diversas situações encontramos proposições compostas sem o devido uso dos parênteses. Quando isso ocorre, surgem diversas dúvidas quanto à ordem em que devem ser feitas as operações. Exemplo:

$$\sim p \rightarrow q \wedge r$$

Qual operação deve ser feita primeiro? A condicional ou a conjunção? E a negação, está negando a proposição composta inteira ou apenas **p**? Em resumo, queremos saber a qual das possibilidades a expressão acima se refere:

- $\sim [p \rightarrow (q \wedge r)]$
- $[(\sim p) \rightarrow q] \wedge r$
- $(\sim p) \rightarrow (q \wedge r)$

Para responder a essa pergunta, devemos obedecer à seguinte **ordem de precedência**, ou seja, a ordem em que os operadores devem ser executados:



Ordem de precedência da negação e dos conectivos

1. Realizar a negação abrangendo o menor enunciado possível (~);
2. Conjunção (∧);
3. Disjunção inclusiva (∨);
4. Disjunção exclusiva (∨̲);
5. Condicional (→);
6. Bicondicional (↔).

No exemplo dado "**~ p → q ∧ r** ", devemos observar que a negação se refere exclusivamente a **p**. Em seguida, realiza-se a conjunção e, por último, a condicional. Desse modo, o exemplo pode ser melhor escrito da seguinte forma:

$$(\sim p) \rightarrow (q \wedge r)$$

Em alguns casos as bancas utilizam vírgulas para indicar parênteses nas proposições. Considere a seguinte proposição composta:

"Se Pedro é matemático, então ele passou no vestibular**,** e hoje ele sabe calcular integrais"

Se definirmos as proposições simples como segue:

p: "Pedro é matemático."

v: "Ele passou no vestibular."

s: "Hoje ele sabe calcular integrais."

A proposição sugerida ficaria da seguinte forma:

$$(p \rightarrow v) \wedge s$$

Caso não houvesse a vírgula indicada em vermelho, a proposição composta seria:

"Se Pedro é matemático, então ele passou no vestibular e hoje ele sabe calcular integrais."

Nesse caso, deveríamos seguir a **ordem de precedência** para montar a proposição composta, de modo que a conjunção deveria ser realizada antes da condicional. O resultado seria o seguinte:

$$p \rightarrow (v \wedge s)$$

(CRA PR/2019) No que se refere à estrutura lógica, julgue o item.

O valor-verdade da expressão lógica (2>3) ↔ (1<0)→(3≠4) é F

Comentários:

Para acertar a questão, devemos obrigatoriamente utilizar o entendimento de que **a condicional tem precedência em relação à bicondicional**. Nesse caso, a expressão ficaria melhor representada desta forma:

$$(2>3) \leftrightarrow ((1<0) \rightarrow (3\neq 4))$$

$$(F) \leftrightarrow (F \rightarrow V)$$

$$F \leftrightarrow (V)$$

$$F$$

O gabarito, portanto, é CERTO.

Caso calculássemos a expressão seguindo diretamente a ordem indicada, o valor final da expressão seria diferente e **não chegaríamos ao gabarito oficial**:

$$((2>3) \leftrightarrow (1<0)) \rightarrow (3\neq 4)$$

$$(F \leftrightarrow F) \rightarrow V$$

$$(V) \rightarrow V$$

$$V$$

Gabarito: CERTO.

(Pref. SP/2015/Adaptada) Para que seja verdadeira a afirmação "Se Rose é contadora, então ela estudou para fazer concurso e hoje trabalha no setor público", basta que Rose

a) não seja contadora.

b) seja contadora.

c) tenha estudado para fazer o concurso.

d) não tenha estudado para fazer o concurso.

e) trabalhe no setor público.

Comentários:

Definindo as proposições simples:

p: "Rose é contadora."

q: "Ela estudou para fazer concurso."

r: "Hoje trabalha no setor público."

A proposição composta sugerida pelo enunciado deve seguir a ordem de precedência dos conectivos, ou seja, deve primeiro ser feita a conjunção e depois deve ser feito o condicional. Nesse caso, temos:

$$\mathbf{p \rightarrow (q \wedge r)}$$

A proposição do enunciado se trata de uma condicional, e sabemos que a condicional é falsa somente quando o antecedente é verdadeiro e o consequente é falso.

Nesse caso, se **p** for falso, é certo que a condicional apresentada é verdadeira. Portanto, basta que Rose não seja contadora para que a afirmação seja verdadeira (alternativa A é o gabarito).

Condicional "se... então"		
p	q	p→q
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Vamos analisar as demais alternativas:

B) Se é verdade que "Rose é contadora", **p** é verdadeiro. Nesse caso, não basta que **p** seja verdadeiro para a condicional seja verdadeira, pois o consequente (**q ∧ r**) pode ser falso, tornando a condicional falsa.

C) Se é verdade que "Rose tenha estudado para fazer o concurso", **q** é verdadeiro. Nesse caso, **p** e **r** poderiam assumir os valores V e F, tornando a condicional falsa. Portanto, não basta que **q** seja verdadeiro.

D) Se é verdade que "Rose não tenha estudado para fazer o concurso", **q** é falso e o consequente (**q ∧ r**) é falso. Nesse caso, **p** poderia assumir o valor V, tornando a condicional falsa. Portanto, não basta que **q** seja falso.

E) Se é verdade que "Rose trabalha no setor público", **r** é verdadeiro. Nesse caso, **p** e **q** poderiam assumir os valores V e F, tornando a condicional falsa. Portanto, não basta que **r** seja verdadeiro.

Gabarito: Letra A.

(TCU/2004/Adaptada) Suponha que P represente a proposição “Hoje choveu”, Q represente a proposição “José foi à praia” e R represente a proposição “Maria foi ao comércio”. Com base nessas informações, julgue o item seguinte.

A sentença “Hoje não choveu então Maria não foi ao comércio e José não foi à praia” pode ser corretamente representada por:

$$\sim P \rightarrow (\sim R \wedge \sim Q)$$

Comentários:

Observe que a banca omitiu o **"se"** do condicional apresentado. Vamos escrever a proposição composta evidenciando as proposições simples:

“**Se [**Hoje **não** choveu**], então [**(Maria **não** foi ao comércio) **e** (José **não** foi à praia)**]**”

Observe que todas as proposições simples foram negadas.

Além disso, sabemos que pela ordem precedência dos conectivos, a conjunção deve ser executada antes. Logo, a proposição composta pode ser escrita por:

$$\sim P \rightarrow (\sim R \wedge \sim Q)$$

Gabarito: CERTO.

4.2 - Conversão para a linguagem proposicional

Pessoal, não existe teoria sobre essa conversão da língua portuguesa para a linguagem proposicional, de modo que realizaremos algumas questões como forma de teoria.

(EBSERH/2018) Considere as seguintes proposições: P: O paciente receberá alta; Q: O paciente receberá medicação; R: O paciente receberá visitas.

Tendo como referência essas proposições, julgue o item a seguir, considerando que a notação ∼S significa a negação da proposição S.

A proposição ∼P→[Q∨R] pode assim ser traduzida: Se o paciente receber alta, então ele não receberá medicação ou não receberá visitas.

Comentários:

Vamos montar o condicional **∼P→(Q∨R)** para ver se ele corresponde àquilo que o enunciado diz.

∼ P: "O paciente **não** receberá alta"

Q∨R: "O paciente receberá medicação **ou** o paciente receberá visitas."

Assim, a condicional fica:

∼P→(Q∨R): "Se [o paciente **não** receber alta**], então [**(o paciente receberá medicação) **ou** (o paciente receberá visitas)**]**"

A tradução da proposição está errada, pois o enunciado descreveu em língua portuguesa outra proposição: **P→(∼Q∨∼R).**

Observação: para montar a proposição composta acabamos de seguir a ordem de precedência entre os conectivos:

1. Primeiro realizamos a negação abrangendo o menor enunciado possível: **∼P**.

2. Depois realizamos a disjunção inclusiva **(Q∨R)**.

3. Por fim, montamos a condicional com os seus dois termos: **∼P→(Q∨R)**

Gabarito: ERRADO.

(INSS/2016) Julgue o item a seguir, relativos a raciocínio lógico e operações com conjuntos.

Dadas as proposições simples p: "Sou aposentado" e q: "Nunca faltei ao trabalho", a proposição composta "Se sou aposentado e nunca faltei ao trabalho, então não sou aposentado" deverá ser escrita na forma $(p \wedge q) \rightarrow \sim p$, usando-se os conectivos lógicos.

Comentários:

Perceba que o enunciado já nos dá as proposições **p** e **q.** A negação **∼p** é:

∼p: "**Não** sou aposentado."

A proposição composta apresenta um conectivo "se... ,então", portanto temos um condicional. Vamos analisar melhor seus componentes:

"**Se [**(sou aposentado) **e** (nunca faltei ao trabalho)**]**, **então [não** sou aposentado**]**."

Como precedente temos a conjunção **p∧q,** e como consequente temos **~p.**

Gabarito: CERTO.

(CAU AC/2019) Considere as proposições a seguir.

p: Tony fala inglês;

q: Antônio fala português.

Qual é a tradução para a linguagem corrente da proposição **~(p ∧~q)**?

a) Não é verdade que Tony fala inglês e que Antônio não fala português.

b) Tony fala inglês e Antônio não fala português.

c) Não é verdade que Tony fala inglês e que Antônio fala português.

d) Tony fala inglês ou Antônio não fala português.

e) Se Tony fala inglês, então Antônio fala português.

Comentários:

Temos que as proposições simples resultantes que compõem a proposição composta requerida são:

p: "Tony fala inglês."

~q: "Antônio **não** fala português."

A proposição composta antes da negação é dada por:

p ∧~q: "(Tony fala inglês) **e** (Antônio **não** fala português)."

Para negar essa última proposição composta e chegarmos a **~(p ∧~q)**, podemos incluir o termo "Não é verdade que...". Assim, chegamos na Letra A:

~(p ∧~q): "**Não é verdade que [**(Tony fala inglês) **e** (Antônio **não** fala português)**]**."

Observação: Será visto na aula de equivalências lógicas, se for pertinente ao seu edital, que existe uma outra forma de negar essa proposição composta utilizando as Leis de De Morgan.

Gabarito: Letra A.

4.3 - Análise do significado das proposições

Em algumas questões as bancas colocam frases complicadas que não apresentam as formas clássicas que aprendemos dos conectivos.

Para resolver esse tipo de problema, devemos saber que:

O termo **proposição** é usado para se referir ao **significado** das orações.

Isso quer dizer que a proposição **não depende de como tenha sido feita a construção de tais sentenças na língua escrita**. Se frases escritas de modo diferente são proposições e têm o mesmo significado, então essas proposições são iguais! Isso significa que as três frases abaixo são exatamente a mesma proposição:

- **p:** "João bebeu café."
- **p**: "O café foi bebido por João."
- **p: "***John drank coffee.***"** (Em português: João bebeu café.)



Utilize esse entendimento de analisar o significado das proposições como **último recurso**.

Quando aparecer os **conectivos tradicionais**, não fique tentando entender o significado da proposição composta. Apenas aplique a regra.

Exemplo: se em alguma questão aparecer uma proposição da forma tradicional "**q, pois p**", já sabemos que ocorre inversão entre o antecedente e o consequente, isto é, **q, pois p** é o condicional **p→q**.

Vamos a uma questão em que se faz necessário entender o significado da proposição.

(IBAMA/2013) P4: Se o atual aquecimento global é apenas mais um ciclo do fenômeno, como a presença humana no planeta é recente, então a presença humana no planeta não é causadora do atual aquecimento global.

A proposição P4 é logicamente equivalente a "Como o atual aquecimento global é apenas mais um ciclo do fenômeno e a presença humana no planeta é recente, a presença humana no planeta não é causadora do atual aquecimento global".

Comentários:



Vamos nos concentrar na proposição **P4** original. Podemos identificar que há ao menos um condicional nela, por conta da presença do conectivo "**se.... ,então**".

P4: "**Se** o atual aquecimento global é apenas mais um ciclo do fenômeno, **como** a presença humana no planeta é recente, **então** a presença humana no planeta não é causadora do atual aquecimento global."

Porém, uma dúvida que pode surgir é: e aquele "**como**"? Seria esse "**como**" uma condicional da forma não usual "**como**... **então**"? Será que a frase "como a presença humana no planeta é recente" pode ser ignorada?

Para resolver o problema, nessa questão devemos nos recordar que o termo **proposição** é usado para se referir ao **significado** das orações.

Observe que o antecedente é composto por duas causas: "o atual aquecimento global é apenas mais um ciclo do fenômeno" e "a presença humana no planeta é recente".

A consequência dessas das causas, que é o consequente da condicional, é: "a presença humana no planeta não é causadora do atual aquecimento global. "

Nesse caso, a proposição **P4** pode ser reescrita da seguinte forma:

P4:"Se [o atual aquecimento global é apenas mais um ciclo do fenômeno, como a presença humana no planeta é recente], então [a presença humana no planeta não é causadora do atual aquecimento global]."

P4:"Se [(o atual aquecimento global é apenas mais um ciclo do fenômeno) e (a presença humana no planeta é recente)], então [a presença humana no planeta não é causadora do atual aquecimento global]."

Uma outra forma de se escrever esse condicional é utilizar a forma "**Como *p*, *q***":

P4:"Como [(o atual aquecimento global é apenas mais um ciclo do fenômeno) e (a presença humana no planeta é recente)],[a presença humana no planeta não é causadora do atual aquecimento global]."

Gabarito: CERTO.

4.4 - Proposições simples em períodos longos



As bancas costumam colocar uma proposição simples em períodos longos para confundir o concurseiro.

(AFT/2013) Julgue o item subsequente, relacionado a lógica proposicional.

A sentença "O crescimento do mercado informal, com empregados sem carteira assinada, é uma consequência do número excessivo de impostos incidentes sobre a folha de pagamentos" pode ser corretamente representada, como uma proposição composta, na forma P→Q, em que P e Q sejam proposições simples convenientemente escolhidas.

Comentários:

Embora o período seja longo, nesse caso estamos diante de **uma única oração**. "Do número excessivo de impostos incidentes sobre a folha de pagamentos" somente complementa "consequência" e pode ser substituído por "disso".

Podemos remover também a expressão "com empregados sem carteira assinada", que somente explica o "mercado informal".

"O crescimento do mercado informal, ~~com empregados sem carteira assinada~~, é uma consequência ~~**do número excessivo de impostos incidentes sobre a folha de pagamentos**~~."

"O crescimento do mercado informal é uma consequência **disso**."

Trata-se, portanto, de uma proposição simples.

Gabarito: ERRADO.

(MEC/2015) Considerando que as proposições lógicas sejam representadas por letras maiúsculas e utilizando os conectivos lógicos usuais, julgue o item a seguir a respeito de lógica proposicional.

A sentença "A aprovação em um concurso é consequência de um planejamento adequado de estudos" pode ser simbolicamente representada pela expressão lógica P→Q, em que P e Q são proposições adequadamente escolhidas.

Comentários:

Embora o período seja longo, nesse caso estamos diante de uma única oração. "De um planejamento adequado de estudos" somente complementa "consequência" e pode ser substituído por "disso".

"A aprovação em um concurso é consequência ~~**de um planejamento adequado de estudos**~~."

" A aprovação em um concurso é consequência **disso**."

Trata-se de uma proposição simples.

Gabarito: ERRADO.

4.5 - CESPE: período composto por subordinação



A banca CESPE tem o entendimento de que quando dispomos de uma **única oração principal com orações subordinadas a ela**, temos uma **proposição simples**.

(CESPE/TCE-ES/2013) A sentença "A democracia é consequência de um anseio, de um desejo do homem por decidir seu próprio destino e buscar por felicidade à sua própria maneira"

a) pode ser corretamente representada na forma PVQ, em que P e Q sejam proposições convenientemente escolhidas.

b) não é uma proposição lógica.

c) constitui uma proposição lógica simples.

d) pode ser corretamente representada na forma P→Q, em que P e Q sejam proposições convenientemente escolhidas.

e) pode ser corretamente representada na forma P→[QΛR], em que P, Q e R sejam proposições convenientemente escolhidas.

Comentários:

Observe que a sentença é composta por diversos verbos destacados:

"A democracia **é** consequência de um anseio, de um desejo do homem por **decidir** seu próprio destino e **buscar** por felicidade à sua própria maneira"

Seguindo o entendimento do CESPE de que temos uma **proposição simples** quando se apresenta uma **única oração principal com orações subordinadas a ela,** podemos reescrever:

"A democracia é consequência ~~de um anseio, de um desejo do homem por decidir seu próprio destino e buscar por felicidade à sua própria maneira~~"

"A democracia é consequência **disso**."

Trata-se, portanto, de uma proposição simples.

Gabarito: Letra C.

(CESPE/BNB/2018) Julgue o item que se segue, a respeito de lógica proposicional.

A sentença "O reconhecimento crescente da necessidade de reformas na área econômica é consequência da crise que acompanha a sociedade há várias décadas." pode ser representada na forma P→Q, sendo P e Q proposições lógicas simples convenientemente escolhidas.

Comentários:

Seguindo o entendimento do CESPE de que temos uma **proposição simples** quando se apresenta uma **única oração principal com orações subordinadas a ela**, e removendo termos acessórios da oração principal, podemos reescrever:

"O reconhecimento ~~crescente~~ da necessidade de reformas ~~na área econômica~~ é consequência da crise ~~que acompanha a sociedade há várias décadas~~."

"O reconhecimento da necessidade de reformas é consequência da crise."

Trata-se, portanto, de uma proposição simples.

Gabarito: ERRADO.

4.6 - CESPE: o impasse entre o sujeito composto e a conjunção “e”



Observação

O presente tópico **não se trata** de **orações subordinadas** a uma **oração principal.**

Observe a proposição abaixo:

"**João e Maria** foram ao cinema."

Na matéria de Língua Portuguesa, aprende-se que "João e Maria" é um sujeito composto de uma única oração.

Segundo entendimento consagrado pelo CESPE, a proposição acima, por ter um único sujeito composto "João e Maria", **seria uma proposição simples**.

Na verdade, o **melhor entendimento** é que esse tipo de **proposição apresenta a conjunção "e"**, pois pode ser reescrita como:

p∧q: "João foi ao cinema **e** Maria foi ao cinema."



Recorde que o termo **proposição** é usado para se referir ao **significado** de sentenças. Observe a seguinte proposição composta:

p∧q: "João foi ao cinema **e** Maria foi ao cinema."

A proposição composta acima tem o mesmo significado da proposição abaixo:

"**João e Maria** foram ao cinema."

Consequentemente, tais proposições são iguais, pois proposição é o significado da sentença. Sendo iguais, devem ser representadas da mesma maneira.

Portanto, **segundo o melhor entendimento, "João e Maria foram ao cinema" é uma proposição composta.**

A polêmica não para por aqui.



No concurso para Agente da PF/2018, o CESPE deu como **ERRADO** no seu gabarito preliminar a seguinte assertiva:

"João e Carlos não são culpados" é uma proposição simples.

Segundo **entendimento consagrado** da banca, **a afirmação estaria correta**. Isso fez com que a banca **anulasse a questão** por motivo de divergência de literatura.

Supõe-se que, para evitar novas anulações, o CESPE irá parar de realizar questões desse tipo. Isso porque no momento **não temos como saber o que a banca quer como resposta**.

Como o CESPE nunca deu como certo em um gabarito definitivo que proposições como "**João e Maria** foram ao cinema." são proposições compostas, **faria sentido o concurseiro manter o entendimento consagrado da banca de que essas proposições são simples**.

(CESPE/ANS/2013) Com relação às proposições lógicas, julgue o próximo item.

A frase “O perdão e a generosidade são provas de um coração amoroso” estará corretamente representada na forma P∧Q, em que P e Q sejam proposições lógicas convenientemente escolhidas.

Comentários:

A banca considerou que a frase é uma proposição simples com um sujeito composto "**O perdão e a generosidade**".

Gabarito: ERRADO

(CESPE/ABIN/2018) Julgue o item a seguir, a respeito de lógica proposicional.

A proposição “Os Poderes Executivo, Legislativo e Judiciário devem estar em constante estado de alerta sobre as ações das agências de inteligência.” pode ser corretamente representada pela expressão lógica P∧Q∧R, em que P, Q e R são proposições simples adequadamente escolhidas.

Comentários:

A banca considerou que a frase é uma proposição simples com um sujeito composto "**Os Poderes Executivo, Legislativo e Judiciário**".

Gabarito: ERRADO

4.7 - CESPE: o predicado das orações e a conjunção



Observação

O presente tópico **não se trata** de **orações subordinadas** a uma **oração principal.**

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**.

(CESPE/TCE-RO/2013) A sentença "As pessoas têm o direito ao livre pensar e à liberdade de expressão." é uma proposição lógica simples.

Comentários:

Seguindo o entendimento do CESPE, vamos simplificar o predicado da oração:

"As pessoas têm o direito ~~ao livre pensar e à liberdade de expressão~~."

"As pessoas têm o direito **a isso**."

Trata-se de uma proposição simples e o gabarito é CERTO.

Observe que, se não fosse conhecido o entendimento do CESPE, poderíamos considerar as seguintes proposições simples:

p: "As pessoas têm o direito ao livre pensar."

q: "As pessoas têm o direito à liberdade de expressão."

Unindo essas proposições simples pelo conectivo "e":

p∧q: "As pessoas têm o direito ao livre pensar **e** as pessoas têm o direito à liberdade de expressão."

A proposição composta acima formada pela conjunção tem o mesmo sentido de:

p∧q: " As pessoas têm o direito ao livre pensar e à liberdade de expressão."

Gabarito: CERTO.

5 - TABELA-VERDADE

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.

5.1 - Definição de tabela-verdade

A **tabela-verdade** é uma ferramenta utilizada para **determinar todos os valores lógicos (V ou F) assumidos por uma proposição composta em função dos valores lógicos atribuídos às proposições simples que a compõem.**

Exemplo: queremos **determinar os valores lógicos assumidos pela proposição composta a seguir em função dos valores atribuídos a p, q e r.**

$$\sim (p \rightarrow \sim q) \vee (\sim r \rightarrow q)$$

Para isso, veremos que um dos passos necessários é listar todas as possibilidades que **p**, **q** e **r** podem assumir em conjunto. Nesse caso, serão oito possibilidades de combinações:

p	*q*	*r*
V	V	V
V	V	F
V	F	V
V	F	F
F	V	V
F	V	F
F	F	V
F	F	F

Uma vez listadas todas as combinações de valores lógicos possíveis para **p**, **q** e **r**, a tabela-verdade é uma ferramenta que nos permitirá encontrar todos os valores lógicos assumidos pela expressão **~ (p→~q) V (~r→q)**.

Para o da primeira linha (onde **p**, **q** e **r** assumem o valor verdadeiro), veremos que a proposição composta do exemplo assumirá o valor V. Para o caso da quarta linha (V, F, F) veremos que o valor assumido por **~ (p→~q) V (~r→q)** será falso.

5.2 - Número de linhas de uma tabela-verdade



Se uma proposição for composta por n **proposições simples**, o número de **linhas da tabela-verdade será 2^n.**

O operador de negação "~" em nada altera o número de linhas da tabela-verdade.

Vamos continuar com o mesmo exemplo anterior: queremos determinar os valores lógicos assumidos pela proposição composta a seguir em função dos valores atribuídos a **p**, **q** e **r**.

~ (p→~q) V (~r→q)

Como cada proposição simples **p**, **q** e **r** admite dois valores lógicos (V ou F), cada uma dessas três proposições pode assumir somente 2 valores. Assim, o total de combinações dado por:

$$2 \times 2 \times 2 = 2^3 = 8$$

O número de possíveis combinações para **p**, **q** e **r** será exatamente o número de linhas da tabela-verdade do exemplo.

p	*q*	*r*
V	V	V
V	V	F
V	F	V
V	F	F
F	V	V
F	V	F
F	F	V
F	F	F

Observe que a inserção do operador de negação "~" na expressão **~(p→~q)V(~r→q)** em nada alterou o número de linhas da tabela-verdade.

Podemos generalizar o resultado, dizendo que se uma proposição for composta por n proposições simples, **o número total de linhas da tabela-verdade será o número 2 multiplicado n vezes, ou seja, 2^n.**

$$2 \times 2 \times 2 \times \ldots \times 2 = 2^n$$

5.3 - Construção de uma tabela-verdade

No início do tópico 5, explicamos que há **quatro passos** para a estruturação da tabela verdade. Agora veremos em detalhes como utilizá-los na prática, tendo como exemplo a proposição composta **~(p→~q)V(~r→q)**.

5.3.1 - Passo 1: determinar o número de linhas da tabela-verdade

A proposição **~(p→~q)V(~r→q)** é composta por três proposições simples: **p, q** e **r**. Logo o número de linhas da nossa tabela-verdade será:

$$2^n = 2^3 = 8$$

5.3.2 - Passo 2: desenhar o esquema da tabela-verdade

Antes de desenharmos a estrutura da tabela-verdade, precisamos **fragmentar a proposição composta em partes** para entendermos as operações necessárias para se chegar ao resultado desejado: **~(p→~q)V(~r→q)**. Para tanto, utilizaremos uma "engenharia reversa", isto é, partindo desta proposição composta aparentemente complexa, chegaremos nas proposições simples sem o operador de negação (**p**, **q** e **r**). Este passo é fundamental, pois organiza o raciocínio de maneira simples e fácil.

Observe como aplicar esta "engenharia reversa":

Para determinar **~ (p→~q)V(~r→q)**, precisamos obter **~ (p→~q)** e **(~r→q)**

Para determinar **~ (p→~q)**, precisamos obter **(p→~q)**

Para determinar **(p→~q)**, precisamos obter **p** e **~q**

Para determinar **~q**, precisamos obter **q**

Para determinar **(~r→q)**, precisamos obter **~r** e **q**

Para determinar **~r**, precisamos obter **r**

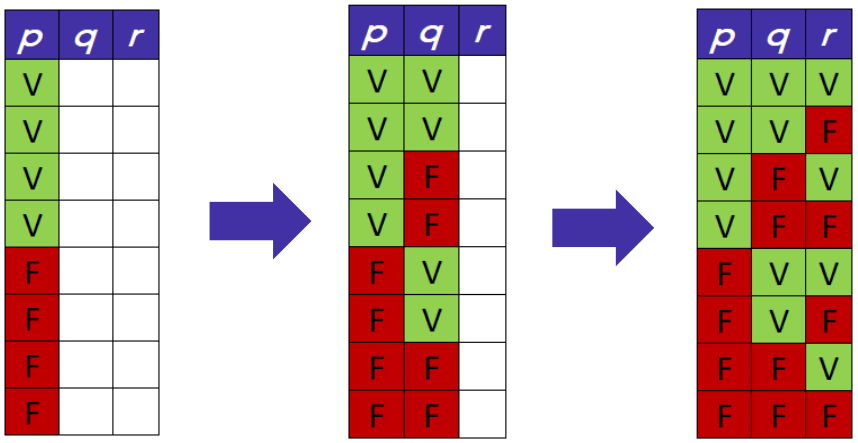
Feita a "engenharia reversa", basta desenhar o esquema da tabela. O número de colunas que corresponderá a cada fragmento que importa para a resolução do exercício: as proposições simples, as negações necessárias, as proposições compostas necessárias e, se for o caso, suas negações, até chegarmos na proposição composta mais complexa.

O número de linhas corresponde ao passo 1, isto é, 2^n, sendo *n* o número de proposições simples. No presente caso, temos 3 proposições simples, **p, q** e **r**, portanto, teremos 8 linhas na tabela-verdade. Vejamos:

p	q	r	$\sim q$	$\sim r$	$(p \rightarrow \sim q)$	$\sim(p \rightarrow \sim q)$	$(\sim r \rightarrow q)$	$\sim(p \rightarrow \sim q) \vee (\sim r \rightarrow q)$

5.3.3 - Passo 3: atribuir V ou F às proposições simples de maneira alternada

No terceiro passo, devemos atribuir os valores V ou F às proposições simples (***p***, ***q*** e ***r***) de modo a obter todas as combinações possíveis. O melhor método para fazer isso é conferir os valores lógicos de maneira alternada, conforme demonstrado abaixo:



A nossa tabela fica da seguinte forma:

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

5.3.4 - Passo 4: obter o valor das demais proposições

Para obter o valor da proposição final, devemos realizar as operações necessárias à solução do caso dado - considerando as cinco operações básicas com os conectivos e a operação de negação.

Vamos agora partir para a solução do nosso exemplo. Para fins didáticos, veremos cada etapa da resolução separadamente em tabelas individualizadas. Na prática você só fará uma tabela e preencherá com os valores lógicos encontrados.

Em cada etapa, para que você possa visualizar as operações de modo individualizado, a coluna pintada em azul corresponderá aos valores lógicos que queremos determinar e as colunas em amarelo são aquelas que estamos utilizando como referência para a operação.

Obtenção de **~q** realizando a negação de **q**:

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

Obtenção de **~r** realizando a negação de **r**:

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

Obtenção de (**p→~q**) por meio das colunas **p** e **~q**. Observe que a condicional só será falsa quando **p** for verdadeiro e **~q** for falso:

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

Obtenção de **~(p→~q)** por meio da negação de (**p→~q**).

p	q	r	~q	~r	(p →~q)	~(p →~q)	(~r→q)	~(p →~q)V(~r→q)
V	V	V	F	F	F	V		
V	V	F	F	V	F	V		
V	F	V	V	F	V	F		
V	F	F	V	V	V	F		
F	V	V	F	F	V	F		
F	V	F	F	V	V	F		
F	F	V	V	F	V	F		
F	F	F	V	V	V	F		

Obtenção de (**~r→q**) por meio das colunas **~r** e **q**. Observe que a condicional só será falsa quando **~r** for verdadeiro e **q** for falso:

p	q	r	~q	~r	(p →~q)	~(p →~q)	(~r→q)	~(p →~q)V(~r→q)
V	V	V	F	F	F	V	V	
V	V	F	F	V	F	V	V	
V	F	V	V	F	V	F	V	
V	F	F	V	V	V	F	F	
F	V	V	F	F	V	F	V	
F	V	F	F	V	V	F	V	
F	F	V	V	F	V	F	V	
F	F	F	V	V	V	F	F	

Obtenção de **~(p→~q)V(~r→q)** por meio das colunas **~(p→~q)** e **(~r→q)**. Observe que a disjunção será falsa somente quando **~(p→~q)** for falso e **(~r→q)** for falso:

p	q	r	~q	~r	(p →~q)	~(p →~q)	(~r→q)	~(p →~q)V(~r→q)
V	V	V	F	F	F	V	V	V
V	V	F	F	V	F	V	V	V
V	F	V	V	F	V	F	V	V
V	F	F	V	V	V	F	F	F
F	V	V	F	F	V	F	V	V
F	V	F	F	V	V	F	V	V
F	F	V	V	F	V	F	V	V
F	F	F	V	V	V	F	F	F

Finalmente finalizamos a tabela-verdade de **~(p→~q)V(~r→q)**. Perceba que ela nos diz que essa **proposição composta final** só é falsa em dois casos:

- **p** é verdadeiro e **q** e **r** são falsos; e
- **p**, **q** e **r** são falsos.

p	q	r	~q	~r	(p →~q)	~(p →~q)	(~r→q)	~(p →~q)V(~r→q)
V	V	V	F	F	F	V	V	V
V	V	F	F	V	F	V	V	V
V	F	V	V	F	V	F	V	V
V	F	F	V	V	V	F	F	F
F	V	V	F	F	V	F	V	V
F	V	F	F	V	V	F	V	V
F	F	V	V	F	V	F	V	V
F	F	F	V	V	V	F	F	F



(PGE PE/2019) Acerca da lógica sentencial, julgue o item que se segue.

Se P, Q, R e S forem proposições simples, então a tabela-verdade da proposição P∧Q→R∨S terá menos de 20 linhas.

Comentários:

Se uma proposição for composta por n **proposições simples**, o número de **linhas da tabela-verdade será** 2^n.

Para o caso da questão, $n = 4$. O número de linhas será $2^4 = 16$.

Gabarito: CERTO.

(IFF/2018) Considerando-se que P e Q sejam proposições simples, a tabela a seguir mostra o início da construção da tabela verdade da proposição P∨[~(P∧Q)], em que ~X indica a negação da proposição X.

P	Q				P∨[~(P∧Q)]
V	V				
V	F				
F	V				
F	F				

Completando a tabela, se necessário, assinale a opção que mostra, na ordem em que estão, os elementos da coluna referente à proposição P∨[~(P∧Q)].

a) F / V / V / F

b) V / F / F / F

c) V / V / F / F

d) F / V / F / F

e) V / V / V / V

Comentários:

Observe que a questão já determinou o número de linhas (**passo 1**) e também já atribuiu V ou F às proposições simples (**passo 3**). Vamos então completar o esquema da tabela-verdade (**passo 2**).

Para determinar **P∨ [~(P∧Q)]**, precisamos obter **P** e **~(P∧Q)**.

Para determinar **~(P∧Q)**, precisamos obter **P∧Q**.

Para determinar **P∧Q**, precisamos obter **P** e **Q**.

P	Q	$P \wedge Q$	$\sim(P \wedge Q)$	$P \vee [\sim(P \wedge Q)]$
V	V			
V	F			
F	V			
F	F			

Passo 4: obter o valor das demais proposições.

A conjunção **P∧Q** é verdadeira somente quando **P** e **Q** são verdadeiros, caso contrário é falsa.

P	Q	$P \wedge Q$	$\sim(P \wedge Q)$	$P \vee [\sim(P \wedge Q)]$
V	V	V		
V	F	F		
F	V	F		
F	F	F		

~ (P∧Q) é obtido pela negação de **P∧Q**.

P	Q	$P \wedge Q$	$\sim(P \wedge Q)$	$P \vee [\sim(P \wedge Q)]$
V	V	V	F	
V	F	F	V	
F	V	F	V	
F	F	F	V	

Por fim, a disjunção inclusiva **P∨ [~(P∧ Q)]** é falsa somente quando **P** é falso e **~(P∧Q)** é falso. Veja que esse fato não ocorre, de modo que a disjunção em questão é sempre verdadeira.

P	Q	$P \wedge Q$	$\sim(P \wedge Q)$	$P \vee [\sim(P \wedge Q)]$
V	V	V	F	V
V	F	F	V	V
F	V	F	V	V
F	F	F	V	V

Veremos adiante que, quando uma proposição é sempre verdadeira, damos a ela o nome de **tautologia.**

Gabarito: Letra E.

(ABIN/2018) A tabela a seguir mostra as três primeiras colunas das 8 linhas das tabelas verdade das proposições P∧(Q∨R) e (P∧Q)→R, em que P, Q e R são proposições lógicas simples.

	P	Q	R			$P \wedge (Q \vee R)$	$(P \wedge Q) \rightarrow R$
1	V	V	V				
2	F	V	V				
3	V	F	V				
4	F	F	V				
5	V	V	F				
6	F	V	F				
7	V	F	F				
8	F	F	F				

Julgue o item que se segue, completando a tabela, se necessário.

Na tabela, a coluna referente à proposição lógica P∧(Q∨R), escrita na posição horizontal, é igual a

	1	2	3	4	5	6	7	8
$P \wedge (Q \vee R)$	V	F	V	F	V	F	F	F

Comentários:

Cuidado! É necessário seguir a tabela-verdade do enunciado. Perceba que as proposições simples **P**, **Q** e **R** não têm seus valores lógicos distribuídos do modo alternado do modo em que estamos acostumados.

Para determinar **P ∧ (Q ∨ R)**, precisamos primeiro obter **Q ∨ R**. O valor dessa proposição será falso somente quando **Q** e **R** forem falsos.

P	*Q*	*R*	*(Q∨R)*		*P∧(Q∨R)*	*(P∧Q)→R*
V	V	V	V			
F	V	V	V			
V	F	V	V			
F	F	V	V			
V	V	F	V			
F	V	F	V			
V	F	F	F			
F	F	F	F			

Agora podemos determinar a conjunção **P ∧ (Q ∨ R),** que será verdadeira somente quando **P** for verdadeiro e **(Q ∨ R)** for verdadeiro.

P	*Q*	*R*	*(Q∨R)*		*P∧(Q∨R)*	*(P∧Q)→R*
V	V	V	V		V	
F	V	V	V		F	
V	F	V	V		V	
F	F	V	V		F	
V	V	F	V		V	
F	V	F	V		F	
V	F	F	F		F	
F	F	F	F		F	

Percebe-se, então, que a coluna **P ∧ (Q ∨ R)** escrita na horizontal é justamente o que afirma o enunciado.

Gabarito: CERTO.

(ABIN/2018) A tabela a seguir mostra as três primeiras colunas das 8 linhas das tabelas verdade das proposições P∧(Q∨R) e (P∧Q)→R, em que P, Q e R são proposições lógicas simples.

	P	Q	R			$P \wedge (Q \vee R)$	$(P \wedge Q) \rightarrow R$
1	V	V	V				
2	F	V	V				
3	V	F	V				
4	F	F	V				
5	V	V	F				
6	F	V	F				
7	V	F	F				
8	F	F	F				

Julgue o item que se segue, completando a tabela, se necessário.

Na tabela, a coluna referente à proposição lógica (P∧Q)→R, escrita na posição horizontal, é igual a

	1	2	3	4	5	6	7	8
$(P \wedge Q) \rightarrow R$	V	V	V	V	F	V	V	V

Comentários:

Para determinar **(P∧Q)→R**, precisamos primeiro obter **P∧Q**. O valor dessa proposição será verdadeiro somente quando **P** e **Q** forem verdadeiros.

P	*Q*	*R*	*(Q∨R)*	*P∧Q*	*P∧(Q∨R)*	*(P∧Q)→R*
V	V	V	V	V	V	
F	V	V	V	F	F	
V	F	V	V	F	V	
F	F	V	V	F	F	
V	V	F	V	V	V	
F	V	F	V	F	F	
V	F	F	F	F	F	
F	F	F	F	F	F	

Determinada essa coluna, precisamos obter **(P∧Q)→R**. Temos que a condicional só será falsa quando **(P ∧ Q)** for verdadeiro e **R** for falso.

P	*Q*	*R*	*(Q∨R)*	*P∧Q*	*P∧(Q∨R)*	*(P∧Q)→R*
V	V	V	V	V	V	V
F	V	V	V	F	F	V
V	F	V	V	F	V	V
F	F	V	V	F	F	V
V	V	F	V	V	V	F
F	V	F	V	F	F	V
V	F	F	F	F	F	V
F	F	F	F	F	F	V

Percebe-se, então, que a coluna **(P∧Q)→R** escrita na horizontal é justamente o que afirma o enunciado.

Resposta: CERTO.

6 - TAUTOLOGIA, CONTRADIÇÃO E CONTINGÊNCIA

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 V~ p é uma **tautologia**
p Λ~ 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→q é uma tautologia**. A representação da afirmação "**p** implica **q**" é representada por **p ⇒ q**.

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 V~ p** ("**p**" ou "não **p**") é uma tautologia;
- **p Λ~ p** ("**p**" e "não **p**") é uma contradição.

Observe a tabla-verdade abaixo e veja que **pV~ p** é sempre verdadeiro e **pΛ~ p** é sempre falso.

p	*~p*	*p V ~p*	*p Λ ~p*
V	F	V	F
F	V	V	F

Quando duas proposições assumem valores lógicos necessariamente iguais, dizemos que as **proposições são equivalentes.** O assunto equivalências lógicas será abordado em aula futura, caso seja objeto do seu edital. A representação da equivalência lógica é dada utilizando o símbolo "≡" ou "⇔".

Podemos representar a tautologia por uma proposição genérica de símbolo "⊤" ou pela letra **t**. Essa proposição genérica tem o valor lógico verdadeiro independentemente de quaisquer condições. Assim:

$$p \vee \sim p \equiv t$$

Informalmente, costuma-se representar essa proposição sempre verdadeira com o valor lógico V.

$$p \vee \sim p \equiv V$$

De modo análogo, a contradição é representada pela proposição genérica de símbolo "⊥" ou pela letra **c**. Essa proposição genérica tem valor lógico falso independentemente de quaisquer condições. Assim:

$$p \wedge \sim p \equiv c$$

Informalmente, costuma-se representar essa proposição sempre falsa com o valor lógico F.

$$p \wedge \sim p \equiv F$$

As tautologias e as contradições nem sempre são fáceis de se identificar.

Para descobrirmos se uma proposição composta é uma **tautologia**, podemos utilizar 3 métodos:

1. Tabela-verdade: se a proposição composta final for sempre verdadeira, ela é uma tautologia;
2. Absurdo: **tentar aplicar o valor lógico falso à proposição**. Se nessa tentativa chegarmos a algum absurdo, isso significa que a proposição nunca poderá ser falsa e, portanto, é uma tautologia (sempre verdadeira); ou
3. Álgebra de proposições: desenvolver a expressão por álgebra de proposições e chegar na tautologia **t**.

Já para sabermos se uma proposição composta é uma **contradição**, podemos proceder da seguinte forma:

1. Tabela-verdade: se a proposição composta final for sempre falsa, ela é uma contradição;
2. Absurdo: **tentar aplicar o valor lógico verdadeiro à proposição**. Se nessa tentativa chegarmos a algum absurdo, isso significa que a proposição nunca poderá ser verdadeira e, portanto, é uma contradição (sempre falsa); ou
3. Álgebra de proposições: desenvolver a expressão por álgebra de proposições e chegar na contradição **c**.



Nesse contexto, o termo "**absurdo**" se refere a uma **situação contraditória** que surge ao tentar aplicar o valor **falso a uma tautologia** ou o valor **verdadeiro a uma contradição**.

Exemplo: vamos supor que você aplica o **valor falso** a uma proposição composta que você suspeita que é uma tautologia. Em decorrência disso, você obtém que algumas proposições simples devem ser verdadeiras e falsas ao mesmo tempo. Trata-se de um **absurdo**, pois sabemos que as proposições não podem ser V e F ao mesmo tempo. Como chegamos em um absurdo, isso significa que a **proposição composta original nunca pode ser falsa**. Portanto, temos uma **tautologia**.

Esse conceito ficará mais claro em seguida, quando mostrarmos o segundo método com mais detalhes.

Para ilustrar os dois primeiros métodos, vamos utilizar um exemplo. Queremos verificar se a seguinte proposição é uma tautologia:

$$((p \wedge q) \rightarrow r) \leftrightarrow (p \rightarrow (q \rightarrow r))$$

6.1 - Primeiro método: determinar a tabela-verdade

Vamos seguir os passos de construção da tabela-verdade.

Passo 1: número de linhas = $2^3 = 8$.

Passo 2: desenhar o esquema da tabela-verdade. Devemos determinar:

$(p \wedge q) \rightarrow r) \leftrightarrow (p \rightarrow (q \rightarrow r)$; $(p \wedge q) \rightarrow r$; $p \rightarrow (q \rightarrow r)$;

$(p \wedge q)$; r ;

p ; q ;

$(q \rightarrow r)$; p ; q ; r

p	q	r	$p \wedge q$	$q \rightarrow r$	$(p \wedge q) \rightarrow r$	$p \rightarrow (q \rightarrow r)$	$((p \wedge q) \rightarrow r) \leftrightarrow (p \rightarrow (q \rightarrow r))$

Passo 3: atribuir V ou F às proposições simples de maneira alternada.

p	q	r	$p \wedge q$	$q \rightarrow r$	$(p \wedge q) \rightarrow r$	$p \rightarrow (q \rightarrow r)$	$((p \wedge q) \rightarrow r) \leftrightarrow (p \rightarrow (q \rightarrow r))$
V	V	V					
V	V	F					
V	F	V					
V	F	F					
F	V	V					
F	V	F					
F	F	V					
F	F	F					

Passo 4: obter o valor das demais proposições.

p∧q é verdadeiro somente quando **p** e **q** são ambos verdadeiros. **q→ r** é falso somente quando **q** é verdadeiro e **r** é falso.

p	q	r	$p \wedge q$	$q \rightarrow r$	$(p \wedge q) \rightarrow r$	$p \rightarrow (q \rightarrow r)$	$((p \wedge q) \rightarrow r) \leftrightarrow (p \rightarrow (q \rightarrow r))$
V	V	V	V	V			
V	V	F	V	F			
V	F	V	F	V			
V	F	F	F	V			
F	V	V	F	V			
F	V	F	F	F			
F	F	V	F	V			
F	F	F	F	V			

(**p∧q**) **→ r** só é falso quando (**p∧q**) é verdadeiro e **r** é falso. Nos demais casos é verdadeiro.

p	q	r	$p \wedge q$	$q \rightarrow r$	$(p \wedge q) \rightarrow r$	$p \rightarrow (q \rightarrow r)$	$((p \wedge q) \rightarrow r) \leftrightarrow (p \rightarrow (q \rightarrow r))$
V	V	V	V	V	V		
V	V	F	V	F	F		
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	F	V	V		
F	F	F	F	V	V		

p→ (q→ r) só é falso quando **p** é verdadeiro e **(q→ r)** é falso. Nos demais casos, a expressão é verdadeira.

p	q	r	$p \wedge q$	$q \rightarrow r$	$(p \wedge q) \rightarrow r$	$p \rightarrow (q \rightarrow r)$	$((p \wedge q) \rightarrow r) \leftrightarrow (p \rightarrow (q \rightarrow r))$
V	V	V	V	V	V	V	
V	V	F	V	F	F	F	
V	F	V	F	V	V	V	
V	F	F	F	V	V	V	
F	V	V	F	V	V	V	
F	V	F	F	F	V	V	
F	F	V	F	V	V	V	
F	F	F	F	V	V	V	

Por fim, a bicondicional **((p∧q) → r) ↔ (p→ (q→ r))** é verdadeira quando **((p∧q) → r)** e **(p→ (q→ r))** forem ambos verdadeiros ou ambos falsos. Observe que esse caso sempre ocorre, e isso significa que **a bicondicional proposta é uma tautologia**.

p	q	r	$p \wedge q$	$q \rightarrow r$	$(p \wedge q) \rightarrow r$	$p \rightarrow (q \rightarrow r)$	$((p \wedge q) \rightarrow r) \leftrightarrow (p \rightarrow (q \rightarrow r))$
V	V	V	V	V	V	V	V
V	V	F	V	F	F	F	V
V	F	V	F	V	V	V	V
V	F	F	F	V	V	V	V
F	V	V	F	V	V	V	V
F	V	F	F	F	V	V	V
F	F	V	F	V	V	V	V
F	F	F	F	V	V	V	V

6.2 - Segundo método: provar por absurdo

Para tentar mostrar que a proposição em questão é uma **tautologia**, vamos **tentar aplicar o valor lógico falso à proposição**. Se nessa tentativa chegarmos a algum absurdo, isso significa que a proposição nunca poderá ser falsa e, portanto, é uma tautologia (sempre verdadeira).

Para a bicondicional **((p∧q) → r) ↔ (p→ (q→ r))** ser **falsa**, ambos os termos não podem ter o mesmo valor lógico. Isso significa que há duas possibilidades:

1) **(p∧q) → r** é **falso** e **p→ (q→ r)** é **verdadeiro**; ou

2) **(p∧q) → r** é **verdadeiro** e **p→ (q→ r)** é **falso**.

Vamos verificar a primeira possibilidade:

> Para a condicional **(p∧q) → r** ser **falsa**, **(p∧q)** deve ser verdadeira e **r** deve ser F. Já para a conjunção **(p∧q)** ser verdadeira, tanto **p** deve ser V e quanto **q** deve ser V.
>
> Para a condicional **p→ (q→ r)** ser **verdadeira**, o antecedente **p** não pode ser V com **(q→ r)** falso. Isso significa que **p** não pode ser V com **q** verdadeiro e **r** falso. **Absurdo**!

Ainda não provamos que é impossível que a bicondicional ((**p∧q**) → **r**) ↔ (**p**→ (**q**→ **r**)) seja falsa, pois existe uma segunda possibilidade: (**p∧q**) → **r** **verdadeiro** e (**p**→ (**q**→ **r**)) **falso**. Vamos verificar:

> Para a condicional (**p∧q**) → **r** ser **verdadeira**, essa condicional não pode ser falsa. Isso significa que **r** não pode ser falso ao mesmo tempo em que (**p∧q**) é verdadeira. Assim, **r** não pode ser F com **p** sendo V e **q** sendo V.
>
> Para a condicional **p**→ (**q**→ **r**) ser **falsa**, **p** deve ser V e a condicional (**q**→ **r**) deve ser falsa. Isso significa que **q** deve ser V e **r** deve ser F. Mais uma vez chegamos em um **absurdo**.

Como **as duas possibilidades existentes para que a bicondicional seja falsa foram descartadas, só nos resta a possibilidade de ela ser sempre verdadeira**. Logo, a bicondicional em questão é uma tautologia.



> Para fins de resolução de questões de **tautologia** e de **contradição**, **provar por absurdo** costuma ser a **melhor opção** quando comparada com a tabela-verdade. Isso porque a construção de uma tabela-verdade costuma levar mais tempo.



(PF/2014) Considerando que P, Q e R sejam proposições simples, julgue o item abaixo.

A partir do preenchimento da tabela-verdade abaixo, é correto concluir que a proposição P∧Q∧R→P∨Q é uma tautologia

P	Q	R	P∧Q∧R	P∨Q	P∧Q∧R→P∨Q
V	V	V			
V	V	F			
V	F	V			
V	F	F			
F	V	V			
F	V	F			
F	F	V			
F	F	F			

Comentários:

P∧Q∧R só será verdadeira quando todas as suas parcelas são verdadeiras. Nos demais casos é falsa.

Além disso, **P∨Q** só será falsa quando **P** for falsa e **Q** for falsa.

P	Q	R	P∧Q∧R	P∨Q	P∧Q∧R→P∨Q
V	V	V	V	V	
V	V	F	F	V	
V	F	V	F	V	
V	F	F	F	V	
F	V	V	F	V	
F	V	F	F	V	
F	F	V	F	F	
F	F	F	F	F	

A condicional em questão só será falsa quando **P∧Q∧R** for verdadeiro e **P∨Q** for falso. Esse caso não ocorre, portanto **P∧Q∧R→P∨Q** é sempre verdade, ou seja, é uma tautologia.

P	Q	R	P∧Q∧R	P∨Q	P∧Q∧R→P∨Q
V	V	V	V	V	V
V	V	F	F	V	V
V	F	V	F	V	V
V	F	F	F	V	V
F	V	V	F	V	V
F	V	F	F	V	V
F	F	V	F	F	V
F	F	F	F	F	V

Gabarito: CERTO.

(TJ-AC/2012) Considerando que as proposições lógicas sejam representadas por letras maiúsculas, julgue o próximo item, relativo a lógica proposicional e de argumentação.

A expressão [(P⟶Q) ∨ P]⟶Q é uma tautologia.

Comentários:

Para tentar provar que a expressão é uma tautologia, vamos verificar se ela pode ser falsa. Se a condicional for falsa, necessariamente **[(P⟶Q) ∨ P]** é verdadeiro e **Q** é falso. Para a disjunção inclusiva **[(P⟶Q) ∨ P]** ser verdadeira**,** basta que **P** seja verdadeiro.

Logo, a expressão **[(P⟶Q) ∨ P]⟶Q** não é uma tautologia, pois basta que **P** seja **V** e **Q** seja **F**. Informalmente, podemos escrever:

[(P⟶Q) ∨ P]⟶Q

[(V⟶ F) ∨ V] ⟶ F

[F ∨ V] ⟶ F

V⟶ F

F

Gabarito: ERRADO.

(SEFAZ-SP/2006) Seja a sentença aberta A: (~ p V p) ↔ [ ] e a sentença B: "Se o espaço [ ] for ocupado por uma (I), a sentença A será uma (II)".

A sentença B se tornará verdadeira se I e II forem substituídos, respectivamente, por

a) tautologia e contingência.

b) contingência e contingência.

c) contradição e tautologia.

d) contingência e contradição.

e) tautologia e contradição.

Comentários:

Observe que **pV~ p** é uma tautologia, que pode ser representada por **t**.

Vamos verificar as alterativas:

Alternativas A e E: Se o espaço [ ] for uma **tautologia**, teremos uma bicondicional com duas parcelas sempre verdadeiras. Portanto, essa bicondicional sempre será verdadeira (tautologia).

t ↔ t ≡ t

Logo, as alternativas A e E estão erradas, pois elas afirmam que a bicondicional seria, respectivamente, uma contingência e uma contradição.

Alternativas B e D: Se o espaço [ ] for uma **contingência**, a bicondicional pode ser informalmente representada por:

V ↔ [V ou F?]

Nesse caso, sabemos que a bicondicional pode ser tanto verdadeira quanto falsa, a depender do valor lógico assumido pela segunda parcela. Assim, temos uma contingência e o **gabarito é a letra B**. A letra D afirma que a bicondicional seria uma contradição, o que não é verdade.

Para fins didáticos, vamos verificar a **alternativa C**: Se o espaço [ ] for uma **contradição**, a bicondicional pode ser representada por:

t ↔ c

Nesse caso, a bicondicional sempre assume o valor falso, pois a primeira parcela assume sempre o valor verdadeiro e a segunda parcela sempre o valor falso. Portanto, trata-se de uma contradição, não de uma tautologia.

Gabarito: Letra B.

(CBM AL/2017) A respeito de proposições lógicas, julgue o item a seguir.

Se P e Q forem proposições simples, então a proposição composta QV(Q→P) é uma tautologia.

Comentários:

Realizando a tabela verdade, inicialmente temos que a condicional **Q→P** é falsa quando **Q** é verdadeiro e **P** é falso.

P	Q	Q→P	Qv(Q→P)
V	V	V	
V	F	V	
F	V	F	
F	F	V	

Para obter a expressão final, devemos observar que a disjunção inclusiva é falsa somente quando ambos os termos que a compõem, no caso **Q** e **Q→P**, são falsos. Observe que isso não corre, sendo a proposição composta uma tautologia.

P	Q	Q→P	Qv(Q→P)
V	V	V	V
V	F	F	V
F	V	V	V
F	F	V	V

Gabarito: CERTO.

6.3 - Implicação

Para finalizar a parte teórica, vamos entender o conceito de **implicação**.

Dizemos que uma proposição **p** **implica** **q** quando a **condicional p→q é uma tautologia**. A representação da afirmação "**p** **implica** **q**" é representada por **p ⇒ q.**



p→q é uma condicional com o antecedente **p** e o consequente **q**.

p⇒q significa "**p** **implica** **q**", isto é, significa afirmar que "a condicional **p→q** é uma tautologia".

Apesar dessa distinção, algumas bancas utilizam o símbolo de implicação "⇒" como se fosse o símbolo da condicional "→".

(PC SE/2014) Diz-se que uma proposição composta A implica numa proposição composta B, se:

a) a conjunção entre elas for tautologia

b) o condicional entre elas, nessa ordem, for tautologia.

c) o bicondicional entre elas for tautologia

d) A disjunção entre elas for tautologia.

Comentários:

Dizer que uma proposição composta **A** **implica** numa proposição composta **B** significa dizer que **a condicional A→B é uma tautologia**.

Gabarito: Letra B.

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)

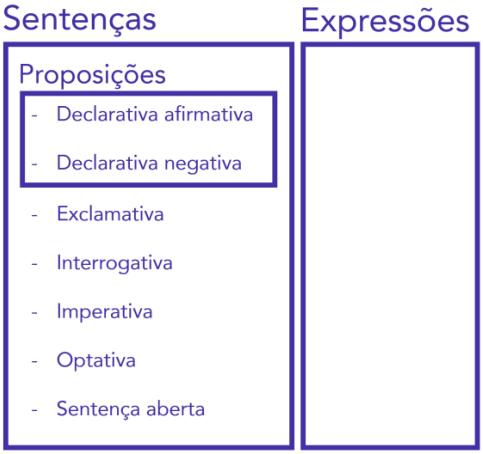
3.Admite um, e apenas um, dos dois possíveis valores lógicos: não são proposições as **sentenças abertas** nem os **paradoxos**.

- " $x + 9 = 10$" - **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.



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 proposições menores.

Negação de proposições simples

A negação de uma proposição simples **p** gera uma nova proposição simples **~p**.
Uso do "não" e de expressões correlatas: "**não**", "**não é verdade que**", "**é falso que**".
A nova proposição **~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."
~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: ~(~p) ≡ 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."
~p: "Vou comer **nada**."
~ (~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 (~) 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	$p \veebar q$	$p \oplus q$	**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→q** é dada pela troca entre antecedente o e o consequente: **q→p**. **A recíproca é uma proposição completamente diferente da condicional original.**

Conjunção (p∧q): é verdadeira somente quando as proposições **p** e **q** são ambas verdadeiras.
Disjunção Inclusiva (p∨q): é falsa somente quando as proposições **p** e **q** são ambas falsas
Condicional (p→q): é falsa somente quando a primeira proposição é verdadeira e a segunda é falsa.
Disjunção Exclusiva (p∨̲q): é falsa quando ambas as proposições tiverem o mesmo valor.
Bicondicional (p↔q): é verdadeira quando ambas as proposições tiverem o mesmo valor.

Conjunção "e"		
p	*q*	*p∧q*
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

Disjunção Inclusiva "ou"		
p	q	p∨q
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Condicional "se... então"		
p	q	p→q
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Disjunção Exclusiva "ou...ou"		
p	q	p∨̲q
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Bicondicional "se e somente se"		
p	q	p↔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 (~);
2. Conjunção (∧);
3. Disjunção inclusiva (∨);
4. Disjunção exclusiva (∨);
5. Condicional (→);
6. Bicondicional (↔).

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∧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 ∨ ~ p é uma **tautologia**
p ∧ ~ 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→q é uma tautologia**. A representação da afirmação "**p** **implica** **q**" é representada por **p ⇒ q**

QUESTÕES COMENTADAS

1. (CESPE/TJ-PR/2019) 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.

Comentários:

Uma proposição lógica é uma oração declarativa à qual pode ser atribuída um, e apenas um, dos dois possíveis valores lógicos: verdadeiro ou falso. Observe que as sentenças I e II se enquadram nessa definição.

Especial atenção pode ser dada à sentença II, que utiliza o quantificador "nenhum".

A frase III é uma sentença interrogativa e, portanto, não é uma proposição.

Gabarito: Letra C.

2. (CESPE/FINEP/2009) Acerca de proposições, considere as seguintes frases.

I. Os Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia são instrumentos de financiamento de projetos.

II. O que é o CT-Amazônia?

III. Preste atenção ao edital!

IV. Se o projeto for de cooperação universidade-empresa, então podem ser pleiteados recursos do fundo setorial verde-amarelo.

São proposições apenas as frases correspondentes aos itens:

a) I e IV.

b) II e III.

c) III e IV.

d) I, II e III.

e) I, II e IV.

Comentários:

A frase I é uma proposição, pois é uma oração declarativa à qual pode ser atribuída um, e apenas um, dos dois possíveis valores lógicos: verdadeiro ou falso.

As frases II e III não são proposições, pois são, respectivamente, sentença interrogativa e sentença exclamativa.

A frase IV é uma proposição composta que une duas proposições simples por meio do conectivo condicional.

Gabarito: Letra A

3. (CESPE/MPE-TO/2006) Julgue o item subsequente.

Na lista abaixo, há exatamente três proposições.

I. Faça suas tarefas.

II. Ele é um procurador de justiça muito competente.

III. Celina não terminou seu trabalho.

IV. Esta proposição é falsa.

V. O número 1.024 é uma potência de 2.

Comentários:

Vamos verificar cada item da lista:

I. Trata-se de uma sentença imperativa.

II. É uma **sentença aberta**, pois o valor lógico a ser atribuído à sentença dependeria da determinação do pronome "ele", que funciona como uma variável.

III. É uma proposição, pois se trata de uma oração declarativa à qual pode ser atribuída um, e apenas um, dos dois possíveis valores lógicos.

IV. Este é um exemplo clássico de **paradoxo**. Não se pode atribuir o valor verdadeiro nem falso à frase em questão.

V. Novamente, trata-se de uma proposição.

Temos apenas duas proposições. Portanto, a assertiva está errada.

Gabarito: ERRADO.

4. (CESPE/TRE-ES/2011) Entende-se por proposição todo conjunto de palavras ou símbolos que exprimem um pensamento de sentido completo, isto é, que afirmam fatos ou exprimam juízos a respeito de determinados entes. Na lógica bivalente, esse juízo, que é conhecido como valor lógico da proposição, pode ser verdadeiro (V) ou falso (F), sendo objeto de estudo desse ramo da lógica apenas as proposições

que atendam ao princípio da não contradição, em que uma proposição não pode ser simultaneamente verdadeira e falsa; e ao princípio do terceiro excluído, em que os únicos valores lógicos possíveis para uma proposição são verdadeiro e falso. Com base nessas informações, julgue o item a seguir.

A frase "Que dia maravilhoso!" consiste em uma proposição objeto de estudo da lógica bivalente.

Comentários:

Para resolver essa questão, é necessário saber que a lógica bivalente é a lógica proposicional, que trata de proposições. A frase do enunciado é uma sentença exclamativa e, portanto, não é uma proposição.

Gabarito: ERRADO.

5. (CESPE/ANS/2013) A expressão "Como não se indignar, assistindo todos os dias a atos de violência fortuitos estampados em todos os meios de comunicação do Brasil e do mundo?" é uma proposição lógica que pode ser representada por P→Q, em que P e Q são proposições lógicas convenientemente escolhidas.

Comentários:

A sentença em questão é interrogativa. Não se trata de proposição.

Gabarito: ERRADO.

6. (CESPE/INSS/2016) Julgue o item a seguir, relativos a raciocínio lógico e operações com conjuntos.

A sentença "Bruna, acesse a Internet e verifique a data da aposentadoria do Sr. Carlos!" é uma proposição composta que pode ser escrita na forma p ∧ q.

Comentários:

A frase acima é uma ordem e uma exclamação. Não se trata de proposição.

Gabarito: ERRADO.

7. (CESPE/CBM-AL/2017) A respeito de proposições lógicas, julgue o item a seguir.

A sentença "Soldado, cumpra suas obrigações." é uma proposição simples.

Comentários:

Temos uma sentença imperativa (indica ordem). Não se trata de uma proposição.

Gabarito: ERRADO.

8. (CESPE/AFT/2013) Julgue o item subsequente, relacionado a lógica proposicional.

A sentença "Quem é o maior defensor de um Estado não intervencionista, que permite que as leis de mercado sejam as únicas leis reguladoras da economia na sociedade: o presidente do Banco Central ou o ministro da Fazenda?" é uma proposição composta que pode ser corretamente representada na forma $(P \vee Q) \wedge R$, em que P, Q e R são proposições simples convenientemente escolhidas.

Comentários:

A sentença em questão é interrogativa. Não se trata de proposição.

Gabarito: ERRADO.

9. (CESPE/ANATEL/2012) P1: A quantidade de interrupções nas chamadas realizadas de aparelhos cadastrados em planos tarifados por ligações é quatro vezes superior à quantidade de interrupções nas chamadas realizadas de aparelhos cadastrados em planos tarifados por minutos.

A negação de P1 é corretamente expressa por "A quantidade de interrupções nas chamadas realizadas de aparelhos cadastrados em planos tarifados por ligações é quatro vezes inferior à quantidade de interrupções nas chamadas realizadas de aparelhos cadastrados em planos tarifados por minutos".

Comentários:

Note que **P1** apresenta três verbos:

P1: A quantidade de interrupções nas chamadas **realizadas** de aparelhos cadastrados em planos tarifados por ligações **é** quatro vezes superior à quantidade de interrupções nas chamadas **realizadas** de aparelhos cadastrados em planos tarifados por minutos.

Observe que **P1** se trata de uma proposição simples, pois "**realizadas** de aparelhos cadastrados em planos tarifados por ligações" e "**realizadas** de aparelhos cadastrados em planos tarifados por minutos" são orações subordinadas que qualificam as chamadas. Podemos reescrever:

P1: A quantidade de interrupções nas chamadas ~~realizadas de aparelhos cadastrados em planos tarifados por ligações~~ **é** quatro vezes superior à quantidade de interrupções nas chamadas ~~realizadas de aparelhos cadastrados em planos tarifados por minutos~~.

P1: A quantidade de interrupções nas chamadas de planos por ligações **é** quatro vezes superior à quantidade de interrupções nas chamadas de planos por minutos.

Para negar a proposição simples, foi utilizada erroneamente a expressão "é quatro vezes inferior" como forma de negar "é quatro vezes superior".

Note que o uso do antônimo "inferior" não abarca diversas outras situações que negam a proposição original. Por exemplo, **existe a possibilidade de as quantidades de interrupções serem exatamente iguais**.

Uma forma correta de se negar a proposição simples é inserir um "não" antes do verbo da oração principal:

P1: A quantidade de interrupções nas chamadas realizadas de aparelhos cadastrados em planos tarifados por ligações **não é** quatro vezes superior à quantidade de interrupções nas chamadas realizadas de aparelhos cadastrados em planos tarifados por minutos.

Gabarito: ERRADO.

10. (CESPE/Pol. Científica-PE/2016) A Polícia Civil de determinado município prendeu, na sexta-feira, um jovem de 22 anos de idade suspeito de ter cometido assassinatos em série. Ele é suspeito de cortar, em três partes, o corpo de outro jovem e de enterrar as partes em um matagal, na região interiorana do município. Ele é suspeito também de ter cometido outros dois esquartejamentos, já que foram encontrados vídeos em que ele supostamente aparece executando os crimes.

Tendo como referência o texto, assinale a opção correspondente à negação correta da proposição "A Polícia Civil de determinado município prendeu, na sexta-feira, um jovem de 22 anos de idade suspeito de ter cometido assassinatos em série".

a) A Polícia Civil de determinado município não prendeu, na sexta-feira, um jovem de 22 anos de idade que é suspeito de não ter cometido assassinatos em série.

b) A Polícia Civil de determinado município não prendeu, na sexta-feira, um jovem de 22 anos de idade suspeito de ter cometido assassinatos em série.

c) A Polícia Civil de determinado município prendeu, na sexta-feira, um jovem de 22 anos de idade que não é suspeito de ter cometido assassinatos em série.

d) A Polícia Civil de determinado município prendeu, na sexta-feira, um jovem de 22 anos de idade suspeito de não ter cometido assassinatos em série.

e) A Polícia Civil de determinado município não prendeu, na sexta-feira, um jovem de 22 anos de idade que não é suspeito de ter cometido assassinatos em série.

Comentários:

Para negar uma **proposição simples** formada por uma oração principal e por orações **subordinadas**, devemos **negar o verbo da oração principal**.

p: "A Polícia Civil de determinado município **prendeu**, ~~na sexta-feira~~, um jovem ~~de 22 anos de idade suspeito~~ ~~de ter cometido assassinatos em série~~."

p: "A Polícia Civil de determinado município prendeu um jovem."

Podemos negar a proposição simples do seguinte modo:

~p: "A Polícia Civil de determinado município **não** **prendeu** um jovem."

Se voltarmos para a estrutura original, temos:

~p: "A Polícia Civil de determinado município **não** **prendeu**, na sexta-feira, um jovem de 22 anos de idade suspeito de ter cometido assassinatos em série."

Gabarito: Letra B.

11. (CESPE/ANTAQ/2014) Julgue o item seguinte, acerca da proposição P: Quando acreditar que estou certo, não me importarei com a opinião dos outros.

Uma negação correta da proposição "Acredito que estou certo" seria "Acredito que não estou certo".

Comentários:

Para negar uma **proposição simples** formada por uma oração principal e por orações **subordinadas**, devemos **negar o verbo da oração principal**.

p: "Acredito ~~que estou certo.~~"

p: "Acredito **nisso.**"

Nesse caso, podemos negar a proposição do seguinte modo:

~p: "**Não** acredito **nisso.**"

Retornando à proposição original:

~p: "**Não** acredito **que estou certo.**"

Perceba que a negação obtida é diferente da sugerida pelo enunciado.

Gabarito: ERRADO.

12. (CESPE/TRT10/2013) A negação da proposição "A empresa não entrega o que promete" é "A empresa entrega o que não promete".

Comentários:

Para negar uma **proposição simples** formada por uma oração principal e por orações **subordinadas**, devemos **negar o verbo da oração principal**.

p: "A empresa **não** entrega ~~o que promete~~"

p: "A empresa **não** entrega **isso**"

Observe que a proposição original é uma sentença declarativa negativa. Para negá-la, basta suprimir o "não":

~p: "A empresa entrega **isso**"

Retornando à proposição original:

~p: "A empresa entrega **o que promete**"

Perceba que a negação obtida é diferente da sugerida pelo enunciado.

Gabarito: ERRADO.

13. (CESPE/MPU/2013) A negação da proposição "A licitação anterior não pode ser repetida sem prejuízo para a administração" está corretamente expressa por "A licitação anterior somente poderá ser repetida com prejuízo para a administração".

Comentários:

A locução verbal "pode ser" exerce a função de um único verbo. Trata-se de uma proposição simples em forma de sentença declarativa negativa.

p: "A licitação anterior **não** **pode ser** repetida sem prejuízo para a administração."

A principal forma de negar a sentença declarativa negativa é eliminar o "não":

~p: "A licitação anterior **pode ser** repetida sem prejuízo para a administração."

Observe que o enunciado da questão trouxe algo totalmente diferente, acrescentando a palavra "somente" e substituindo a palavra "sem" pela palavra "com":

"A licitação anterior **somente** **poderá ser** repetida **com** prejuízo para a administração".

Gabarito: ERRADO.

14. (CESPE/SEFAZ-AL/2020) P1: "Se há carência de recursos tecnológicos no setor Alfa, então o trabalho dos servidores públicos que atuam nesse setor pode ficar prejudicado.".

Se a proposição "O trabalho dos servidores públicos que atuam nesse setor pode ficar prejudicado." for falsa e a proposição "Há carência de recursos tecnológicos no setor Alfa." for verdadeira, então a proposição P1 será falsa.

Comentários:

Sejam as proposições simples **p** e **q**:

p: "Há carência de recursos tecnológicos no setor Alfa."

q: "O trabalho dos servidores públicos que atuam nesse setor pode ficar prejudicado."

Veja que **P1** é uma condicional e pode ser descrita por **p→q**.

Sabemos que a condicional é falsa somente quando a primeira proposição é verdadeira e a segunda é falsa, e a assertiva afirma justamente esse caso em que o antecedente **p** é V e que o consequente **q** é F.

Condicional		
"se... então"		
p	q	p→q
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Gabarito: CERTO.

15. (CESPE/SEFAZ-AL/2020) P4: "Se os beneficiários dos serviços prestados pelo setor Alfa são mal atendidos, então os beneficiários dos serviços prestados por esse setor padecem.".

Se a proposição P4 for verdadeira, então a proposição "Os beneficiários dos serviços prestados pelo setor Alfa são mal atendidos." será, necessariamente, verdadeira.

Comentários:

Veja que **P4** é uma condicional. Sejam as proposições simples:

p: "Os beneficiários dos serviços prestados pelo setor Alfa são mal atendidos."

q: "Os beneficiários dos serviços prestados por esse setor padecem."

P4 pode ser descrita por **p→q**.

Observe a tabela-verdade da condicional:

Condicional "se... então"		
p	q	p→q
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Se a condicional **P4** for verdadeira, o antecedente **p** pode ser tanto verdadeiro quanto falso. O que não pode ocorrer é V→F, pois nesse caso temos um condicional falso.

Isso significa que a proposição **p:** "Os beneficiários dos serviços prestados pelo setor Alfa são mal atendidos." não será necessariamente verdadeira.

Gabarito: ERRADO.

16. (CESPE/PGE-PE/2019) Acerca da lógica sentencial, julgue o item que se segue.

Se as proposições "A afirmação foi feita pelo político." e "A população acredita na afirmação feita pelo político." forem falsas, então a proposição "Se a afirmação foi feita pelo político, a população não acredita na afirmação feita pelo político." também será falsa.

Comentários:

Sejam as proposições simples:

p: "A afirmação foi feita pelo político." **(F)**

q: "A população acredita na afirmação feita pelo político." **(F)**

~q: "A população **não** acredita na afirmação feita pelo político." **(V)**

A condicional apresentada é dada por **p→~q.** O precedente **p** da condicional é F, e o consequente **~q** é V, pois **q** é F.

Sabemos que a proposição condicional é falsa somente quando a primeira proposição é verdadeira e a segunda é falsa. Nos demais casos, como o presente na questão (F→V), é verdadeira.

Condicional "se... então"		
p	q	p→q
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Gabarito: ERRADO.

17. (CESPE/INSS/2016) Julgue o item a seguir, relativos a raciocínio lógico e operações com conjuntos.

Caso a proposição simples "Aposentados são idosos" tenha valor lógico falso, então o valor lógico da proposição "Aposentados são idosos, logo eles devem repousar" será falso.

Comentários:

Vamos dar nomes às proposições simples:

p: "Aposentados são idosos."

q: "Aposentados devem repousar."

A proposição composta "Aposentados são idosos, logo eles devem repousar" é uma condicional escrita da forma "**p, logo q".** Temos então:

$$p \rightarrow q$$

O enunciado diz que a proposição **p** é falsa. Sabemos pela tabela-verdade da condicional que se o antecedente é falso, a condicional é sempre verdadeira, independentemente do valor lógico do consequente **q**. O gabarito, portanto, é ERRADO.

De modo semelhante, poderíamos lembrar que a proposição **condicional** é falsa somente quando a primeira proposição é verdadeira e a segunda é falsa. Nos demais casos, a condicional é verdadeira.

Gabarito: ERRADO.

18. (CESPE/TRT17/2009) Caso a proposição "No Brasil havia, em média, em 2007, seis juízes para cada 100 mil habitantes na justiça do trabalho estadual, mas, no estado do Espírito Santo, essa média era de 13 juízes" tenha valor lógico V, também será V a proposição "Se no Brasil não havia, em média, em 2007, seis juízes para cada 100 mil habitantes na justiça do trabalho estadual, então, no estado do Espírito Santo, essa média não era de 13 juízes".

Comentários:

Sejam as proposições simples:

p:"No Brasil havia, em média, em 2007, seis juízes para cada 100 mil habitantes na justiça do trabalho estadual."

q: "No estado do Espírito Santo, essa média era de 13 juízes"

A primeira proposição composta, que é verdadeira, apresenta o conectivo "**mas**", que corresponde a uma conjunção. Podemos escrever:

p∧q (V)

Como a conjunção é verdadeira, **p** é V e **q** é V.

A questão nos pede para avaliar se é verdadeira a seguinte condicional:

"**Se** [no Brasil **não** havia, em média, em 2007, seis juízes para cada 100 mil habitantes na justiça do trabalho estadual], **então**, [no estado do Espírito Santo, essa média **não** era de 13 juízes]".

A condicional pode ser descrita por **~p→~q**. Observe que, como temos **p** e **q** ambos verdadeiros, suas negações são falsas, de modo que a condicional a ser avaliada é dada por:

F → F

A proposição **condicional** é falsa somente quando a primeira proposição é verdadeira e a segunda é falsa. Nos demais casos, a condicional é verdadeira. Logo, no caso da questão, trata-se de uma condicional verdadeira.

Gabarito: CERTO.

19.(CESPE/MPOG/2015) Considerando a proposição P: "Se João se esforçar o bastante, então João conseguirá o que desejar", julgue o item a seguir.

Se a proposição "João desejava ir à Lua, mas não conseguiu" for verdadeira, então a proposição P será necessariamente falsa.

Comentários:

A proposição **P** do enunciado é uma condicional da forma **a→b**, em que:

a: "João se esforçou bastante."

b: "João conseguiu o que deseja."

O enunciado afirma que "João desejava ir à Lua, mas não conseguiu" é verdadeira. Observe que isso significa que a proposição **b** é F, pois João não conseguiu o que deseja (ir à Lua).

Nada sabemos sobre o valor lógico de **a,** portanto não podemos afirmar que a proposição **P**, dada pela condicional **a→b**, é falsa. Isso porque tal condicional seria F somente se **a** fosse V com o **b** falso.

Gabarito: ERRADO.

20. (CESPE/EBSERH/2018) Considere as seguintes proposições: P: O paciente receberá alta; Q: O paciente receberá medicação; R: O paciente receberá visitas.

Tendo como referência essas proposições, julgue o item a seguir, considerando que a notação ~S significa a negação da proposição S.

Se a proposição Q→[~R] for falsa, então será também falsa a proposição: Caso o paciente receba visitas, ele não receberá medicação.

Comentários:

O enunciado pergunta se a proposição "Caso o paciente receba visitas, ele não receberá medicação." é falsa. Observe que ela pode ser descrita por **R→~Q**.

Como **Q→~R** é falsa, **Q** é V e **~R** é F, pois a proposição condicional é falsa somente quando a primeira proposição é verdadeira e a segunda é falsa. Consequentemente, **~Q** é F e **R** é V.

Para obter o valor lógico de **R→~Q,** basta observar que se trata de uma condicional com o antecedente **R** verdadeiro e o consequente **~Q** falso. Assim, **R→~Q** é uma condicional falsa, como afirma a questão.

Gabarito: CERTO.

21. (CESPE/PC-CE/2012) Considere como verdadeira a proposição seguinte.

P4: Se teve treinamento adequado e se dedicou nos estudos, então o policial tem informações precisas ao tomar decisões.

Julgue o item a seguir.

Admitindo-se como verdadeiras as proposições "O policial teve treinamento adequado" e "O policial tem informações precisas ao tomar decisões", então a proposição "O policial se dedicou nos estudos" será, necessariamente, verdadeira.

Comentários:

Sejam as proposições simples:

t: "O policial teve treinamento adequado." (V)

i: "O policial tem informações precisas ao tomar decisões." (V)

e: "O policial se dedicou nos estudos"

A proposição **P4** é uma condicional e pode ser escrita como **(t∧e)→i.**

Lembre-se que a proposição condicional é falsa somente quando a primeira proposição é verdadeira e a segunda é falsa. Como já sabemos que o consequente **i** é verdadeiro, a condicional **(t∧e)→i** não pode ser falsa, qualquer que seja o valor lógico de **(t∧e)**.

Isso significa que a conjunção **(t∧e)** pode ser V ou F. Como **t** é V, tal conjunção depende exclusivamente do valor de **e:** se **e** for V, a conjunção será V, e se **e** for F, a conjunção será F.

Como o valor de **e** não importa, não necessariamente a proposição "O policial se dedicou nos estudos" será verdadeira.

Gabarito: ERRADO.

22. (CESPE/TRE PE/2016) Considerando que p, q, r e s sejam proposições nas quais p e s sejam verdadeiras e q e r sejam falsas, assinale a opção em que a sentença apresentada seja verdadeira.

a) $\sim(p \vee r) \wedge (q \wedge r) \vee q$

b) $\sim s \vee q$

c) $\sim(\sim q \vee q)$

d) $\sim[(\sim p \vee q) \wedge (\sim q \vee r) \wedge (\sim r \vee s)] \vee (\sim p \vee s)$

e) $(p \wedge s) \wedge (q \vee \sim s)$

Comentários:

Vamos resolver cada alternativa na ordem que aparece.

Alternativa A:

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

Pela ordem de precedência dos conectivos, devemos executar a conjunção antes.

$$(F \wedge F) \vee F$$
$$F \vee F$$
$$F$$

Alternativa B:

$$\sim s \vee q$$
$$\sim(V) \vee F$$
$$F \vee F$$
$$F$$

Alternativa C:

$$\sim(\sim q \vee q)$$

$$\sim(\sim(F)\vee F)$$

$$\sim(V \vee F)$$

$$\sim(V)$$

$$F$$

Alternativa D: Essa alternativa pode ser resolvida de uma forma mais rápida. Observe que temos uma expressão em colchetes em uma disjunção inclusiva com $(\sim p \vee s)$.

$$\sim[(\sim p \vee q) \wedge (\sim q \vee r) \wedge (\sim r \vee s)] \vee (\sim p \vee s)$$

Para essa disjunção ser verdadeira, basta que um dos seus termos seja verdadeiro, que é o caso de $(\sim p \vee s)$.

$$(\sim p \vee s)$$

$$(\sim(V) \vee V)$$

$$(F \vee V)$$

$$V$$

Logo, independentemente do valor da expressão em colchetes, $\sim[(\sim p \vee q) \wedge (\sim q \vee r) \wedge (\sim r \vee s)] \vee (\sim p \vee s)$ é verdadeiro. Para fins didáticos, vamos resolver a próxima alternativa.

Alternativa E:

$$(p \wedge s) \wedge (q \vee \sim s)$$

$$(V \wedge V) \wedge (F \vee \sim(V))$$

$$(V) \wedge (F \vee F)$$

$$V \wedge F$$

$$F$$

Gabarito: Letra D.

23. (CESPE/Técnico PRF/2012) Um jovem, visando ganhar um novo smartphone no dia das crianças, apresentou à sua mãe a seguinte argumentação: "Mãe, se tenho 25 anos, moro com você e papai, dou despesas a vocês e dependo de mesada, então eu não ajo como um homem da minha idade. Se estou há 7 anos na faculdade e não tenho capacidade para assumir minhas responsabilidades, então não tenho um mínimo de maturidade. Se não ajo como um homem da minha idade, sou tratado como criança. Se não tenho um mínimo de maturidade, sou tratado como criança. Logo, se sou tratado como criança, mereço ganhar um novo smartphone no dia das crianças".

Com base nessa argumentação, julgue o item a seguir.

Considere as seguintes proposições: "Tenho 25 anos", "Moro com você e papai", "Dou despesas a vocês" e "Dependo de mesada". Se alguma dessas proposições for falsa, também será falsa a proposição "Se

tenho 25 anos, moro com você e papai, dou despesas a vocês e dependo de mesada, então eu não ajo como um homem da minha idade".

Comentários:

Sejam as proposições simples:

a: "Tenho 25 anos."

m: "Moro com você e papai."

d: "Dou despesas a vocês."

p: "Dependo de mesada."

h: "Eu não ajo como um homem da minha idade."

A proposição composta dada pelo item é:

$$(a \wedge m \wedge d \wedge p) \rightarrow h$$

Observe que se qualquer uma das proposições **a, m, d** ou **p** for falsa, o antecedente da condicional será falso. Pela tabela-verdade da condicional, sabe-se que sempre que o antecedente é falso a condicional é verdadeira.

Gabarito: ERRADO.

24. (CESPE/TRE-GO/2015) A respeito de lógica proposicional, julgue o item subsequente.

Se P, Q e R forem proposições simples e se T for a proposição composta falsa [P∧(¬Q)]→R, então, necessariamente, P, Q e R serão proposições verdadeiras.

Comentários:

Se a condicional **[P∧(¬Q)] →R** é falsa, o precedente deve ser verdadeiro e o consequente deve ser falso. Temos então que **R é F**, e isso já invalida a assertiva.

Além disso, se o precedente deve ser verdadeiro, os dois termos da conjunção P∧(¬Q) devem ser verdadeiros, e isso significa que **P é V** e que ∼Q é V, ou seja, **Q é F**.

Gabarito: ERRADO.

25.(CESPE/TRE-RJ/2012) P: Se não há autorização legislativa ou indicação dos recursos financeiros correspondentes, então, não há abertura de créditos suplementares ou de créditos especiais.

Considerando a proposição acima, que tem por base o art. 167, inciso V, da Constituição Federal de 1988, julgue o item seguinte.

Considere que as proposições "Há autorização legislativa" e "Há abertura de créditos suplementares" sejam verdadeiras e que as proposições "Há indicação de recursos financeiros" e "Há abertura de créditos especiais" sejam falsas. Nesse caso, a proposição P será verdadeira.

Comentários:

Sejam as proposições simples:

l: "Há autorização legislativa." (V)

s: " Há abertura de créditos suplementares." (V)

f: "Há indicação de recursos financeiros." (F)

e: "Há abertura de créditos especiais." (F)

A condicional **P** pode ser destrinchada assim:

"**Se não [**(há autorização legislativa) **ou** (há indicação dos recursos financeiros correspondentes)**]**, **então**, **não [**(há abertura de créditos suplementares) **ou** (há abertura de créditos especiais)**]**."

A representação de **P** em linguagem proposicional é:

$$\sim(l \vee f) \rightarrow \sim(s \vee e)$$

Podemos substituir os valores lógicos das proposições simples:

$$\sim(l \vee f) \rightarrow \sim(s \vee e)$$
$$\sim(V \vee F) \rightarrow \sim(V \vee F)$$

A disjunção é verdadeira quando ao menos um dos termos é verdadeiro. Logo:

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

Logo, a proposição **P** é verdadeira.

Gabarito: CERTO.

26. (CESPE/SEFAZ-RS/2019) No exercício de suas atribuições profissionais, auditores fiscais sempre fazem afirmações verdadeiras, ao passo que sonegadores sempre fazem proposições falsas.

Saulo, sonegador de impostos, fez a seguinte afirmação durante uma audiência para tratar de sua eventual autuação: "como sou um pequeno comerciante, se vendo mais a cada mês, pago meus impostos em dia".

Nessa situação hipotética, considerando as afirmações estabelecidas no texto, assinale a opção que apresenta uma afirmação verdadeira.

a) “Saulo não é um pequeno comerciante”.

b) “Saulo vende mais a cada mês”.

c) “Saulo não vende mais a cada mês”.

d) “Saulo paga seus impostos em dia”.

e) “Se Saulo vende mais em um mês, paga seus impostos em dia”.

Comentários:

Essa questão apresenta a sua dificuldade na passagem da língua portuguesa para a linguagem proposicional. Observe que é bastante comum o CESPE utilizar o condicional na forma "**Como p, q**" e na forma "**Se p, q**", com omissão do "então". Nesse caso, a afirmação do sonegador é uma condicional em que o consequente também é uma condicional:

"**Como [**sou um pequeno comerciante**],[se (**vendo mais a cada mês**), (**pago meus impostos em dia**)]**."

Podemos então escrever a afirmação do sonegador na forma **p→(q→r)**, em que as proposições simples são:

p: "Sou um pequeno comerciante."

q: "Vendo mais a cada mês."

r: "Pago meus impostos em dia."

Sabemos que a condicional é falsa somente quando a primeira proposição é verdadeira e a segunda é falsa.

Como sonegadores sempre fazem proposições falsas, a condicional **p→(q→r)** é falsa. Isso significa que **p** é V e **(q→r)** é F.

Como a condicional **(q→r)** é F, seu antecedente **q** é V e **r** é F.

Obtidos os valores de **p**, **q**, e **r**, vamos avaliar a opção verdadeira dentre as alternativas:

a) **~p.** Alternativa falsa, pois **p** é V.

b) **q.** Alternativa verdadeira, pois **q** é V. Esse é o gabarito.

c) **~q.** Alternativa falsa, pois **q** é V.

d) **r**. Alternativa falsa, pois **r** é F.

e) **(q→r).** Alternativa falsa, pois já foi visto que **(q→r)** é F

Gabarito: Letra B.

27. (CESPE/SERPRO/2013) Considerando que o símbolo lógico $\wedge$ corresponda à conjunção "e"; $\vee$, à disjunção "ou"; $\rightarrow$, à condicional "se..., então"; $\leftrightarrow$, à bicondicional "se, e somente se"; $\sim$ corresponda à negação "não"; P, Q e R sejam proposições simples; e S seja a seguinte proposição composta: $[P\wedge\sim(Q\vee R)]\rightarrow[R\wedge(P\leftrightarrow Q)]$, julgue o próximo item.

Se Q for uma proposição verdadeira, então, independentemente dos valores lógicos de P e R, a proposição S será sempre verdadeira.

Comentários:

A questão pergunta se a condicional $[P\wedge\sim(Q\vee R)]\rightarrow[R\wedge(P\leftrightarrow Q)]$ é sempre verdadeira se tivermos **Q** verdadeiro.

Primeiramente vamos verificar o precedente do condicional: $[P\wedge\sim(Q\vee R)]$. Observe que, se **Q** é verdadeiro, $(Q\vee R)$ é V, pois para uma disjunção inclusiva basta que um termo seja verdadeiro para ela ser verdadeira. Assim, para o precedente da condicional, temos:

$$[P\wedge\sim(Q\vee R)]$$

$$[P\wedge\sim(V)]$$

$$[P\wedge F\ ]$$

A conjunção acima em questão é falsa, pois basta que um termo dela seja falso. Isso significa que o precedente do nosso condicional é falso:

$$F\rightarrow[R\wedge(P\leftrightarrow Q)]$$

Sabemos da tabela-verdade da condicional que se o precedente é falso, a condicional é sempre verdadeira, independentemente do valor do consequente.

Gabarito: CERTO.

28. (CESPE/SERPRO/2013) Considerando que o símbolo lógico $\wedge$ corresponda à conjunção "e"; $\vee$, à disjunção "ou"; $\rightarrow$, à condicional "se..., então"; $\leftrightarrow$, à bicondicional "se, e somente se"; $\sim$ corresponda à negação "não"; P, Q e R sejam proposições simples; e S seja a seguinte proposição composta: $[P\wedge\sim(Q\vee R)]\rightarrow[R\wedge(P\leftrightarrow Q)]$, julgue o próximo item.

Se P for uma proposição verdadeira e se Q e R forem falsas, então as proposições S e $[P\rightarrow(Q\vee R)]\wedge(P\leftrightarrow Q)$ terão valores lógicos diferentes.

Comentários:

Primeiramente vamos resolver $[P\wedge\sim(Q\vee R)]\rightarrow[R\wedge(P\leftrightarrow Q)]$ para **P** verdadeiro com **Q** e **R** falsos.

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

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

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

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

$$V \rightarrow F$$

$$F$$

Agora vamos obter o valor lógico de $[P \rightarrow (Q \vee R)] \wedge (P \leftrightarrow Q)$ para **P** verdadeiro com **Q** e **R** falsos.

$$[P \rightarrow (Q \vee R)] \wedge (P \leftrightarrow Q)$$

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

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

$$F \wedge F$$

$$F$$

Abas as proposições compostas apresentam o mesmo valor lógico (falso).

Gabarito: ERRADO.

29. (CESPE/CAM DEP/2012) Admitindo-se que a proposição "Eu não recebi dinheiro para pressionar pela aprovação desse projeto de lei" seja verdadeira, também será verdadeira a proposição "Se ele não depositou dinheiro em minha conta, eu não recebi dinheiro para pressionar pela aprovação desse projeto de lei", mesmo que seja falsa a proposição "Ele não depositou dinheiro em minha conta".

Comentários:

Sejam as proposições simples:

p: "Ele não depositou dinheiro em minha conta."

q: "Eu não recebi dinheiro para pressionar pela aprovação desse projeto de lei."

A condicional do enunciado pode ser descrita por $p \rightarrow q$.

O enunciado diz que **q** é verdadeira. Isso já basta para dizer que a condicional $p \rightarrow q$ é verdadeira, pois o **único caso em que o condicional é falso** é quando **p** é verdadeiro e **q é falso**.

Gabarito: CERTO.

30. (CESPE/TCE-ES/2012) Proposições são sentenças que podem ser julgadas como verdadeiras — V — ou falsas — F —, de forma que um julgamento exclui o outro, e são simbolizadas por letras maiúsculas, como

P, Q, R e S. A partir de proposições conhecidas, novas proposições podem ser construídas usando-se símbolos especiais. Alguns desses símbolos são apresentados na tabela abaixo.

símbolo	nome	notação	leitura	valor
~	negação	~P	não P	contrário ao de P: V, se P for F; ou F, se P for V
∧	conjunção	P∧Q	P e Q	V, se P e Q forem V; caso contrário, será F
∨	disjunção	P∨Q	P ou Q	F, se P e Q forem F; caso contrário, será V
→	condicional	P→Q	se P, então Q	F, se P for V e Q for F; caso contrário, será V
↔	bicondicional	P↔Q	P se, e somente se, Q	V, se P e Q tiverem os mesmos valores; caso contrário, será F

Considerando as definições acima e a proposição {(P∨Q)→[R∧(~S)]}∨[(P∧S)↔(Q∧R)], julgue o item a seguir.

Se P e S forem V e Q e R forem F, então o valor lógico da proposição em questão será F.

Comentários:

Vamos trocar proposições simples pelos valores lógicos dados para **P, S, Q** e **R.**

$$\{(P \vee Q) \rightarrow [R \wedge (\sim S)]\} \vee [(P \wedge S) \leftrightarrow (Q \wedge R)]$$

$$\{(V \vee F) \rightarrow [F \wedge (\sim V)]\} \vee [(V \wedge V) \leftrightarrow (F \wedge F)]$$

A disjunção **(V∨F)** é V, a negação **(~V)** é F, a conjunção **(V∧V)** é V e a conjunção **(F∧F)** é F.

$$\{V \rightarrow [F \wedge (F)]\} \vee [V \leftrightarrow F]$$

A conjunção **[F∧(F)]** é F e a bicondicional **[V↔F]** é F.

$$\{V \rightarrow F\} \vee [F]$$

A condicional **{V → F}** é F.

$$\{F\} \vee [F]$$

$$F$$

O valor lógico da proposição em questão é F, como afirma o enunciado.

Gabarito: CERTO.

31. (CESPE/TRE-RJ/2012) Julgue o item a seguir tendo como base a seguinte proposição P: "Se eu for barrado pela lei da ficha limpa, não poderei ser candidato nessas eleições, e se eu não registrar minha candidatura dentro do prazo, não concorrerei a nenhum cargo nessas eleições".

Se as proposições "Eu não registrei minha candidatura dentro do prazo" e "Não poderei concorrer a nenhum cargo nessas eleições" forem falsas, também será falsa a proposição P, independentemente do valor lógico da proposição "Eu serei barrado pela lei da ficha limpa".

Comentários:

A resolução da questão requer que seja interpretado que são iguais as proposições "Não poderei concorrer a nenhum cargo nessas eleições." e "Não poderei ser candidato nessas eleições".

Sejam as proposições simples:

r: "Eu não registrei minha candidatura dentro do prazo."

e: "Não poderei concorrer a nenhum cargo nessas eleições." **=** "Não poderei ser candidato nessas eleições."

b: "Eu serei barrado pela lei da ficha limpa"

A proposição composta **P** é dada por:

$$(b \rightarrow e) \wedge (r \rightarrow e)$$

Se **r** e **e** forem falsos, como afirma o enunciado, teremos:

$$(b \rightarrow F) \wedge (F \rightarrow F)$$

$$(b \rightarrow F) \wedge (V)$$

Observe que, com os dados fornecidos, temos uma conjunção de um condicional **(b→F)** com uma proposição verdadeira. Assim, o valor final da proposição depende exclusivamente do valor de **(b→F)**, pois se esse termo for V, a conjunção será V e se esse termo for F, a conjunção será F.

Para determinar o valor da condicional **(b→F)**, dependemos do valor lógico de **b**. Se **b** for V, a condicional será V, e se for F, a condicional será F. A assertiva, portanto, está errada.

Gabarito: ERRADO.

32.(CESPE/TCU/2009) Para a análise de processos relativos a arrecadação e aplicação de recursos de certo órgão público, foram destacados os analistas Alberto, Bruno e Carlos. Sabe-se que Alberto recebeu a processos para análise, Bruno recebeu b processos e Carlos recebeu c processos, sendo que $a \times b \times c = 30$. Nessa situação, considere as proposições seguintes.

P: A quantidade de processos que cada analista recebeu é menor ou igual a 5;

Q: $a + b + c = 10$;

R: Um analista recebeu mais que 8 processos e os outros 2 receberam, juntos, um total de 4 processos;

S: Algum analista recebeu apenas 2 processos.

Com base nessas informações, julgue o item que se segue.

P→Q é sempre verdadeira.

Comentários:



Pessoal, o enunciado diz que o produto do número de processos que cada um dos analistas recebeu é 30, ou seja, a × b × c = 30. Temos 5 possibilidades de distribuição de processos (a/b/c):

- Possibilidade 1: 30/1/1;
- Possibilidade 2: 15/2/1;
- Possibilidade 3: 10/3/1;
- Possibilidade 4: 6/5/1; e
- Possibilidade 5: 5/3/2.

Somente agora, com todas as possibilidades descritas, podemos avaliar as proposições apresentadas.

Para cada uma das 5 possibilidades devemos avaliar o valor lógico de **P** e de **Q** para, em seguida, determinar o valor lógico da condicional **P→Q.**

- Possibilidade 1 (30/1/1): **P** é F e **Q** é F. Condicional **P→Q** verdadeira.
- Possibilidade 2 (15/2/1): **P** é F e **Q** é F. Condicional **P→Q** verdadeira.
- Possibilidade 3 (10/3/1): **P** é F e **Q** é F. Condicional **P→Q** verdadeira.
- Possibilidade 4 (6/5/1): **P** é F e **Q** é F. Condicional **P→Q** verdadeira.
- Possibilidade 5 (5/3/2): **P** é V e **Q** é V. Condicional **P→Q** verdadeira.

Veja que para todas as possibilidades de distribuição dos processos (a/b/c) a condicional **P→Q** é sempre verdadeira.

Gabarito: CERTO.

33. (CESPE/MPE-TO/2006) A proposição P: "Ser honesto é condição necessária para um cidadão ser admitido no serviço público" é corretamente simbolizada na forma A → B, em que A representa "ser honesto" e B representa "para um cidadão ser admitido no serviço público".

Comentários:

Quando temos uma condicional na forma **p→q**, podemos dizer que:

- **p** é condição **suficiente** para **q;**
- **q** é condição **necessária** para **p.**

A proposição "Ser honesto **é condição necessária para** um cidadão ser admitido no serviço público" pode ser reescrita do seguinte modo:

A→B: "**Se** um cidadão é admitido no serviço público, **então** ele é honesto."

Note que "ser honesto" é o consequente da condicional. A assertiva afirma erroneamente que "ser honesto" é o antecedente.

Gabarito: ERRADO.

34. (CESPE/SEFAZ-RS/2017) As proposições P, Q e R são as descritas a seguir.

- **P: "Ele cuida das nascentes".**
- **Q: "Ela cuida do meio ambiente".**
- **R: "Eles gostam de acampar".**

Nesse caso, a proposição (∼P)→[QV(∼R)] está corretamente descrita como

a) "Se ele não cuida das nascentes, então ela não cuida do meio ambiente e eles não gostam de acampar".

b) "Se ele não cuida das nascentes, então ela cuida do meio ambiente ou eles não gostam de acampar".

c) "Se ele não cuida das nascentes, então ela não cuida do meio ambiente ou eles não gostam de acampar".

d) "Se ele não cuida das nascentes, então ela não cuida do meio ambiente ou eles gostam de acampar".

e) "Se ele não cuida das nascentes, então ela cuida do meio ambiente e eles não gostam de acampar".

Comentários:

Observe que nesse caso não era necessário indicar, por meio de parênteses e colchetes, a ordem da negação e dos conectivos. Veja que a ordem apresentada da proposição composta corresponde à ordem de precedência:

1. Primeiro realizamos as negações abrangendo o menor enunciado possível: **∼P**; **∼R**.
2. Depois realizamos a disjunção inclusiva **QV∼R**
3. Por fim, montamos a condicional com os seus dois termos: **(∼P)→[QV(∼R)]**

Vamos primeiro realizar as negações:

∼P: "Ele **não** cuida das nascentes."

∼R: "Eles **não** gostam de acampar."

Disjunção inclusiva:

QV∼R: "Ela cuida do meio ambiente **ou** eles **não** gostam de acampar."

Assim, a condicional fica:

∼P→(QV∼R): " **Se** [ele **não** cuida das nascentes], **então** [ela cuida do meio ambiente **ou** eles **não** gostam de acampar]."

Observação: **o próprio enunciado tratou P, Q e R como proposições. Não é necessário entrar na discussão de que os pronomes "ele", "ela" e "eles" indicariam uma sentença aberta.**

Gabarito: Letra B.

35. (CESPE/TC-DF/2012) Com a finalidade de reduzir as despesas mensais com energia elétrica na sua repartição, o gestor mandou instalar, nas áreas de circulação, sensores de presença e de claridade natural que atendem à seguinte especificação:

P: A luz permanece acesa se, e somente se, há movimento e não há claridade natural suficiente no recinto.

Acerca dessa situação, julgue o item seguinte.

A especificação P pode ser corretamente representada por $p \leftrightarrow (q \wedge r)$, em que p, q e r correspondem a proposições adequadas e os símbolos $\leftrightarrow$ e $\wedge$ representam, respectivamente, a bicondicional e a conjunção.

Comentários:

Vamos avaliar a proposição composta:

"[A luz permanece acesa] **se, e somente se**, [(há movimento) **e** (**não** há claridade natural suficiente no recinto)]."

Observe que temos um bicondicional ligando uma proposição simples a uma conjunção. Vamos atribuir letras às proposições:

p: "A luz permanece acesa."

q: "Há movimento."

r: "**Não** há claridade natural suficiente no recinto."

Atribuídas as letras, tem-se que a proposição composta é dada por $\mathbf{p \leftrightarrow (q \wedge r)}$. O gabarito é CERTO.

Observe que a proposição simples **r** que definimos é uma sentença declarativa negativa. Não precisamos atribuir o operador "não" ($\sim$) a ela só porque consta na proposição a palavra "não".

Veja que, caso quiséssemos negar a nossa proposição **r** que acabamos de definir, obteríamos uma sentença declarativa afirmativa:

$\sim$**r:** "Há claridade natural suficiente no recinto."

Gabarito: CERTO.

36. (CESPE/TRT21/2010) Considerando que cada proposição lógica simples seja representada por uma letra maiúscula e utilizando os símbolos usuais para os conectivos lógicos, julgue o item seguinte.

A sentença "Maria é mais bonita que Sílvia, pois Maria é Miss Universo e Sílvia é Miss Brasil" é representada corretamente pela expressão simbólica $(P \wedge Q) \rightarrow R$.

Comentários:

Observe que a condicional apresentada está na forma "**q, pois p**", **ou seja, ocorre inversão entre o antecedente e o consequente.**

Podemos reescrever a frase no modo tradicional:

"**Se [**(Maria é Miss Universo) **e** (Sílvia é Miss Brasil)**]**, **então [**Maria é mais bonita que Sílvia**]**."

Observe que o antecedente é uma conjunção e o consequente é uma proposição simples. Podemos, portanto, escrever a proposição composta na forma $(p \wedge q) \rightarrow r$.

Gabarito: CERTO.

37. (CESPE/MDIC/2014) Considerando que P seja a proposição "A Brasil Central é uma das ruas mais movimentadas do centro da cidade e lá o preço dos aluguéis é alto, mas se o interessado der três passos, alugará a pouca distância uma loja por um valor baixo", julgue o item subsecutivo, a respeito de lógica sentencial.

A proposição P pode ser expressa corretamente na forma $Q \wedge R \wedge (S \rightarrow T)$, em que Q, R, S e T representem proposições convenientemente escolhidas.

Comentários:

Sejam as proposições simples:

Q: "A Brasil Central é uma das ruas mais movimentadas do centro da cidade."

R: "Lá o preço dos aluguéis é alto"

S: "O interessado dá três passos."

T: "O interessado alugará a pouca distância uma loja por um valor baixo"

A proposição composta a ser analisada apresenta os conectivos de conjunção "e" e "mas". Além disso, também apresenta o condicional na forma "**se p, q**":

"(A Brasil Central é uma das ruas mais movimentadas do centro da cidade) **e** (lá o preço dos aluguéis é alto), **mas [se** (o interessado der três passos)**,** (alugará a pouca distância uma loja por um valor baixo)**]**"

Como resultado, a frase pode ser escrita da forma **Q∧R∧(S→T).**

Gabarito: CERTO.

38. (CESPE/TRT10/2013) Ao noticiar que o presidente do país X teria vetado um projeto de lei, um jornalista fez a seguinte afirmação. Se o presidente não tivesse vetado o projeto, o motorista que foi pego dirigindo veículo de categoria diferente daquela para a qual estava habilitado teria cometido infração gravíssima, punida com multa e apreensão do veículo, mas continuaria com a sua habilitação.

Em face dessa afirmação, que deve ser considerada como proposição A, considere, ainda, as proposições P, Q e R, a seguir.

P: O presidente não vetou o projeto.

Q: O motorista que foi pego dirigindo veículo de categoria diferente daquela para a qual é habilitado cometeu infração gravíssima, punida com multa e apreensão do veículo.

R: O motorista que foi pego dirigindo veículo de categoria diferente daquela para a qual é habilitado continuou com sua habilitação.

Limitando-se aos aspectos lógicos inerentes às proposições acima apresentadas, julgue o item seguinte.

A proposição A estará corretamente simbolizada por P→Q∧R, em que os símbolos "→" e "∧" representam, respectivamente, os conectivos lógicos denominados condicional e conjunção.

Comentários:

Veja que a questão, ao indicar a proposição composta "**P→Q∧R**", requer que saibamos a ordem de precedência dos conectivos.

A assertiva **não está pedindo "(P→Q)∧R"**. Sabemos que a conjunção precede o condicional, de modo que a questão está pedido a proposição composta "**P→(Q∧R)**".

Observe que a frase apresenta a conjunção com o conectivo "mas" e apresenta um conectivo condicional da forma "**Se p, q**", com omissão do "então".

Se [o presidente não tivesse vetado o projeto], [(o motorista que foi pego dirigindo veículo de categoria diferente daquela para a qual estava habilitado teria cometido infração gravíssima, punida com multa e apreensão do veículo), **mas** (continuaria com a sua habilitação)].

Podemos então descrevê-la como "**P→(Q∧R)**", ou seja, como "**P→Q∧R**".

Gabarito: CERTO.

39. (CESPE/TRE RJ/2012) Julgue o item a seguir tendo como base a seguinte proposição P: "Se eu for barrado pela lei da ficha limpa, não poderei ser candidato nessas eleições, e se eu não registrar minha candidatura dentro do prazo, não concorrerei a nenhum cargo nessas eleições".

Simbolicamente, a proposição P pode ser expressa na forma (p→q)∧(r→s), em que p, q, r e s são proposições convenientes e os símbolos → e ^ representam, respectivamente, os conectivos lógicos "se ..., então" e "e".

Comentários:

Vamos definir as proposições simples:

p: "Eu sou barrado pela lei da ficha limpa."

q: "Eu não posso ser candidato nessas eleições."

r: "Eu não registro minha candidatura dentro do prazo."

s: "Não concorrerei a nenhum cargo nessas eleições."

Observe que a proposição composta apresenta dois condicionais com o conectivo da forma "**se p, q**". Esses dois condicionais estão ligados pela conjunção "**e**".

"**[Se** (eu for barrado pela lei da ficha limpa)**,** (não poderei ser candidato nessas eleições)**]**, **e [se** (eu não registrar minha candidatura dentro do prazo)**,** (não concorrerei a nenhum cargo nessas eleições)**]**."

Logo, podemos descrever essa proposição na forma **(p→q)∧(r→s).**

Gabarito: CERTO.

40.(CESPE/BACEN/2013) P2: Como há necessidade de volumosos investimentos iniciais para a construção da ferrovia e não haverá demanda suficiente por sua utilização nos primeiros anos de operação, a taxa interna de retorno do negócio será baixa.

A proposição P2 é logicamente equivalente a "Se há necessidade de volumosos investimentos iniciais para a construção da ferrovia e não haverá demanda suficiente por sua utilização nos primeiros anos de operação, então a taxa interna de retorno do negócio será baixa".

Comentários:

A questão apresentou uma condicional na forma "**Como p, q**", sendo o antecedente uma conjunção. Observe:

P2: "Como [(há necessidade de volumosos investimentos iniciais para a construção da ferrovia) e (não haverá demanda suficiente por sua utilização nos primeiros anos de operação)], [a taxa interna de retorno do negócio será baixa.]"

Podemos reescrever o condicional utilizando o conectivo tradicional "se... ,então":

P2: "Se [(há necessidade de volumosos investimentos iniciais para a construção da ferrovia) e (não haverá demanda suficiente por sua utilização nos primeiros anos de operação)], então [a taxa interna de retorno do negócio será baixa.]"

Gabarito: CERTO.

41.(CESPE/TRE-GO/2015) A respeito de lógica proposicional, julgue o item subsequente.

A proposição "Quando um indivíduo consome álcool ou tabaco em excesso ao longo da vida, sua probabilidade de infarto do miocárdio aumenta em 40%" pode ser corretamente escrita na forma (PVQ)→R, em que P, Q e R sejam proposições convenientemente escolhidas

Comentários:

Perceba que a questão apresenta um condicional na forma "**quando p, q**".

O precedente do condicional, eliminando termos acessórios, é:

"Um indivíduo consome álcool ou tabaco em excesso ~~ao longo da vida~~."

"Um indivíduo consome álcool ou tabaco em excesso."

Trata-se de uma proposição composta, podendo ser reescrita por:

pVq: "(Um indivíduo consome álcool em excesso) **ou** (um indivíduo consome tabaco em excesso)"

O consequente do condicional é uma proposição simples:

r: "A probabilidade de infarto do miocárdio aumenta em 40%."

Se o precedente da condicional é uma disjunção inclusiva **pVq** e o consequente é uma proposição simples **r**, podemos escrever a condicional na forma **(pVq)→ r**.

Gabarito: CERTO.

42.(CESPE/TRT21/2010) Considerando que cada proposição lógica simples seja representada por uma letra maiúscula e utilizando os símbolos usuais para os conectivos lógicos, julgue o item seguinte.

A sentença "Mais seis meses e logo virá o verão" é representada corretamente pela expressão simbólica P→Q.

Comentários:

A proposição do enunciado apresenta **apenas um verbo** e é **simples**, podendo ser reescrita da seguinte forma:

"~~Mais seis meses e~~ o verão virá ~~logo~~."

"O verão virá."

Gabarito: ERRADO

43.(CESPE/BNB/2018) Julgue o item que se segue, a respeito de lógica proposicional.

A sentença "No Livro dos Heróis da Pátria consta o nome de Francisco José do Nascimento, o Dragão do Mar, por sua atuação como líder abolicionista no estado do Ceará." é uma proposição simples.

Comentários:

A proposição do enunciado apresenta apenas um verbo e é simples. Podemos reescrever a frase eliminando aquilo que qualifica "Francisco José do Nascimento".

"No Livro dos Heróis da Pátria **consta** o nome de Francisco José do Nascimento, ~~o Dragão do Mar~~, ~~por sua atuação como líder abolicionista no estado do Ceará~~."

"No Livro dos Heróis da Pátria **consta** o nome de Francisco José do Nascimento."

Gabarito: CERTO.

44. (CESPE/MME/2013) A proposição "As fontes de energia fósseis estão, pouco a pouco, sendo substituídas por fontes de energia menos poluentes, como a energia elétrica, a eólica e a solar — as fontes de energia limpa" pode ser representada simbolicamente por

a)P∨Q

b)(P∨Q)→R

c)(P∧Q)→R

d)P

e)P∧Q

Comentários:

Apesar de ser uma proposição extensa, trata-se de uma proposição simples, pois podemos reescrever:

p: "As fontes de energia fósseis estão, ~~pouco a pouco~~, sendo substituídas por fontes de energia menos poluentes, ~~como a energia elétrica, a eólica e a solar~~ ~~as fontes de energia limpa~~"

p: "As fontes de energia fósseis **estão sendo** substituídas por fontes de energia menos poluente"

Perceba que estamos diante de uma locução verbal, que exerce a função de um único verbo.

Gabarito: Letra D.

45.(CESPE/TCE-RO/2013) A proposição "Deve ser estimulada uma atuação repressora e preventiva dos sistemas judicial e policial contra todo ato de intolerância" é uma proposição composta.

Comentários:

Vamos reescrever a frase na ordem direta:

"Uma atuação repressora e preventiva dos sistemas judicial e policial contra todo ato de intolerância **deve ser** estimulada"

A locução verbal "deve ser" exerce a função de um único verbo. Podemos também simplificar a frase removendo os termos qualificadores:

"Uma atuação ~~repressora e preventiva~~ dos sistemas ~~judicial e policial~~ contra todo ato de intolerância **deve ser** estimulada"

"Uma atuação dos sistemas contra todo ato de intolerância **deve ser** estimulada"

Trata-se de uma proposição simples.

Gabarito: ERRADO.

46. (CESPE/ANS/2013) Com relação às proposições lógicas, julgue o próximo item.

A frase "Todo ato de violência tem como consequência outro ato de violência" estará simbolicamente representada, de maneira correta, na forma P→Q, em que P e Q sejam proposições lógicas convenientemente escolhidas.

Comentários:

A proposição em questão é simples, apresentando apenas um verbo. Podemos simplificar a frase assim:

"Todo ato ~~de violência~~ **tem** como consequência outro ato~~ de violência~~"

"Todo ato **tem** como consequência outro ato"

"Todo ato **tem** ~~como consequência outro ato~~"

"Todo ato **tem isso**"

Logo, não se pode escrevê-la na forma condicional.

Gabarito: ERRADO.

47. (CESPE/ABIN/2018) Julgue o item a seguir, a respeito de lógica proposicional.

A proposição "A vigilância dos cidadãos exercida pelo Estado é consequência da radicalização da sociedade civil em suas posições políticas." pode ser corretamente representada pela expressão lógica P→Q, em que P e Q são proposições simples escolhidas adequadamente.

Comentários:

A proposição em questão é simples, apresentando apenas um verbo. Podemos simplificar a frase assim:

" A vigilância dos cidadãos~~ exercida pelo Estado~~ **é** consequência ~~da radicalização da sociedade civil em suas posições políticas~~."

" A vigilância dos cidadãos **é** consequência **disso**."

Trata-se de uma proposição simples.

Gabarito: ERRADO.

48. (CESPE/ANS/2013) Com relação às proposições lógicas, julgue o próximo item.

A expressão "Viva Mandela, viva Mandela! gritava a multidão entusiasmada" estará corretamente representada na forma PVQ, em que P e Q sejam proposições lógicas adequadamente escolhidas.

Comentários:

Podemos reescrever a frase do seguinte modo:

" A multidão gritava entusiasmada: "viva Mandela, viva Mandela!"

A proposição em questão é simples, apresentando apenas um verbo. Podemos simplificar a frase assim:

"A multidão **gritava** entusiasmada: ~~"viva Mandela, viva Mandela!~~" "

"A multidão gritava entusiasmada **isso**"

Possivelmente algumas pessoas marcariam a questão como errada por conta da exclamação "Viva Mandela, viva Mandela!". Observe, porém, que não se trata de uma sentença exclamativa, pois a exclamação presente na frase é um elemento da oração.

Gabarito: ERRADO.

49. (CESPE/BASA/2012) P: "Se o consumidor não precisa financiar o veículo, então ele tem acesso a taxas mais baixas para financiamento."

A proposição acima também pode ser expressa da seguinte forma: "Quem não precisa financiar o automóvel tem acesso a taxas mais baixas para financiamento".

Comentários:

Nessa questão devemos nos recordar que o termo **proposição** é usado para se referir ao **significado** das sentenças.

Observe que a forma "Quem não precisa financiar o automóvel tem acesso a taxas mais baixas para financiamento" apresenta o significado de que a falta de necessidade de financiar o automóvel implica o acesso a taxas mais baixas de financiamento.

Esse significado é o mesmo presente na condicional com o conectivo tradicional "**se... ,então**" apresentado na proposição P. Portanto, as proposições são iguais e podem ser expressas na língua portuguesa dos dois modos.

Gabarito: CERTO.

50. (CESPE/FUB/2013) Com base na proposição P: "Precisando de ajuda, o filho recorre ao pai", julgue o próximo item, relativo a lógica proposicional.

A proposição P estará corretamente expressa por "Se precisa de ajuda, o filho recorre ao pai".

Comentários:

Nessa questão devemos nos recordar que o termo **proposição** é usado para se referir ao **significado** das sentenças.

A proposição original não apresenta explicitamente um conectivo, porém o verbo "precisando" no gerúndio nos dá a ideia da condicional.

Assim, podemos incluir o conectivo tradicional "**se... ,então**" ou então expressar a proposição composta na forma "**se p**, **q**". Logo, podemos reescrever:

"**Se** precisa de ajuda, o filho recorre ao pai."

Gabarito: CERTO.

51. (CESPE/TRT10/2013) P1 : Além de ser suportado pela estrutura óssea da coluna, seu peso é suportado também por sua estrutura muscular.

A proposição P1 pode ser corretamente representada pela forma simbólica P∧Q, em que P e Q são proposições convenientemente escolhidas e o símbolo ∧ representa o conectivo lógico denominado conjunção.

Comentários:

Nessa questão devemos nos recordar que o termo **proposição** é usado para se referir ao **significado** das sentenças. Por mais que não apareça explicitamente o conectivo "e", trata-se de uma conjunção, podendo ser reescrita como:

P∧Q: "(O peso é suportado pela sua estrutura muscular) e (o peso é suportado pela estrutura óssea da coluna)."

Gabarito: CERTO.

52. (CESPE/IBAMA/2013) Considere que as proposições sejam representadas por letras maiúsculas e que se utilizem os seguintes símbolos para os conectivos lógicos: ∧ – conjunção; ∨ – disjunção; ⇒ – condicional; ⇔ – bicondicional. Nesse sentido, julgue o item seguinte.

A proposição "Se João implica com Maria e Maria implica com João, então evidencia-se que a relação entre João e Maria é conflituosa" pode ser corretamente representada por [(P⇒Q)∧(Q⇒P)]⇒R.

Comentários:

Pessoal, a banca fez uma "pegadinha" maldosa ao utilizar o **verbo implicar** nas proposições simples. **Não** se trata do conectivo "implica" utilizado na forma condicional "**p implica q**".

Temos a condicional:

"**Se** [(João implica com Maria) **e** (Maria implica com João)], **então** [evidencia-se que a relação entre João e Maria é conflituosa]"

As duas proposições abaixo **p** e **q** são simples:

p: "João implica com Maria"

q: "Maria implica com João"

No consequente da condicional, seguimos o entendimento do CESPE de que quando se apresenta uma **única oração principal com orações subordinadas a ela**, temos uma **proposição simples**.

r:"Evidencia-se ~~que a relação entre João e Maria é conflituosa~~"

r: "Evidencia-se **isso.**"

Agora, percebe-se que a condicional em questão é dada por **$(p \wedge q) \rightarrow r$**.

Gabarito: ERRADO.

53. (CESPE/INSS/2016) Com relação a lógica proposicional, julgue o item subsequente.

Na lógica proposicional, a oração "Antônio fuma 10 cigarros por dia, logo a probabilidade de ele sofrer um infarto é três vezes maior que a de Pedro, que é não fumante" representa uma proposição composta.

Comentários:

Vamos separar as proposições:

p: "Antônio fuma 10 cigarros por dia."

q: "A probabilidade de Antônio sofrer infarto é dez vezes maior do que a de Pedro, que é não fumante."

Observe que em **q** temos a **oração subordinada** "que é não fumante". A banca CESPE tem o entendimento de que quando se apresenta uma **única oração principal com orações subordinadas a ela**, temos uma **proposição simples**.

q: "A probabilidade de Antônio sofrer infarto é dez vezes maior do que a de Pedro, ~~que é não fumante~~."

q: "A probabilidade de Antônio sofrer infarto é dez vezes maior do que a de Pedro."

Podemos então reescrever a frase do enunciado, mantendo seus elementos essenciais, assim:

[Antônio fuma 10 cigarros por dia**]**, **logo [**a probabilidade de Antônio sofrer infarto é dez vezes maior do que a de Pedro**]**."

A expressão **"p, logo q"** é uma condicional, que pode ser reescrita como:

$p \rightarrow q$: "**Se [**Antônio fuma 10 cigarros por dia**]**, **então [**a probabilidade de Antônio sofrer infarto é dez vezes maior do que a de Pedro**]**."

Temos duas proposições simples unidas por um condicional. Trata-se de uma proposição composta.

Gabarito: CERTO.

54. (CESPE/ANVISA/2016) Considerando os símbolos normalmente usados para representar os conectivos lógicos, julgue os itens seguintes, relativos a lógica proposicional e à lógica de argumentação. Nesse sentido, considere, ainda, que as proposições lógicas simples sejam representadas por letras maiúsculas.

A sentença "A fiscalização federal é imprescindível para manter a qualidade tanto dos alimentos quanto dos medicamentos que a população consome" pode ser representada simbolicamente por P∧Q.

Comentários:

A banca CESPE tem o entendimento de que, quando se apresenta uma **única oração principal com orações subordinadas a ela**, temos uma **proposição simples**.

"A fiscalização federal é imprescindível para ~~manter a qualidade tanto dos alimentos quanto dos medicamentos que a população consome~~"

"A fiscalização federal é imprescindível para **isso**"

Trata-se de uma proposição simples.

Gabarito: ERRADO.

55. (CESPE/AFT/2013) Julgue o item subsequente, relacionado a lógica proposicional.

A sentença "A presença de um órgão mediador e regulador das relações entre empregados e patrões é necessária em uma sociedade que busca a justiça social" é uma proposição simples.

Comentários:

A banca CESPE tem o entendimento de que, quando se apresenta uma **única oração principal com orações subordinadas a ela**, temos uma **proposição simples**.

Podemos também simplificar a frase removendo aquilo que qualifica "um órgão".

"A presença de um órgão ~~mediador e regulador das relações entre empregados e patrões~~ é necessária em uma sociedade ~~que busca a justiça social~~"

"A presença de um órgão é necessária em uma sociedade"

Trata-se, portanto, de uma proposição simples.

Gabarito: CERTO.

56. (CESPE/STF/2013) Julgue o item seguinte, relativo à lógica proposicional.

A sentença "A indicação de juízes para o STF deve ser consequência de um currículo que demonstre excelência e grande experiência na magistratura" pode ser corretamente representada na forma P→Q, em que P e Q sejam proposições simples convenientemente escolhidas.

Comentários:

A banca CESPE tem o entendimento de que, quando se apresenta uma **única oração principal com orações subordinadas a ela**, temos uma **proposição simples**.

"A indicação de juízes para o STF **deve ser** consequência ~~de um currículo que demonstre excelência e grande experiência na magistratura~~"

"A indicação de juízes para o STF **deve ser** consequência **disso**"

A locução verbal "deve ser" funciona como um único verbo. Trata-se, portanto, de uma proposição simples,

Gabarito: ERRADO.

57. (CESPE/ANS/2013) Com relação às proposições lógicas, julgue o próximo item.

A frase "O ser humano precisa se sentir apreciado, valorizado para crescer com saúde física, emocional e psíquica" é uma proposição lógica simples.

Comentários:

A banca CESPE tem o entendimento de que, quando se apresenta uma **única oração principal com orações subordinadas a ela**, temos uma **proposição simples**.

"O ser humano **precisa** ~~se sentir apreciado, valorizado para crescer com saúde física, emocional e psíquica~~"

"O ser humano **precisa disso**"

Trata-se de uma proposição simples.

Gabarito: CERTO.

58. (CESPE/TRE-GO/2015) A respeito de lógica proposicional, julgue o item subsequente.

A proposição "No Brasil, 20% dos acidentes de trânsito ocorrem com indivíduos que consumiram bebida alcoólica" é uma proposição simples.

Comentários:

A banca CESPE tem o entendimento de que, quando se apresenta uma **única oração principal com orações subordinadas a ela**, temos uma **proposição simples**.

Perceba que a oração "que consumiram bebida alcoólica" é subordinada e qualifica "indivíduos". Podemos reescrever:

"~~No Brasil~~, 20% dos acidentes de trânsito ocorrem com indivíduos ~~que consumiram bebida alcoólica~~"

"20% dos acidentes de trânsito ocorrem com indivíduos **alcoolizados**"

Trata-se de uma proposição simples.

Gabarito: CERTO.

59. (CESPE/TJ-SE/2014) Julgue o item que se segue, relacionados à lógica proposicional.

A sentença "A crença em uma justiça divina, imparcial, incorruptível e infalível é lenitivo para muitos que desconhecem os caminhos para a busca de seus direitos, assegurados na Constituição" é uma proposição lógica simples.

Comentários:

A banca CESPE tem o entendimento de que quando se apresenta uma **única oração principal com orações subordinadas a ela**, temos uma **proposição simples**. Além disso, podemos simplificar o termo "divina, imparcial, incorruptível e infalível" que qualifica "justiça"

"A crença em uma justiça ~~divina, imparcial, incorruptível e infalível~~ é lenitivo para muitos ~~que desconhecem os caminhos para a busca de seus direitos, assegurados na Constituição~~"

"A crença em uma justiça é lenitivo para muitos."

Trata-se de uma proposição simples.

Gabarito: CERTO.

60. (CESPE/STF/2013) Julgue o item seguinte, relativo à lógica proposicional.

A sentença "um ensino dedicado à formação de técnicos negligencia a formação de cientistas" constitui uma proposição simples.

Comentários:

Temos apenas o verbo "negligencia" na oração principal. Podemos reescrever a frase omitindo "dedicado à formação de técnicos", que especifica o "ensino".

"Um ensino ~~dedicado à formação de técnicos~~ **negligencia** a formação de cientistas"

"Um ensino **negligencia** a formação de cientistas"

Trata-se, portanto, de uma proposição simples.

Gabarito: CERTO.

61. (CESPE/TJ AC/2012) Considerando que as proposições lógicas sejam representadas por letras maiúsculas, julgue o próximo item, relativo a lógica proposicional e de argumentação.

A sentença "A justiça e a lei nem sempre andam pelos mesmos caminhos" pode ser representada simbolicamente por P∧Q, em que as proposições P e Q são convenientemente escolhidas.

Comentários:

Observe que, nessa questão, não é possível dizer que a letra "e" se trata de uma conjunção, pois, para a sentença manter o sentido, não se pode separar o termo "**a justiça e a lei**".

Veja como a frase ficaria com sentido diverso caso ocorresse a separação:

"A justiça nem sempre anda pelo mesmo caminho **e** a lei nem sempre anda pelo mesmo caminho."

Trata-se, sem dúvida, de uma proposição simples:

"A justiça e a lei nem sempre andam pelos mesmos caminhos."

Gabarito: ERRADO.

62. (CESPE/CADE/2014) Considerando os conectivos lógicos usuais e que as letras maiúsculas representem proposições lógicas simples, julgue o item seguinte acerca da lógica proposicional.

A sentença "Os candidatos aprovados e nomeados estarão subordinados ao Regime Jurídico Único dos Servidores Civis da União, das Autarquias e das Fundações Públicas Federais" é uma proposição lógica composta.

Comentários:

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**. Além disso, podemos simplificar a frase removendo aquilo que qualifica "candidatos".

"Os candidatos ~~aprovados e nomeados~~ estarão subordinados ~~ao Regime Jurídico Único dos Servidores Civis da União, das Autarquias e das Fundações Públicas Federais~~."

"Os candidatos estarão subordinados **a isso**."

Trata-se de uma proposição simples.

Gabarito: ERRADO.

63. (CESPE/STF/2013) Julgue o item abaixo, relacionado à lógica proposicional.

A sentença: "Um governo efetivo precisa de regras rígidas, de tribunais que desempenhem suas funções com seriedade e celeridade e de um sistema punitivo rigoroso" pode ser corretamente representada pela expressão (P∧Q)∧R, em que P, Q e R sejam proposições convenientemente escolhidas.

Comentários:

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**.

"Um governo efetivo precisa ~~de regras rígidas, de tribunais que desempenhem suas funções com seriedade e celeridade e de um sistema punitivo rigoroso~~."

"Um governo efetivo precisa **disso**."

Trata-se de uma proposição simples.

Gabarito: ERRADO.

64. (CESPE/INSS/2015) Com relação a lógica proposicional, julgue o item subsequente.

Supondo-se que p seja a proposição simples "João é fumante", que q seja a proposição simples "João não é saudável" e que p → q, então o valor lógico da proposição "João não é fumante, logo ele é saudável" será verdadeiro.

Comentários:

O enunciado diz que devemos "supor **p → q**". Devemos interpretar que a questão quis dar como um dado que a condicional **p → q** é verdadeira.

Partindo-se desse pressuposto, a questão pede para analisar se a proposição "João não é fumante, logo ele é saudável" é verdadeira. Observe que a questão pede, então, para avaliar se **~p → ~q** é verdadeiro.

Em resumo: a questão diz que **p → q** é verdadeira e pergunta se, com base nisso, podemos afirmar que a proposição **~p → ~q** é verdadeira.

Para responder a essa pergunta, podemos colocar as tabelas-verdade de ambas as proposições compostas lado a lado, verificar os casos em que **p → q** é verdadeira e analisar se, para esses casos, **~p → ~q** também é verdadeira. Já conhecemos a tabela-verdade de **p → q**:

p	q	~p	~q	p→q	~p →~q
V	V			V	
V	F			F	
F	V			V	
F	F			V	

Para obter **~p → ~q**, devemos antes obter a negação de **p** e de **q**:

p	q	~p	~q	p→q	~p →~q
V	V	F	F	V	
V	F	F	V	F	
F	V	V	F	V	
F	F	V	V	V	

Obtidos **~p** e **~q,** podemos obter a condicional **~p → ~q**, observando que ela é falsa somente quando **~p** é V e **~q** é F.

p	q	~p	~q	p→q	~p →~q
V	V	F	F	V	V
V	F	F	V	F	V
F	V	V	F	V	F
F	F	V	V	V	V

Finalmente, podemos observar que, para os casos em que **p→q** é verdadeiro, não necessariamente a condicional **~p→~q** é verdadeira. Logo, a assertiva é ERRADA.

p	q	~p	~q	p→q	~p →~q
V	V	F	F	V	V
V	F	F	V	F	V
F	V	V	F	V	F
F	F	V	V	V	V

Gabarito: ERRADO.

65. (CESPE/SEFAZ-DF/2020) Considerando a proposição P: "Se o servidor gosta do que faz, então o cidadão-cliente fica satisfeito", julgue o item a seguir.

P é uma proposição composta formada por duas proposições simples, de modo que sua tabela-verdade possui 2 linhas.

Comentários:

Observe que proposição dada é uma condicional formada por duas proposições simples:

"**Se [**o servidor gosta do que faz**]**, **então [**o cidadão-cliente fica satisfeito**]**."

Ocorre que o número de linhas da tabela-verdade é $\mathbf{2^n}$**,** sendo **n** o número de proposições simples. Para o nosso caso **n = 2**, o número de linhas é $\mathbf{2^2 = 4}$.

Gabarito: ERRADO.

66. (CESPE/TRF1/2017) A partir da proposição P: "Quem pode mais, chora menos.", que corresponde a um ditado popular, julgue o item.

A tabela verdade da proposição P, construída a partir dos valores lógicos das proposições simples que a compõem, tem pelo menos 8 linhas.

Comentários:

A proposição composta P não apresenta um conectivo conhecido. Assim, a transformação da língua portuguesa para a linguagem proposicional deve ser feita avaliando-se o sentido.

Observa-se que se trata de um condicional, pois a frase nos traz o sentido de que se a primeira oração ocorre (poder mais), a segunda oração também ocorre (chorar menos).

"**Se [**alguém pode mais**]**, **então [**esse alguém chora menos**]**."

Temos duas proposições simples.

O número de linhas da tabela-verdade é $\mathbf{2^n}$**,** sendo **n** o número de proposições simples. Para o caso **n = 2**, o número de linhas é $\mathbf{2^2 = 4}$.

O gabarito é errado porque o enunciado diz que a tabela-verdade teria "pelo menos 8 linhas", ou seja, que diz que ela teria "no mínimo 8 linhas".

Gabarito: ERRADO.

67. (CESPE/PGE-PE/2019) Considere as seguintes proposições.

P1: Se a empresa privada causar prejuízos à sociedade e se o governo interferir na sua gestão, então o governo dará sinalização indesejada para o mercado.

P2: Se o governo der sinalização indesejada para o mercado, a popularidade do governo cairá.

Q1: Se a empresa privada causar prejuízos à sociedade e se o governo não interferir na sua gestão, o governo será visto como fraco.

Q2: Se o governo for visto como fraco, a popularidade do governo cairá.

Tendo como referência essas proposições, julgue o item seguinte, a respeito da lógica de argumentação.

A tabela-verdade da proposição P1∧P2∧Q1∧Q2 tem mais de 30 linhas.

Comentários:

Sabemos que se uma proposição for composta por **n proposições simples**, o número de linhas da tabela-verdade será $\mathbf{2^n}$. Devemos, portanto, encontrar quantas proposições simples temos em P1∧P2∧Q1∧Q2.

Considere as proposições simples:

e: "A empresa privada causa prejuízos à sociedade."

i: "O governo interfere na gestão da empresa privada."

s: "O governo dará sinalização indesejada para o mercado."

p: "A popularidade do governo cairá."

f: "O governo será visto como fraco."

Perceba que com apenas essas cinco proposições simples podemos descrever P1, P2, Q1 e Q2:

$$\mathbf{P1 \equiv (e \wedge i) \rightarrow s}$$

$$\mathbf{P2 \equiv s \rightarrow p}$$

$$\mathbf{Q1 \equiv (e \wedge \sim i) \rightarrow f}$$

$$\mathbf{Q2 \equiv f \rightarrow p}$$

Como devemos montar uma tabela-verdade com 5 proposições simples (**e, i, s, p, f**), teremos $2^5 = 32$ linhas. Ressalta-se que **o operador de negação "∼"**, presente em **∼i**, **em nada altera o número de linhas da tabela-verdade**.

Gabarito: CERTO.

68. (CESPE/BNB/2018) A tabela a seguir mostra o início da construção de tabelas-verdade de proposições compostas a partir das proposições simples P, Q e R.

P	Q	R						
V	V	V						
V	V	F						
V	F	V						
V	F	F						
F	V	V						
F	V	F						
F	F	V						
F	F	F						

Julgue o item seguinte, considerando o correto preenchimento da tabela anterior, se necessário.

Os elementos da coluna da tabela-verdade correspondente à proposição (P↔Q)VR, de cima para baixo, na ordem em que aparecem, são V / V / V / F / V / F / V / V.

Comentários:

Perceba que o **Passo 1**, "determinar o número de linhas da tabela-verdade", já está feito. O mesmo ocorre com o **Passo 3**, "atribuir V ou F às proposições simples de maneira alternada".

Passo 2: desenhar o esquema da tabela-verdade.

Para determinar **(P↔Q)VR**, precisamos obter **(P↔Q)** e **R**

Para determinar **(P↔Q)**, precisamos obter **P** e **Q**.

P	Q	R	P↔Q	(P↔Q)vR
V	V	V		
V	V	F		
V	F	V		
V	F	F		
F	V	V		
F	V	F		
F	F	V		
F	F	F		

Passo 4: obter o valor das demais proposições.

A condicional **(P↔Q)** é verdadeira quando **P** e **Q** apresentam o mesmo valor lógico. Caso contrário, a condicional é falsa.

P	Q	R	P↔Q	(P↔Q)vR
V	V	V	V	
V	V	F	V	
V	F	V	F	
V	F	F	F	
F	V	V	F	
F	V	F	F	
F	F	V	V	
F	F	F	V	

A disjunção inclusiva **(P↔Q)VR** é falsa somente quando **(P↔Q)** é falsa e **R** é falsa.

P	Q	R	P↔Q	(P↔Q)vR
V	V	V	V	V
V	V	F	V	V
V	F	V	F	V
V	F	F	F	F
F	V	V	F	V
F	V	F	F	F
F	F	V	V	V
F	F	F	V	V

Os elementos da coluna da tabela-verdade correspondente à proposição **(P↔Q)VR**, de cima para baixo, na ordem em que aparecem, realmente são V / V / V / F / V / F / V / V.

Gabarito: CERTO.

69. (CESPE/BNB/2018) A tabela a seguir mostra o início da construção de tabelas-verdade de proposições compostas a partir das proposições simples P, Q e R.

P	Q	R						
V	V	V						
V	V	F						
V	F	V						
V	F	F						
F	V	V						
F	V	F						
F	F	V						
F	F	F						

Julgue o item seguinte, considerando o correto preenchimento da tabela anterior, se necessário.

Os elementos da coluna da tabela-verdade correspondente à proposição PΛ(QVR), de cima para baixo, na ordem em que aparecem, são V / V / V / V / F / V / F / F.

Comentários:

Perceba que o **Passo 1**, "determinar o número de linhas da tabela-verdade", já está feito. O mesmo ocorre com o **Passo 3**, "atribuir V ou F às proposições simples de maneira alternada".

Passo 2: desenhar o esquema da tabela-verdade.

Para determinar **P∧(QVR)**, precisamos obter **P** e **(QVR)**

Para determinar **(QVR)**, precisamos obter **Q** e **R**.

P	Q	R	QvR	P∧(QvR)
V	V	V		
V	V	F		
V	F	V		
V	F	F		
F	V	V		
F	V	F		
F	F	V		
F	F	F		

Passo 4: obter o valor das demais proposições.

QVR é falsa quando **P** e **Q** são falsas. Caso contrário, a disjunção inclusiva é verdadeira.

P	Q	R	QvR	P∧(QvR)
V	V	V	V	
V	V	F	V	
V	F	V	V	
V	F	F	F	
F	V	V	V	
F	V	F	V	
F	F	V	V	
F	F	F	F	

P∧(QVR) é verdadeira quando **P** e **QVR** são verdadeiras. Caso contrário, a conjunção é falsa.

P	Q	R	QvR	P∧(QvR)
V	V	V	V	V
V	V	F	V	V
V	F	V	V	V
V	F	F	F	F
F	V	V	V	F
F	V	F	V	F
F	F	V	V	F
F	F	F	F	F

Observe que o os valores lógicos de **P∧(QVR)**, de cima para baixo, são V / V / V / F / F / F / F / F.

Gabarito: ERRADO.

70. (CESPE/MEC/2015)

	P	Q	R
①	V	V	V
②	F	V	V
③	V	F	V
④	F	F	V
⑤	V	V	F
⑥	F	V	F
⑦	V	F	F
⑧	F	F	F

A figura acima apresenta as colunas iniciais de uma tabela-verdade, em que P, Q e R representam proposições lógicas, e V e F correspondem, respectivamente, aos valores lógicos verdadeiro e falso.

Com base nessas informações e utilizando os conectivos lógicos usuais, julgue o item subsecutivo.

A última coluna da tabela-verdade referente à proposição lógica PV(Q↔R) quando representada na posição horizontal é igual a

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
P∨(Q↔R)	V	V	V	F	V	F	V	V

Comentários:

Perceba que o **Passo 1**, "determinar o número de linhas da tabela-verdade", já está feito. O mesmo ocorre com o **Passo 3**, "atribuir V ou F às proposições simples de maneira alternada".

Quanto ao **Passo 3**, observe que nessa questão **é necessário obedecer aos valores alternados da tabela-verdade original do enunciado.**

Passo 2: desenhar o esquema da tabela-verdade:

Para determinar **PV(Q↔R),** precisamos obter **P** e **(Q↔R)**.

Para determinar **(Q↔R)**, precisamos obter **Q** e **R**.

P	Q	R	Q↔R	Pv(Q↔R)
V	V	V		
F	V	V		
V	F	V		
F	F	V		
V	V	F		
F	V	F		
V	F	F		
F	F	F		

Passo 4: obter o valor das demais proposições.

(Q↔R) é verdadeira somente quando **Q** e **R** apresentam o mesmo valor. Nos demais casos é falsa.

P	Q	R	Q↔R	Pv(Q↔R)
V	V	V	V	
F	V	V	V	
V	F	V	F	
F	F	V	F	
V	V	F	F	
F	V	F	F	
V	F	F	V	
F	F	F	V	

A disjunção inclusiva **PV(Q↔R)** só é falsa quando **P** e **(Q↔R)** forem ambos falsos.

P	Q	R	Q↔R	Pv(Q↔R)
V	V	V	V	V
F	V	V	V	V
V	F	V	F	V
F	F	V	F	F
V	V	F	F	V
F	V	F	F	F
V	F	F	V	V
F	F	F	V	V

A assertiva apresenta a exata ordem obtida para os valores de **PV(Q↔R)**.

Gabarito: CERTO.

71. (CESPE/MEC/2015)

	P	Q	R
①	V	V	V
②	F	V	V
③	V	F	V
④	F	F	V
⑤	V	V	F
⑥	F	V	F
⑦	V	F	F
⑧	F	F	F

A figura acima apresenta as colunas iniciais de uma tabela-verdade, em que P, Q e R representam proposições lógicas, e V e F correspondem, respectivamente, aos valores lógicos verdadeiro e falso.

Com base nessas informações e utilizando os conectivos lógicos usuais, julgue o item subsecutivo.

A última coluna da tabela-verdade referente à proposição lógica P→(Q∧R) quando representada na posição horizontal é igual a

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
P→(Q∧R)	V	V	F	F	V	F	V	V

Comentários:

Perceba que o **Passo 1,** "determinar o número de linhas da tabela-verdade", já está feito. O mesmo ocorre com o **Passo 3,** "atribuir V ou F às proposições simples de maneira alternada".

Quanto ao **Passo 3**, observe que nessa questão **é necessário obedecer aos valores alternados da tabela-verdade original do enunciado**.

Passo 2: desenhar o esquema da tabela-verdade:

Para determinar **P→(Q∧R),** precisamos obter **P** e **(Q∧R)**.

Para determinar **(Q∧R)**, precisamos obter **Q** e **R**.

P	Q	R	Q∧R	P→(Q∧R)
V	V	V		
F	V	V		
V	F	V		
F	F	V		
V	V	F		
F	V	F		
V	F	F		
F	F	F		

Passo 4: obter o valor das demais proposições.

(Q∧R) é verdadeira somente quando **Q** e **R** são verdadeiros. Nos demais casos é falsa.

P	Q	R	Q∧R	P→(Q∧R)
V	V	V	V	
F	V	V	V	
V	F	V	F	
F	F	V	F	
V	V	F	F	
F	V	F	F	
V	F	F	F	
F	F	F	F	

A condicional **P→(Q∧R)** só é falsa quando **P** é verdadeira e **(Q∧R)** é falsa.

P	Q	R	Q∧R	P→(Q∧R)
V	V	V	V	V
F	V	V	V	V
V	F	V	F	F
F	F	V	F	V
V	V	F	F	F
F	V	F	F	V
V	F	F	F	F
F	F	F	F	V

Escrito na horizontal, os valores de **P→(Q∧R)** são V / V / F / V / F / V / F / V.

Gabarito: ERRADO.

72. (CESPE/TJ-SE/2014) Julgue o próximo item, considerando os conectivos lógicos usuais ¬, ∧, ∨, →, ↔ e que P, Q e R representam proposições lógicas simples.

Sabendo-se que, para a construção da tabela verdade da proposição (P∨Q)↔(Q∧R), a tabela mostrada abaixo normalmente se faz necessária, é correto afirmar que, a partir da tabela mostrada, a coluna correspondente à proposição (P∨Q)↔(Q∧R) conterá, de cima para baixo e na sequência, os seguintes elementos: V F F F V F F F.

P	Q	R	$(P \vee Q) \leftrightarrow (Q \wedge R)$
V	V	V	
V	V	F	
V	F	V	
V	F	F	
F	V	V	
F	V	F	
F	F	V	
F	F	F	

Comentários:

Perceba que o **Passo 1**, "determinar o número de linhas da tabela-verdade", já está feito. O mesmo ocorre com o **Passo 3**, "atribuir V ou F às proposições simples de maneira alternada".

Passo 2: desenhar o esquema da tabela-verdade:

Para determinar **(P∨Q)↔(Q∧R)**, precisamos obter **(P∨Q)** e **(Q∧R)**.

Para determinar **(P∨Q)**, precisamos obter **P** e **Q**.

Para determinar **(Q∧R)**, precisamos obter **Q** e **R**.

P	Q	R	P∨Q	Q∧R	(P∨Q)↔(Q∧R)
V	V	V			
V	V	F			
V	F	V			
V	F	F			
F	V	V			
F	V	F			
F	F	V			
F	F	F			

Passo 4: obter o valor das demais proposições.

(P∨Q) é falsa somente quando **P** e **Q** são ambos falsos. Nos demais casos é verdadeira

P	Q	R	P∨Q	Q∧R	(P∨Q)↔(Q∧R)
V	V	V	V		
V	V	F	V		
V	F	V	V		
V	F	F	V		
F	V	V	V		
F	V	F	V		
F	F	V	F		
F	F	F	F		

(Q∧R) é verdadeira somente quando **Q** e **R** são verdadeiros. Nos demais casos é falsa.

P	Q	R	P∨Q	Q∧R	(P∨Q)↔(Q∧R)
V	V	V	V	V	
V	V	F	V	F	
V	F	V	V	F	
V	F	F	V	F	
F	V	V	V	V	
F	V	F	V	F	
F	F	V	F	F	
F	F	F	F	F	

(P∨Q)↔(Q∧R) é verdadeira quando **(P∨Q)** e **(Q∧R)** apresentam o mesmo valor. Nos demais casos é falsa.

P	Q	R	P∨Q	Q∧R	(P∨Q)↔(Q∧R)
V	V	V	V	V	V
V	V	F	V	F	F
V	F	V	V	F	F
V	F	F	V	F	F
F	V	V	V	V	V
F	V	F	V	F	F
F	F	V	F	F	V
F	F	F	F	F	V

Observe que os valores obtidos para a bicondicional não correspondem ao apresentado no enunciado e, portanto, o gabarito é ERRADO.

Gabarito: ERRADO.

73. (CESPE/ANS/2013)

P	Q	R	S
V	V	V	
V	V	F	
V	F	V	
V	F	F	
F	V	V	
F	V	F	
F	F	V	
F	F	F	

Tendo como referência a tabela mostrada acima, que ilustra o esquema para se construir a tabela-verdade de uma proposição S, composta das proposições lógicas simples P, Q e R, julgue o item subsequente.

Se S=(P↔Q)↔[(P→Q)∧(Q→P)], então a coluna da tabela-verdade de S será igual à mostrada abaixo.

S
V
V
F
V
F
V
F
V

Comentários:

Pessoal, realizar a tabela-verdade não é a solução mais rápida. Observe a expressão:

$$(P \leftrightarrow Q) \leftrightarrow [(P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow P)]$$

Sabemos que o lado direito **(P→Q)∧(Q→P)** corresponde à bicondicional **(P↔Q).** Logo, devemos resolver:

$$(P \leftrightarrow Q) \leftrightarrow (P \leftrightarrow Q)$$

Trata-se de uma bicondicional em que ambos os termos são iguais a **(P↔Q).** Isso significa que necessariamente **(P↔Q)** ↔ **(P↔Q)** apresentará o mesmo valor lógico em ambos os lados!

Sabemos que a bicondicional é verdadeira quando ambas as proposições tiverem o mesmo valor. Logo, trata-se de uma tautologia, isto é, o valor da expressão será sempre verdadeiro.

Gabarito: ERRADO.

74. (CESPE/ANS/2013)

P	Q	R	S
V	V	V	
V	V	F	
V	F	V	
V	F	F	
F	V	V	
F	V	F	
F	F	V	
F	F	F	

Tendo como referência a tabela mostrada acima, que ilustra o esquema para se construir a tabela-verdade de uma proposição S, composta das proposições lógicas simples P, Q e R, julgue o item subsequente.

Se S=(P→Q)∨(Q∧R), então a coluna da tabela-verdade de S será igual à mostrada a seguir.

S
V
V
F
F
V
V
V
V

Comentários:

Perceba que o **Passo 1,** "determinar o número de linhas da tabela-verdade", já está feito. O mesmo ocorre com o **Passo 3,** "atribuir V ou F às proposições simples de maneira alternada".

Passo 2: desenhar o esquema da tabela-verdade:

Para determinar **(P→Q)∨(Q∧R),** precisamos obter **(P→Q)** e **(Q∧R)**.

Para determinar **(P→Q)**, precisamos obter **P** e **Q.**

Para determinar **(Q∧R)**, precisamos obter **Q e R**.

P	Q	R	P→Q	Q∧R	(P→Q)∨(Q∧R)
V	V	V			
V	V	F			
V	F	V			
V	F	F			
F	V	V			
F	V	F			
F	F	V			
F	F	F			

Passo 4: obter o valor das demais proposições.

(P→Q) é falsa somente quando **P** é verdadeiro e **Q** é falso. Nos demais casos é verdadeira.

P	Q	R	P→Q	Q∧R	(P→Q)∨(Q∧R)
V	V	V	V		
V	V	F	V		
V	F	V	F		
V	F	F	F		
F	V	V	V		
F	V	F	V		
F	F	V	V		
F	F	F	V		

(Q∧R) é verdadeira somente quando **Q** e **R** são verdadeiros. Nos demais casos é falsa.

P	Q	R	P→Q	Q∧R	(P→Q)∨(Q∧R)
V	V	V	V	V	
V	V	F	V	F	
V	F	V	F	F	
V	F	F	F	F	
F	V	V	V	V	
F	V	F	V	F	
F	F	V	V	F	
F	F	F	V	F	

(P→Q)∨(Q∧R) é falsa somente quando **(P→Q)** e **(Q∧R)** são ambos falsos. Nos demais casos é verdadeira.

P	Q	R	P→Q	Q∧R	(P→Q)∨(Q∧R)
V	V	V	V	V	V
V	V	F	V	F	V
V	F	V	F	F	F
V	F	F	F	F	F
F	V	V	V	V	V
F	V	F	V	F	V
F	F	V	V	F	V
F	F	F	V	F	V

Gabarito: CERTO.

75. (CESPE/PO-AL/2013) Considerando que as letras maiúsculas P, Q e R representem proposições conhecidas, julgue o item.

Considerando-se as diferentes combinações de valorações verdadeiras ou falsas atribuídas às proposições P, Q e R, é correto concluir que as proposições $Q \rightarrow P$, $\neg(P \wedge R)$ e $Q \vee R$ não podem ser simultaneamente verdadeiras.

Comentários:

Para verificar se as três proposições compostas podem ser simultaneamente verdadeiras para alguma combinação de **P**, **Q** e **R**, vamos colocá-las lado a lado em uma tabela verdade.

Passo 1: **determinar o número de linhas da tabela-verdade**.

Temos três proposições simples e, portanto, $2^3 = 8$ linhas.

Passo 2 e Passo 3: **desenhar o esquema da tabela-verdade e atribuir V ou F às proposições simples de maneira alternada.**

Para determinar **$Q \rightarrow P$**, precisamos obter **Q** e **P**.

Para determinar **$\sim(P \wedge R)$**, precisamos obter **$(P \wedge R)$**.

Para determinar **$(P \wedge R)$**, precisamos obter **P** e **R**.

Para determinar **$Q \vee R$**, precisamos obter **Q** e **R**.

P	Q	R	$Q \rightarrow P$	$(P \wedge R)$	$\sim(P \wedge R)$	$Q \vee R$
V	V	V				
V	V	F				
V	F	V				
V	F	F				
F	V	V				
F	V	F				
F	F	V				
F	F	F				

Passo 4: obter o valor das demais proposições.

$Q \rightarrow P$ é falsa somente quando **Q** é V e **P** é F. Nos demais casos, é verdadeira.

$P \wedge R$ é verdadeira quando **P** e **R** são V. Nos demais casos, é falsa.

$\sim(P \wedge R)$ tem o valor lógico oposto de **$P \wedge R$**.

$Q \vee R$ é F somente quando **Q** e **R** são ambos F. Nos demais casos, é verdadeiro.

P	Q	R	Q→P	(P∧R)	~(P∧R)	QvR
V	V	V	V	V	F	V
V	V	F	V	F	V	V
V	F	V	V	V	F	V
V	F	F	V	F	V	F
F	V	V	F	F	V	V
F	V	F	F	F	V	V
F	F	V	V	F	V	V
F	F	F	V	F	V	F

Observe que as três proposições compostas são verdadeiras para os casos da segunda e da sétima linha.

Gabarito: ERRADO.

76. (CESPE/EBSERH/2018) A respeito de lógica proposicional, julgue o item que se segue.

Se P, Q e R forem proposições simples e se ~R indicar a negação da proposição R, então, independentemente dos valores lógicos V = verdadeiro ou F = falso de P, Q e R, a proposição P→QV(~R) será sempre V.

Comentários:

A questão pergunta se **P→[QV(~R)]** será sempre V, isto é, pergunta se a proposição composta em questão é uma tautologia.

Método 2: prova por absurdo

Vamos tentar mostrar que **P→[QV(~R)]** pode ser falsa. Se chegarmos em um absurdo, significa que ela não pode ser falsa e, portanto, é sempre verdadeira.

Observe que para a condicional ser falsa, seu precedente deve ser verdadeiro e seu consequente deve ser falso. Assim, **P** é V e **QV(~R)** é F.

Se tivermos **QV(~R)** falso, **Q** é F e **(~R)** é F, pois para uma disjunção inclusiva ser falsa ambos os termos devem ser falsos.

Finalmente, se **(~R)** é F, **R** é V.

Veja que não chegamos a nenhum absurdo e que temos o condicional falso se **P** for V, **Q** for F e **R** for V. Logo, não se trata de uma tautologia.

Método 1: tabela-verdade

Alternativamente, poderíamos montar a tabela-verdade com 8 linhas e 6 colunas.

P	Q	R	~R	Qv(~R)	P→[Qv(~R)]
V	V	V	F	V	V
V	V	F	V	V	V
V	F	V	F	F	F
V	F	F	V	V	V
F	V	V	F	V	V
F	V	F	V	V	V
F	F	V	F	F	V
F	F	F	V	V	V

Observe que a tabela-verdade nos mostra que a condicional é falsa na terceira linha, justamente para os valores de **P, Q** e **R** obtidos pelo método anterior.

Gabarito: ERRADO.

77. (CESPE/EMAP/2018) Julgue o seguinte item, relativo à lógica proposicional e à lógica de argumentação.

Se P e Q são proposições simples, então a proposição [P→Q]∧P é uma tautologia, isto é, independentemente dos valores lógicos V ou F atribuídos a P e Q, o valor lógico de [P→Q]∧P será sempre V.

Comentários:

Vamos resolver essa questão por tabela-verdade.

Passo 1: determinar o número de linhas da tabela-verdade.

Temos duas proposições simples e, portanto, $2^2 = 4$ linhas.

Passo 2 e Passo 3: desenhar o esquema da tabela-verdade e atribuir V ou F às proposições simples de maneira alternada.

Para determinar **[P→Q]∧P**, precisamos obter **[P→Q]** e **P**.

Para determinar **P→Q,** precisamos obter **P** e **Q.**

P	Q	P→Q	(P→Q)∧P
V	V		
V	F		
F	V		
F	F		

Passo 4: obter o valor das demais proposições.

P→Q é falsa somente quando **P** é V e **Q** é F. Nos demais casos, é verdadeira.

[P→Q]∧P é verdadeira quando **P→Q** é V e **P** é V. Nos demais casos, é falsa.

P	Q	P→Q	(P→Q)∧P
V	V	V	V
V	F	F	F
F	V	V	F
F	F	V	F

Observe que não se trata de uma tautologia.

Gabarito: ERRADO.

78. (CESPE/DPEN/2013) Considerando que, P, Q e R sejam proposições conhecidas, julgue o próximo item.

A proposição [(P∧ Q) → R] ∨ R é uma tautologia, ou seja, ela é sempre verdadeira, independentemente dos valores lógicos de P, Q e R.

Comentários:

Vamos resolver essa questão por meio da "prova por absurdo".

Método 2: prova por absurdo

Vamos analisar se a proposição **[(P∧ Q) → R] ∨ R** pode ser falsa. Se sim, não se trata de uma tautologia. Se chegarmos a um absurdo, isso significa que a proposição é sempre verdadeira e, portanto, é uma tautologia.

Para a disjunção inclusiva ser falsa, tanto **[(P∧ Q) → R]** quanto **R** deve ser falso. **R** é F.

Para a condicional **[(P∧ Q) → R]** ser falsa, como já temos o consequente **R** falso, o antecedente **(P∧ Q)** deve ser verdadeiro.

Para **(P∧ Q)** ser verdadeiro, **P** é V e **Q** é V.

Observe que não chegamos a uma contradição. Para **P** verdadeiro, **Q** verdadeiro e **R** falso, temos que a proposição original é falsa. Logo, não se trata de uma tautologia.

Gabarito: ERRADO.

79. (CESPE/ANCINE/2012) A proposição [P↔Q]→[(¬P)∨(¬Q)] tem somente o valor lógico V, independentemente dos valores lógicos de P e Q.

Comentários:

Vamos resolver essa questão por meio da "prova por absurdo".

Método 2: prova por absurdo

Vamos analisar se a proposição **[P↔Q]→[(~P)V(~Q)]** pode ser falsa. Se sim, não se trata de uma tautologia. Se chegarmos a um absurdo, isso significa que a proposição é sempre verdadeira e, portanto, é uma tautologia.

Para a condicional **[P↔Q]→[(~P)V(~Q)]** ser falsa, devemos ter **[P↔Q]** verdadeiro e **[(~P)V(~Q)]** falso.

Para a disjunção **[(~P)V(~Q)]** ser falsa, **~P** e **~Q** são ambos falsos. Logo, **P** é V e **Q** é V.

Para **[P↔Q]** ser verdadeira, **P** e **Q** devem ter o mesmo valor lógico. Isso ocorre para P verdadeiro e Q verdadeiro.

Observe que não chegamos em nenhum absurdo e que a condicional **[P↔Q]→[(~P)V(~Q)]** é falsa para **P** verdadeiro e **Q** verdadeiro. Logo, a assertiva está errada.

Gabarito: ERRADO.

80. (CESPE/DETRAN-DF/2009) Considerando que A, B e C sejam proposições, que os símbolos ∨ e ∧ representam os conectivos "ou" e "e", respectivamente, e que o símbolo ¬ denota o modificador negação, julgue o item a seguir.

A proposição (A∨B)∧[(¬A)∧(¬B)] é sempre falsa.

Comentários:

A questão nos pergunta se **(A∨B)∧[(~A)∧(~B)]** é sempre falsa, ou seja, se é sempre uma contradição. Vamos realizar por tabela-verdade, uma vez que temos apenas duas proposições simples.

Passo 1: determinar o número de linhas da tabela-verdade.

Temos 2 proposições e, portanto, $2^2 = 4$ linhas.

Passo 2 e Passo 3: desenhar o esquema da tabela-verdade e atribuir V ou F às proposições simples de maneira alternada.

Para determinar **(A∨B)∧[(~A)∧(~B)]**, precisamos obter **(A∨B)** e **[(~A)∧(~B)]**.

Para determinar **(A∨B),** precisamos obter **A** e **B.**

Para determinar **[(~A)∧(~B)]**, precisamos obter **~A** e **~B**.

Para determinar **~A,** precisamos obter **A**.

Para determinar **~B,** precisamos obter **B**.

A	B	~A	~B	A∨B	(~A)∧(~B)	(A∨B)∧[(~A)∧(~B)]
V	V					
V	F					
F	V					
F	F					

Passo 4: obter o valor das demais proposições.

~A apresenta o valor lógico oposto de **A.**

~B apresenta o valor lógico oposto de **B.**

(A∨B) é falso somente quando **A** é F e **B** é F simultaneamente. Caso contrário, é verdadeiro.

(~A)∧(~B) é verdadeiro somente quando **~A** é V e **~B** é V simultaneamente. Caso contrário, é falso.

(A∨B)∧[(~A)∧(~B)] é verdadeiro somente quando **(A∨B)** é V e **(~A)∧(~B)** é V simultaneamente. Caso contrário, é falso.

A	B	~A	~B	A∨B	(~A)∧(~B)	(A∨B)∧[(~A)∧(~B)]
V	V	F	F	V	F	F
V	F	F	V	V	F	F
F	V	V	F	V	F	F
F	F	V	V	F	V	F

Observe que, de fato, **(A∨B)∧[(~A)∧(~B)]** é sempre falsa.

Gabarito: CERTO.

81. (CESPE/STJ/2018) Considere as proposições P e Q a seguir.

P: Todo processo que tramita no tribunal A ou é enviado para tramitar no tribunal B ou no tribunal C.

Q: Todo processo que tramita no tribunal C é enviado para tramitar no tribunal B.

A partir dessas proposições, julgue o item seguinte.

A proposição ¬P→(P→Q), em que ¬P denota a negação da proposição P, é uma tautologia, isto é, todos os elementos de sua tabela-verdade são V (verdadeiro).

Comentários:

Método 1: tabela-verdade

Passo 1: determinar o número de linhas da tabela-verdade. Temos 2 proposições e, portanto, $2^2 = 4$ linhas.

Passo 2 e 3: desenhar o esquema da tabela-verdade e atribuir V ou F às proposições simples de maneira alternada.

Para obter **~P→ (P→Q)**, precisamos determinar **~P** e **(P→Q)**.

Para obter **~P**, precisamos determinar **P**.

Para obter **(P→Q)**, precisamos determinar **P** e **Q**.

P	Q	~P	P→Q	~P→(P→Q)
V	V			
V	F			
F	V			
F	F			

Passo 4: obter o valor das demais proposições.

~P é obtido pela inversão do valor lógico de **P.**

P→Q é falsa somente quando **P** é V e **Q** é F. Nos demais casos é verdadeira.

~P→ (P→Q) é falsa somente quando **~P** é verdadeiro e **(P→Q)** é falso. Nos demais casos, é verdadeiro.

P	Q	~P	P→Q	~P→(P→Q)
V	V	F	V	V
V	F	F	F	V
F	V	V	V	V
F	F	V	V	V

Pela tabela-verdade, observa-se que **~P→ (P→Q)** sempre admite o valor verdadeiro para quaisquer combinações de valores de **P** e **Q**. Portanto, trata-se de uma tautologia.

Método 2: prova por absurdo

Para a condicional **~P→ (P→Q)** ser falsa, **~P** é V e **(P→Q)** é F. Logo, **P** é F.

Se **(P→Q)** é F, devemos ter **P** verdadeiro e **Q** falso. Chegamos ao absurdo, pois **P** não pode ser verdadeiro e falso ao mesmo tempo.

Isso significa que a condicional **~P→ (P→Q)** não pode ser falsa e, portanto, é sempre verdadeira. Trata-se de uma tautologia.

Gabarito: CERTO.

82. (CESPE/EMAP/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→Q] ↔ [Qv(~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.

Comentários:

Observe que temos apenas duas proposições simples e, portanto, uma tabela-verdade teria apenas $2^2 = 4$ linhas. Vamos montá-la para resolver a questão.

Passo 1: determinar o número de linhas da tabela-verdade.

O número de linhas é $2^2 = 4$.

Passos 2 e 3: desenhar o esquema da tabela-verdade e atribuir V ou F às proposições simples de maneira alternada.

Para obter **[P→Q]↔[Qv(~P)]**, precisamos determinar **[P→Q]** e **[Qv(~P)]**.

Para obter **[P→Q]**, precisamos determinar **P** e **Q**.

Para obter **[Qv(~P)]**, precisamos determinar **Q** e **~P**.

Para obter **~P**, precisamos determinar **P**.

P	Q	~P	P→Q	Qv(~P)	[P→Q]↔[Qv(~P)]
V	V				
V	F				
F	V				
F	F				

Passo 4: obter o valor das demais proposições.

~P é obtido pela inversão do valor lógico de **P.**

P→Q é falsa somente quando **P** é V e **Q** é F. Nos demais casos é verdadeira.

Qv(~P) é falsa somente quando **Q** é F e **~P** é F ao mesmo tempo.

[P→Q]↔[Qv(~P)] é verdadeira quando **[P→Q]** e **[Qv(~P)]** assumem os mesmos valor lógicos. Caso contrário, a bicondicional é falsa.

P	Q	~P	P→Q	Q∨(~P)	[P→Q]↔[Q∨(~P)]
V	V	F	V	V	V
V	F	F	F	F	V
F	V	V	V	V	V
F	F	V	V	V	V

Temos, portanto, que o valor lógico da proposição composta em questão é sempre V.

Gabarito: CERTO.

83. (CESPE/BNB/2018) Julgue o item que se segue, a respeito de lógica proposicional.

Se P e Q forem proposições simples, então a proposição ¬[P∨(¬Q)]↔[(¬P)∧Q] é uma tautologia.

Comentários:

Observe que temos apenas duas proposições simples e, portanto, uma tabela-verdade teria apenas $2^2 = 4$ linhas. Vamos montá-la para resolver a questão.

Passo 1: determinar o número de linhas da tabela-verdade.

O número de linhas é $2^2 = 4$.

Passos 2 e 3: desenhar o esquema da tabela-verdade e atribuir V ou F às proposições simples de maneira alternada.

Para obter **~[P∨(~Q)] ↔ [(~P)∧Q]**, precisamos determinar **~[P∨(~Q)]** e **[(~P)∧Q]**.

Para obter **~[P∨(~Q)]**, precisamos determinar **P∨(~Q)**.

Para obter **P∨(~Q)**, precisamos determinar **P** e **~Q**.

Para obter **~Q**, precisamos determinar **Q**.

Para obter **(~P)∧Q**, precisamos determinar **~P** e **Q**.

Para obter **~P**, precisamos determinar **P**.

P	Q	~P	~Q	P ∨~Q	~[P ∨~Q]	~P∧Q	~[P ∨~Q]↔[~P∧Q]
V	V						
V	F						
F	V						
F	F						

Passo 4: obter o valor das demais proposições.

~P é obtido pela inversão do valor lógico de **P.**

~Q é obtido pela inversão do valor lógico de **Q.**

PV(~Q) é falso somente quando **P** e **~Q** são falsos. Nos demais casos, é verdadeiro.

~[PV(~Q)] é obtido pela inversão do valor lógico de **PV(~Q).**

(~P)∧Q é verdadeiro somente quando **~P** e **Q** são verdadeiros. Nos demais casos, é falso.

~[PV(~Q)] ↔ [(~P)∧Q] é verdadeiro quando **~[PV(~Q)]** e **[(~P)∧Q]** apresentam o mesmo valor lógico.

P	Q	~P	~Q	P v~Q	~[P v~Q]	~P∧Q	~[P v~Q]↔[~P∧Q]
V	V	F	F	V	F	F	V
V	F	F	V	V	F	F	V
F	V	V	F	F	V	V	V
F	F	V	V	V	F	F	V

Observe que a proposição avaliada é uma tautologia.

Gabarito: CERTO.

LISTA DE QUESTÕES

1.(CESPE/TJ-PR/2019) 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.

2.(CESPE/FINEP/2009) Acerca de proposições, considere as seguintes frases.

I. Os Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia são instrumentos de financiamento de projetos.

II. O que é o CT-Amazônia?

III. Preste atenção ao edital!

IV. Se o projeto for de cooperação universidade-empresa, então podem ser pleiteados recursos do fundo setorial verde-amarelo.

São proposições apenas as frases correspondentes aos itens:

a) I e IV.

b) II e III.

c) III e IV.

d) I, II e III.

e) I, II e IV.

3.(CESPE/MPE-TO/2006) Julgue o item subsequente.

Na lista abaixo, há exatamente três proposições.

I. Faça suas tarefas.

II. Ele é um procurador de justiça muito competente.

III. Celina não terminou seu trabalho.

IV. Esta proposição é falsa.

V. O número 1.024 é uma potência de 2.

4.(CESPE/TRE-ES/2011) Entende-se por proposição todo conjunto de palavras ou símbolos que exprimem um pensamento de sentido completo, isto é, que afirmam fatos ou exprimam juízos a respeito de determinados entes. Na lógica bivalente, esse juízo, que é conhecido como valor lógico da proposição, pode ser verdadeiro (V) ou falso (F), sendo objeto de estudo desse ramo da lógica apenas as proposições que atendam ao princípio da não contradição, em que uma proposição não pode ser simultaneamente verdadeira e falsa; e ao princípio do terceiro excluído, em que os únicos valores lógicos possíveis para uma proposição são verdadeiro e falso. Com base nessas informações, julgue o item a seguir.

A frase "Que dia maravilhoso!" consiste em uma proposição objeto de estudo da lógica bivalente.

5.(CESPE/ANS/2013) A expressão "Como não se indignar, assistindo todos os dias a atos de violência fortuitos estampados em todos os meios de comunicação do Brasil e do mundo?" é uma proposição lógica que pode ser representada por P→Q, em que P e Q são proposições lógicas convenientemente escolhidas.

6.(CESPE/INSS/2016) Julgue o item a seguir, relativos a raciocínio lógico e operações com conjuntos.

A sentença "Bruna, acesse a Internet e verifique a data da aposentadoria do Sr. Carlos!" é uma proposição composta que pode ser escrita na forma p ∧ q.

7.(CESPE/CBM-AL/2017) A respeito de proposições lógicas, julgue o item a seguir.

A sentença "Soldado, cumpra suas obrigações." é uma proposição simples.

8.(CESPE/AFT/2013) Julgue o item subsequente, relacionado a lógica proposicional.

A sentença "Quem é o maior defensor de um Estado não intervencionista, que permite que as leis de mercado sejam as únicas leis reguladoras da economia na sociedade: o presidente do Banco Central ou o ministro da Fazenda?" é uma proposição composta que pode ser corretamente representada na forma (P∨Q)∧R, em que P, Q e R são proposições simples convenientemente escolhidas.

9.(CESPE/ANATEL/2012) P1: A quantidade de interrupções nas chamadas realizadas de aparelhos cadastrados em planos tarifados por ligações é quatro vezes superior à quantidade de interrupções nas chamadas realizadas de aparelhos cadastrados em planos tarifados por minutos.

A negação de P1 é corretamente expressa por "A quantidade de interrupções nas chamadas realizadas de aparelhos cadastrados em planos tarifados por ligações é quatro vezes inferior à quantidade de interrupções nas chamadas realizadas de aparelhos cadastrados em planos tarifados por minutos".

10.(CESPE/Pol. Científica-PE/2016) A Polícia Civil de determinado município prendeu, na sexta-feira, um jovem de 22 anos de idade suspeito de ter cometido assassinatos em série. Ele é suspeito de cortar, em três partes, o corpo de outro jovem e de enterrar as partes em um matagal, na região interiorana do município. Ele é suspeito também de ter cometido outros dois esquartejamentos, já que foram encontrados vídeos em que ele supostamente aparece executando os crimes.

Tendo como referência o texto, assinale a opção correspondente à negação correta da proposição "A Polícia Civil de determinado município prendeu, na sexta-feira, um jovem de 22 anos de idade suspeito de ter cometido assassinatos em série".

a) A Polícia Civil de determinado município não prendeu, na sexta-feira, um jovem de 22 anos de idade que é suspeito de não ter cometido assassinatos em série.

b) A Polícia Civil de determinado município não prendeu, na sexta-feira, um jovem de 22 anos de idade suspeito de ter cometido assassinatos em série.

c) A Polícia Civil de determinado município prendeu, na sexta-feira, um jovem de 22 anos de idade que não é suspeito de ter cometido assassinatos em série.

d) A Polícia Civil de determinado município prendeu, na sexta-feira, um jovem de 22 anos de idade suspeito de não ter cometido assassinatos em série.

e) A Polícia Civil de determinado município não prendeu, na sexta-feira, um jovem de 22 anos de idade que não é suspeito de ter cometido assassinatos em série.

11.(CESPE/ANTAQ/2014) Julgue o item seguinte, acerca da proposição P: Quando acreditar que estou certo, não me importarei com a opinião dos outros.

Uma negação correta da proposição "Acredito que estou certo" seria "Acredito que não estou certo".

12.(CESPE/TRT10/2013) A negação da proposição "A empresa não entrega o que promete" é "A empresa entrega o que não promete".

13.(CESPE/MPU/2013) A negação da proposição "A licitação anterior não pode ser repetida sem prejuízo para a administração" está corretamente expressa por "A licitação anterior somente poderá ser repetida com prejuízo para a administração".

14.(CESPE/SEFAZ-AL/2020) P1: "Se há carência de recursos tecnológicos no setor Alfa, então o trabalho dos servidores públicos que atuam nesse setor pode ficar prejudicado.".

Se a proposição "O trabalho dos servidores públicos que atuam nesse setor pode ficar prejudicado." for falsa e a proposição "Há carência de recursos tecnológicos no setor Alfa." for verdadeira, então a proposição P1 será falsa.

15.(CESPE/SEFAZ-AL/2020) P4: "Se os beneficiários dos serviços prestados pelo setor Alfa são mal atendidos, então os beneficiários dos serviços prestados por esse setor padecem.".

Se a proposição P4 for verdadeira, então a proposição "Os beneficiários dos serviços prestados pelo setor Alfa são mal atendidos." será, necessariamente, verdadeira.

16.(CESPE/PGE-PE/2019) Acerca da lógica sentencial, julgue o item que se segue.

Se as proposições "A afirmação foi feita pelo político." e "A população acredita na afirmação feita pelo político." forem falsas, então a proposição "Se a afirmação foi feita pelo político, a população não acredita na afirmação feita pelo político." também será falsa.

17.(CESPE/INSS/2016) Julgue o item a seguir, relativos a raciocínio lógico e operações com conjuntos.

Caso a proposição simples "Aposentados são idosos" tenha valor lógico falso, então o valor lógico da proposição "Aposentados são idosos, logo eles devem repousar" será falso.

18. (CESPE/TRT17/2009) Caso a proposição "No Brasil havia, em média, em 2007, seis juízes para cada 100 mil habitantes na justiça do trabalho estadual, mas, no estado do Espírito Santo, essa média era de 13 juízes" tenha valor lógico V, também será V a proposição "Se no Brasil não havia, em média, em 2007, seis juízes para cada 100 mil habitantes na justiça do trabalho estadual, então, no estado do Espírito Santo, essa média não era de 13 juízes".

19.(CESPE/MPOG/2015) Considerando a proposição P: "Se João se esforçar o bastante, então João conseguirá o que desejar", julgue o item a seguir.

Se a proposição "João desejava ir à Lua, mas não conseguiu" for verdadeira, então a proposição P será necessariamente falsa.

20.(CESPE/EBSERH/2018) Considere as seguintes proposições: P: O paciente receberá alta; Q: O paciente receberá medicação; R: O paciente receberá visitas.

Tendo como referência essas proposições, julgue o item a seguir, considerando que a notação ~S significa a negação da proposição S.

Se a proposição Q→[~R] for falsa, então será também falsa a proposição: Caso o paciente receba visitas, ele não receberá medicação.

21.(CESPE/PC-CE/2012) Considere como verdadeira a proposição seguinte.

P4: Se teve treinamento adequado e se dedicou nos estudos, então o policial tem informações precisas ao tomar decisões.

Julgue o item a seguir.

Admitindo-se como verdadeiras as proposições "O policial teve treinamento adequado" e "O policial tem informações precisas ao tomar decisões", então a proposição "O policial se dedicou nos estudos" será, necessariamente, verdadeira.

22.(CESPE/TRE PE/2016) Considerando que p, q, r e s sejam proposições nas quais p e s sejam verdadeiras e q e r sejam falsas, assinale a opção em que a sentença apresentada seja verdadeira.

a) $\sim(p \vee r) \wedge (q \wedge r) \vee q$

b) $\sim s \vee q$

c) $\sim(\sim q \vee q)$

d) $\sim[(\sim p \vee q) \wedge (\sim q \vee r) \wedge (\sim r \vee s)] \vee (\sim p \vee s)$

e) $(p \wedge s) \wedge (q \vee \sim s)$

23.(CESPE/Técnico PRF/2012) Um jovem, visando ganhar um novo smartphone no dia das crianças, apresentou à sua mãe a seguinte argumentação: "Mãe, se tenho 25 anos, moro com você e papai, dou despesas a vocês e dependo de mesada, então eu não ajo como um homem da minha idade. Se estou há 7 anos na faculdade e não tenho capacidade para assumir minhas responsabilidades, então não tenho um mínimo de maturidade. Se não ajo como um homem da minha idade, sou tratado como criança. Se não tenho um mínimo de maturidade, sou tratado como criança. Logo, se sou tratado como criança, mereço ganhar um novo smartphone no dia das crianças".

Com base nessa argumentação, julgue o item a seguir.

Considere as seguintes proposições: "Tenho 25 anos", "Moro com você e papai", "Dou despesas a vocês" e "Dependo de mesada". Se alguma dessas proposições for falsa, também será falsa a proposição "Se tenho 25 anos, moro com você e papai, dou despesas a vocês e dependo de mesada, então eu não ajo como um homem da minha idade".

24.(CESPE/TRE-GO/2015) A respeito de lógica proposicional, julgue o item subsequente.

Se P, Q e R forem proposições simples e se T for a proposição composta falsa $[P \wedge (\neg Q)] \rightarrow R$, então, necessariamente, P, Q e R serão proposições verdadeiras.

25.(CESPE/TRE-RJ/2012) P: Se não há autorização legislativa ou indicação dos recursos financeiros correspondentes, então, não há abertura de créditos suplementares ou de créditos especiais.

Considerando a proposição acima, que tem por base o art. 167, inciso V, da Constituição Federal de 1988, julgue o item seguinte.

Considere que as proposições "Há autorização legislativa" e "Há abertura de créditos suplementares" sejam verdadeiras e que as proposições "Há indicação de recursos financeiros" e "Há abertura de créditos especiais" sejam falsas. Nesse caso, a proposição P será verdadeira.

26.(CESPE/SEFAZ-RS/2019) No exercício de suas atribuições profissionais, auditores fiscais sempre fazem afirmações verdadeiras, ao passo que sonegadores sempre fazem proposições falsas.

Saulo, sonegador de impostos, fez a seguinte afirmação durante uma audiência para tratar de sua eventual autuação: "como sou um pequeno comerciante, se vendo mais a cada mês, pago meus impostos em dia".

Nessa situação hipotética, considerando as afirmações estabelecidas no texto, assinale a opção que apresenta uma afirmação verdadeira.

a) "Saulo não é um pequeno comerciante".

b) "Saulo vende mais a cada mês".

c) "Saulo não vende mais a cada mês".

d) "Saulo paga seus impostos em dia".

e) "Se Saulo vende mais em um mês, paga seus impostos em dia".

27.(CESPE/SERPRO/2013) Considerando que o símbolo lógico $\wedge$ corresponda à conjunção "e"; $\vee$, à disjunção "ou"; $\rightarrow$, à condicional "se..., então"; $\leftrightarrow$, à bicondicional "se, e somente se"; $\sim$ corresponda à negação "não"; P, Q e R sejam proposições simples; e S seja a seguinte proposição composta: $[P \wedge \sim(Q \vee R)] \rightarrow [R \wedge (P \leftrightarrow Q)]$, julgue o próximo item.

Se Q for uma proposição verdadeira, então, independentemente dos valores lógicos de P e R, a proposição S será sempre verdadeira.

28.(CESPE/SERPRO/2013) Considerando que o símbolo lógico $\wedge$ corresponda à conjunção "e"; $\vee$, à disjunção "ou"; $\rightarrow$, à condicional "se..., então"; $\leftrightarrow$, à bicondicional "se, e somente se"; $\sim$ corresponda à negação "não"; P, Q e R sejam proposições simples; e S seja a seguinte proposição composta: $[P \wedge \sim(Q \vee R)] \rightarrow [R \wedge (P \leftrightarrow Q)]$, julgue o próximo item.

Se P for uma proposição verdadeira e se Q e R forem falsas, então as proposições S e $[P \rightarrow (Q \vee R)] \wedge (P \leftrightarrow Q)$ terão valores lógicos diferentes.

29.(CESPE/CAM DEP/2012) Admitindo-se que a proposição "Eu não recebi dinheiro para pressionar pela aprovação desse projeto de lei" seja verdadeira, também será verdadeira a proposição "Se ele não depositou dinheiro em minha conta, eu não recebi dinheiro para pressionar pela aprovação desse projeto de lei", mesmo que seja falsa a proposição "Ele não depositou dinheiro em minha conta".

30.(CESPE/TCE-ES/2012) Proposições são sentenças que podem ser julgadas como verdadeiras — V — ou falsas — F —, de forma que um julgamento exclui o outro, e são simbolizadas por letras maiúsculas, como P, Q, R e S. A partir de proposições conhecidas, novas proposições podem ser construídas usando-se símbolos especiais. Alguns desses símbolos são apresentados na tabela abaixo.

símbolo	nome	notação	leitura	valor
~	negação	~P	não P	contrário ao de P: V, se P for F; ou F, se P for V
$\wedge$	conjunção	P$\wedge$Q	P e Q	V, se P e Q forem V; caso contrário, será F
$\vee$	disjunção	P$\vee$Q	P ou Q	F, se P e Q forem F; caso contrário, será V
$\rightarrow$	condicional	P$\rightarrow$Q	se P, então Q	F, se P for V e Q for F; caso contrário, será V
$\leftrightarrow$	bicondicional	P$\leftrightarrow$Q	P se, e somente se, Q	V, se P e Q tiverem os mesmos valores; caso contrário, será F

Considerando as definições acima e a proposição $\{(P\vee Q)\rightarrow[R\wedge(\sim S)]\}\vee[(P\wedge S)\leftrightarrow(Q\wedge R)]$, julgue o item a seguir.

Se P e S forem V e Q e R forem F, então o valor lógico da proposição em questão será F.

31.(CESPE/TRE-RJ/2012) Julgue o item a seguir tendo como base a seguinte proposição P: "Se eu for barrado pela lei da ficha limpa, não poderei ser candidato nessas eleições, e se eu não registrar minha candidatura dentro do prazo, não concorrerei a nenhum cargo nessas eleições".

Se as proposições "Eu não registrei minha candidatura dentro do prazo" e "Não poderei concorrer a nenhum cargo nessas eleições" forem falsas, também será falsa a proposição P, independentemente do valor lógico da proposição "Eu serei barrado pela lei da ficha limpa".

32.(CESPE/TCU/2009) Para a análise de processos relativos a arrecadação e aplicação de recursos de certo órgão público, foram destacados os analistas Alberto, Bruno e Carlos. Sabe-se que Alberto recebeu a processos para análise, Bruno recebeu b processos e Carlos recebeu c processos, sendo que $a \times b \times c = 30$. Nessa situação, considere as proposições seguintes.

P: A quantidade de processos que cada analista recebeu é menor ou igual a 5;

Q: $a + b + c = 10$;

R: Um analista recebeu mais que 8 processos e os outros 2 receberam, juntos, um total de 4 processos;

S: Algum analista recebeu apenas 2 processos.

Com base nessas informações, julgue o item que se segue.

$P\rightarrow Q$ é sempre verdadeira.

33.(CESPE/MPE-TO/2006) A proposição P: "Ser honesto é condição necessária para um cidadão ser admitido no serviço público" é corretamente simbolizada na forma $A \rightarrow B$, em que A representa "ser honesto" e B representa "para um cidadão ser admitido no serviço público".

34.(CESPE/SEFAZ-RS/2017) As proposições P, Q e R são as descritas a seguir.

• P: "Ele cuida das nascentes".

• Q: "Ela cuida do meio ambiente".

• R: "Eles gostam de acampar".

Nesse caso, a proposição (~P)→[QV(~R)] está corretamente descrita como

a) "Se ele não cuida das nascentes, então ela não cuida do meio ambiente e eles não gostam de acampar".

b) "Se ele não cuida das nascentes, então ela cuida do meio ambiente ou eles não gostam de acampar".

c) "Se ele não cuida das nascentes, então ela não cuida do meio ambiente ou eles não gostam de acampar".

d) "Se ele não cuida das nascentes, então ela não cuida do meio ambiente ou eles gostam de acampar".

e) "Se ele não cuida das nascentes, então ela cuida do meio ambiente e eles não gostam de acampar".

35.(CESPE/TC-DF/2012) Com a finalidade de reduzir as despesas mensais com energia elétrica na sua repartição, o gestor mandou instalar, nas áreas de circulação, sensores de presença e de claridade natural que atendem à seguinte especificação:

P: A luz permanece acesa se, e somente se, há movimento e não há claridade natural suficiente no recinto.

Acerca dessa situação, julgue o item seguinte.

A especificação P pode ser corretamente representada por p↔(q∧r), em que p, q e r correspondem a proposições adequadas e os símbolos ↔ e ∧ representam, respectivamente, a bicondicional e a conjunção.

36.(CESPE/TRT21/2010) Considerando que cada proposição lógica simples seja representada por uma letra maiúscula e utilizando os símbolos usuais para os conectivos lógicos, julgue o item seguinte.

A sentença "Maria é mais bonita que Sílvia, pois Maria é Miss Universo e Sílvia é Miss Brasil" é representada corretamente pela expressão simbólica (P ∧ Q) → R.

37.(CESPE/MDIC/2014) Considerando que P seja a proposição "A Brasil Central é uma das ruas mais movimentadas do centro da cidade e lá o preço dos aluguéis é alto, mas se o interessado der três passos, alugará a pouca distância uma loja por um valor baixo", julgue o item subsecutivo, a respeito de lógica sentencial.

A proposição P pode ser expressa corretamente na forma Q∧R∧(S→T), em que Q, R, S e T representem proposições convenientemente escolhidas.

38.(CESPE/TRT10/2013) Ao noticiar que o presidente do país X teria vetado um projeto de lei, um jornalista fez a seguinte afirmação. Se o presidente não tivesse vetado o projeto, o motorista que foi pego dirigindo veículo de categoria diferente daquela para a qual estava habilitado teria cometido infração gravíssima, punida com multa e apreensão do veículo, mas continuaria com a sua habilitação.

Em face dessa afirmação, que deve ser considerada como proposição A, considere, ainda, as proposições P, Q e R, a seguir.

P: O presidente não vetou o projeto.

Q: O motorista que foi pego dirigindo veículo de categoria diferente daquela para a qual é habilitado cometeu infração gravíssima, punida com multa e apreensão do veículo.

R: O motorista que foi pego dirigindo veículo de categoria diferente daquela para a qual é habilitado continuou com sua habilitação.

Limitando-se aos aspectos lógicos inerentes às proposições acima apresentadas, julgue o item seguinte.

A proposição A estará corretamente simbolizada por P→Q∧R, em que os símbolos "→" e "∧" representam, respectivamente, os conectivos lógicos denominados condicional e conjunção.

39.(CESPE/TRE RJ/2012) Julgue o item a seguir tendo como base a seguinte proposição P: "Se eu for barrado pela lei da ficha limpa, não poderei ser candidato nessas eleições, e se eu não registrar minha candidatura dentro do prazo, não concorrerei a nenhum cargo nessas eleições".

Simbolicamente, a proposição P pode ser expressa na forma (p→q)∧(r→s), em que p, q, r e s são proposições convenientes e os símbolos → e ^ representam, respectivamente, os conectivos lógicos "se ..., então" e "e".

40.(CESPE/BACEN/2013) P2: Como há necessidade de volumosos investimentos iniciais para a construção da ferrovia e não haverá demanda suficiente por sua utilização nos primeiros anos de operação, a taxa interna de retorno do negócio será baixa.

A proposição P2 é logicamente equivalente a "Se há necessidade de volumosos investimentos iniciais para a construção da ferrovia e não haverá demanda suficiente por sua utilização nos primeiros anos de operação, então a taxa interna de retorno do negócio será baixa".

41.(CESPE/TRE-GO/2015) A respeito de lógica proposicional, julgue o item subsequente.

A proposição "Quando um indivíduo consome álcool ou tabaco em excesso ao longo da vida, sua probabilidade de infarto do miocárdio aumenta em 40%" pode ser corretamente escrita na forma (P∨Q)→R, em que P, Q e R sejam proposições convenientemente escolhidas

42.(CESPE/TRT21/2010) Considerando que cada proposição lógica simples seja representada por uma letra maiúscula e utilizando os símbolos usuais para os conectivos lógicos, julgue o item seguinte.

A sentença "Mais seis meses e logo virá o verão" é representada corretamente pela expressão simbólica P→Q.

43.(CESPE/BNB/2018) Julgue o item que se segue, a respeito de lógica proposicional.

A sentença "No Livro dos Heróis da Pátria consta o nome de Francisco José do Nascimento, o Dragão do Mar, por sua atuação como líder abolicionista no estado do Ceará." é uma proposição simples.

44.(CESPE/MME/2013) A proposição "As fontes de energia fósseis estão, pouco a pouco, sendo substituídas por fontes de energia menos poluentes, como a energia elétrica, a eólica e a solar — as fontes de energia limpa" pode ser representada simbolicamente por

a)P∨Q

b)(P∨Q)→R

c)(P∧Q)→R

d)P

e)P∧Q

45.(CESPE/TCE-RO/2013) A proposição "Deve ser estimulada uma atuação repressora e preventiva dos sistemas judicial e policial contra todo ato de intolerância" é uma proposição composta.

46.(CESPE/ANS/2013) Com relação às proposições lógicas, julgue o próximo item.

A frase "Todo ato de violência tem como consequência outro ato de violência" estará simbolicamente representada, de maneira correta, na forma P→Q, em que P e Q sejam proposições lógicas convenientemente escolhidas.

47.(CESPE/ABIN/2018) Julgue o item a seguir, a respeito de lógica proposicional.

A proposição "A vigilância dos cidadãos exercida pelo Estado é consequência da radicalização da sociedade civil em suas posições políticas." pode ser corretamente representada pela expressão lógica P→Q, em que P e Q são proposições simples escolhidas adequadamente.

48.(CESPE/ANS/2013) Com relação às proposições lógicas, julgue o próximo item.

A expressão "Viva Mandela, viva Mandela! gritava a multidão entusiasmada" estará corretamente representada na forma P∨Q, em que P e Q sejam proposições lógicas adequadamente escolhidas.

49.(CESPE/BASA/2012) P: "Se o consumidor não precisa financiar o veículo, então ele tem acesso a taxas mais baixas para financiamento."

A proposição acima também pode ser expressa da seguinte forma: "Quem não precisa financiar o automóvel tem acesso a taxas mais baixas para financiamento".

50.(CESPE/FUB/2013) Com base na proposição P: "Precisando de ajuda, o filho recorre ao pai", julgue o próximo item, relativo a lógica proposicional.

A proposição P estará corretamente expressa por "Se precisa de ajuda, o filho recorre ao pai".

51.(CESPE/TRT10/2013) P1 : Além de ser suportado pela estrutura óssea da coluna, seu peso é suportado também por sua estrutura muscular.

A proposição P1 pode ser corretamente representada pela forma simbólica P∧Q, em que P e Q são proposições convenientemente escolhidas e o símbolo ∧ representa o conectivo lógico denominado conjunção.

52.(CESPE/IBAMA/2013) Considere que as proposições sejam representadas por letras maiúsculas e que se utilizem os seguintes símbolos para os conectivos lógicos: ∧ – conjunção; ∨ – disjunção; ⇒ – condicional; ⇔ – bicondicional. Nesse sentido, julgue o item seguinte.

A proposição "Se João implica com Maria e Maria implica com João, então evidencia-se que a relação entre João e Maria é conflituosa" pode ser corretamente representada por [(P⇒Q)∧(Q⇒P)]⇒R.

53.(CESPE/INSS/2016) Com relação a lógica proposicional, julgue o item subsequente.

Na lógica proposicional, a oração "Antônio fuma 10 cigarros por dia, logo a probabilidade de ele sofrer um infarto é três vezes maior que a de Pedro, que é não fumante" representa uma proposição composta.

54.(CESPE/ANVISA/2016) Considerando os símbolos normalmente usados para representar os conectivos lógicos, julgue os itens seguintes, relativos a lógica proposicional e à lógica de argumentação. Nesse sentido, considere, ainda, que as proposições lógicas simples sejam representadas por letras maiúsculas.

A sentença "A fiscalização federal é imprescindível para manter a qualidade tanto dos alimentos quanto dos medicamentos que a população consome" pode ser representada simbolicamente por P∧Q.

55.(CESPE/AFT/2013) Julgue o item subsequente, relacionado a lógica proposicional.

A sentença "A presença de um órgão mediador e regulador das relações entre empregados e patrões é necessária em uma sociedade que busca a justiça social" é uma proposição simples.

56.(CESPE/STF/2013) Julgue o item seguinte, relativo à lógica proposicional.

A sentença "A indicação de juízes para o STF deve ser consequência de um currículo que demonstre excelência e grande experiência na magistratura" pode ser corretamente representada na forma P→Q, em que P e Q sejam proposições simples convenientemente escolhidas.

57.(CESPE/ANS/2013) Com relação às proposições lógicas, julgue o próximo item.

A frase "O ser humano precisa se sentir apreciado, valorizado para crescer com saúde física, emocional e psíquica" é uma proposição lógica simples.

58.(CESPE/TRE-GO/2015) A respeito de lógica proposicional, julgue o item subsequente.

A proposição "No Brasil, 20% dos acidentes de trânsito ocorrem com indivíduos que consumiram bebida alcoólica" é uma proposição simples.

59.(CESPE/TJ-SE/2014) Julgue o item que se segue, relacionados à lógica proposicional.

A sentença "A crença em uma justiça divina, imparcial, incorruptível e infalível é lenitivo para muitos que desconhecem os caminhos para a busca de seus direitos, assegurados na Constituição" é uma proposição lógica simples.

60.(CESPE/STF/2013) Julgue o item seguinte, relativo à lógica proposicional.

A sentença "um ensino dedicado à formação de técnicos negligencia a formação de cientistas" constitui uma proposição simples.

61.(CESPE/TJ AC/2012) Considerando que as proposições lógicas sejam representadas por letras maiúsculas, julgue o próximo item, relativo a lógica proposicional e de argumentação.

A sentença "A justiça e a lei nem sempre andam pelos mesmos caminhos" pode ser representada simbolicamente por P∧Q, em que as proposições P e Q são convenientemente escolhidas.

62.(CESPE/CADE/2014) Considerando os conectivos lógicos usuais e que as letras maiúsculas representem proposições lógicas simples, julgue o item seguinte acerca da lógica proposicional.

A sentença "Os candidatos aprovados e nomeados estarão subordinados ao Regime Jurídico Único dos Servidores Civis da União, das Autarquias e das Fundações Públicas Federais" é uma proposição lógica composta.

63.(CESPE/STF/2013) Julgue o item abaixo, relacionado à lógica proposicional.

A sentença: "Um governo efetivo precisa de regras rígidas, de tribunais que desempenhem suas funções com seriedade e celeridade e de um sistema punitivo rigoroso" pode ser corretamente representada pela expressão $(P \wedge Q) \wedge R$, em que P, Q e R sejam proposições convenientemente escolhidas.

64.(CESPE/INSS/2015) Com relação a lógica proposicional, julgue o item subsequente.

Supondo-se que p seja a proposição simples "João é fumante", que q seja a proposição simples "João não é saudável" e que $p \rightarrow q$, então o valor lógico da proposição "João não é fumante, logo ele é saudável" será verdadeiro.

65.(CESPE/SEFAZ-DF/2020) Considerando a proposição P: "Se o servidor gosta do que faz, então o cidadão-cliente fica satisfeito", julgue o item a seguir.

P é uma proposição composta formada por duas proposições simples, de modo que sua tabela-verdade possui 2 linhas.

66.(CESPE/TRF1/2017) A partir da proposição P: "Quem pode mais, chora menos.", que corresponde a um ditado popular, julgue o item.

A tabela verdade da proposição P, construída a partir dos valores lógicos das proposições simples que a compõem, tem pelo menos 8 linhas.

67.(CESPE/PGE-PE/2019) Considere as seguintes proposições.

P1: Se a empresa privada causar prejuízos à sociedade e se o governo interferir na sua gestão, então o governo dará sinalização indesejada para o mercado.

P2: Se o governo der sinalização indesejada para o mercado, a popularidade do governo cairá.

Q1: Se a empresa privada causar prejuízos à sociedade e se o governo não interferir na sua gestão, o governo será visto como fraco.

Q2: Se o governo for visto como fraco, a popularidade do governo cairá.

Tendo como referência essas proposições, julgue o item seguinte, a respeito da lógica de argumentação.

A tabela-verdade da proposição $P1 \wedge P2 \wedge Q1 \wedge Q2$ tem mais de 30 linhas.

68.(CESPE/BNB/2018) A tabela a seguir mostra o início da construção de tabelas-verdade de proposições compostas a partir das proposições simples P, Q e R.

P	Q	R						
V	V	V						
V	V	F						
V	F	V						
V	F	F						
F	V	V						
F	V	F						
F	F	V						
F	F	F						

Julgue o item seguinte, considerando o correto preenchimento da tabela anterior, se necessário.

Os elementos da coluna da tabela-verdade correspondente à proposição (P↔Q)VR, de cima para baixo, na ordem em que aparecem, são V / V / V / F / V / F / V / V.

69.(CESPE/BNB/2018) A tabela a seguir mostra o início da construção de tabelas-verdade de proposições compostas a partir das proposições simples P, Q e R.

P	Q	R						
V	V	V						
V	V	F						
V	F	V						
V	F	F						
F	V	V						
F	V	F						
F	F	V						
F	F	F						

Julgue o item seguinte, considerando o correto preenchimento da tabela anterior, se necessário.

Os elementos da coluna da tabela-verdade correspondente à proposição P∧(QVR), de cima para baixo, na ordem em que aparecem, são V / V / V / V / F / V / F / F.

70.(CESPE/MEC/2015)

	P	Q	R
①	V	V	V
②	F	V	V
③	V	F	V
④	F	F	V
⑤	V	V	F
⑥	F	V	F
⑦	V	F	F
⑧	F	F	F

A figura acima apresenta as colunas iniciais de uma tabela-verdade, em que P, Q e R representam proposições lógicas, e V e F correspondem, respectivamente, aos valores lógicos verdadeiro e falso.

Com base nessas informações e utilizando os conectivos lógicos usuais, julgue o item subsecutivo.

A última coluna da tabela-verdade referente à proposição lógica P∨(Q↔R) quando representada na posição horizontal é igual a

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
P∨(Q↔R)	V	V	V	F	V	F	V	V

71.(CESPE/MEC/2015)

	P	Q	R
①	V	V	V
②	F	V	V
③	V	F	V
④	F	F	V
⑤	V	V	F
⑥	F	V	F
⑦	V	F	F
⑧	F	F	F

A figura acima apresenta as colunas iniciais de uma tabela-verdade, em que P, Q e R representam proposições lógicas, e V e F correspondem, respectivamente, aos valores lógicos verdadeiro e falso.

Com base nessas informações e utilizando os conectivos lógicos usuais, julgue o item subsecutivo.

A última coluna da tabela-verdade referente à proposição lógica P→(Q∧R) quando representada na posição horizontal é igual a

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
P→(Q∧R)	V	V	F	F	V	F	V	V

72.(CESPE/TJ-SE/2014) Julgue o próximo item, considerando os conectivos lógicos usuais ¬, ∧, ∨, →, ↔ e que P, Q e R representam proposições lógicas simples.

Sabendo-se que, para a construção da tabela verdade da proposição (P∨Q)↔(Q∧R), a tabela mostrada abaixo normalmente se faz necessária, é correto afirmar que, a partir da tabela mostrada, a coluna correspondente à proposição (P∨Q)↔(Q∧R) conterá, de cima para baixo e na sequência, os seguintes elementos: V F F F V F F F.

P	Q	R	$(P \vee Q) \leftrightarrow (Q \wedge R)$
V	V	V	
V	V	F	
V	F	V	
V	F	F	
F	V	V	
F	V	F	
F	F	V	
F	F	F	

73.(CESPE/ANS/2013)

P	Q	R	S
V	V	V	
V	V	F	
V	F	V	
V	F	F	
F	V	V	
F	V	F	
F	F	V	
F	F	F	

Tendo como referência a tabela mostrada acima, que ilustra o esquema para se construir a tabela-verdade de uma proposição S, composta das proposições lógicas simples P, Q e R, julgue o item subsequente.

Se S=(P↔Q)↔[(P→Q)∧(Q→P)], então a coluna da tabela-verdade de S será igual à mostrada abaixo.

S
V
V
F
V
F
V
F
V

74.(CESPE/ANS/2013)

P	Q	R	S
V	V	V	
V	V	F	
V	F	V	
V	F	F	
F	V	V	
F	V	F	
F	F	V	
F	F	F	

Tendo como referência a tabela mostrada acima, que ilustra o esquema para se construir a tabela-verdade de uma proposição S, composta das proposições lógicas simples P, Q e R, julgue o item subsequente.

Se S=(P→Q)∨(Q∧R), então a coluna da tabela-verdade de S será igual à mostrada a seguir.

S
V
V
F
F
V
V
V
V

75.(CESPE/PO-AL/2013) Considerando que as letras maiúsculas P, Q e R representem proposições conhecidas, julgue o item.

Considerando-se as diferentes combinações de valorações verdadeiras ou falsas atribuídas às proposições P, Q e R, é correto concluir que as proposições Q→P,¬(P∧R) e Q∨R não podem ser simultaneamente verdadeiras.

76.(CESPE/EBSERH/2018) A respeito de lógica proposicional, julgue o item que se segue.

Se P, Q e R forem proposições simples e se ~R indicar a negação da proposição R, então, independentemente dos valores lógicos V = verdadeiro ou F = falso de P, Q e R, a proposição P→Q∨(~R) será sempre V.

77.(CESPE/EMAP/2018) Julgue o seguinte item, relativo à lógica proposicional e à lógica de argumentação.

Se P e Q são proposições simples, então a proposição [P→Q]∧P é uma tautologia, isto é, independentemente dos valores lógicos V ou F atribuídos a P e Q, o valor lógico de [P→Q]∧P será sempre V.

78.(CESPE/DPEN/2013) Considerando que, P, Q e R sejam proposições conhecidas, julgue o próximo item.

A proposição [(P∧ Q) → R] ∨ R é uma tautologia, ou seja, ela é sempre verdadeira, independentemente dos valores lógicos de P, Q e R.

79.(CESPE/ANCINE/2012) A proposição [P↔Q]→[(¬P)∨(¬Q)] tem somente o valor lógico V, independentemente dos valores lógicos de P e Q.

80.(CESPE/DETRAN-DF/2009) Considerando que A, B e C sejam proposições, que os símbolos ∨ e ∧ representam os conectivos "ou" e "e", respectivamente, e que o símbolo ¬ denota o modificador negação, julgue o item a seguir.

A proposição (A∨B)∧[(¬A)∧(¬B)] é sempre falsa.

81.(CESPE/STJ/2018) Considere as proposições P e Q a seguir.

P: Todo processo que tramita no tribunal A ou é enviado para tramitar no tribunal B ou no tribunal C.

Q: Todo processo que tramita no tribunal C é enviado para tramitar no tribunal B.

A partir dessas proposições, julgue o item seguinte.

A proposição ¬P→(P→Q), em que ¬P denota a negação da proposição P, é uma tautologia, isto é, todos os elementos de sua tabela-verdade são V (verdadeiro).

82.(CESPE/EMAP/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→Q] ↔ [Q∨(∼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.

83.(CESPE/BNB/2018) Julgue o item que se segue, a respeito de lógica proposicional.

Se P e Q forem proposições simples, então a proposição ¬[P∨(¬Q)]↔[(¬P)∧Q] é uma tautologia.

GABARITO

1.LETRA C
2.LETRA A
3.ERRADO
4.ERRADO
5.ERRADO
6.ERRADO
7.ERRADO
8.ERRADO
9.ERRADO
10.LETRA B
11.ERRADO
12.ERRADO
13.ERRADO
14.CERTO
15.ERRADO
16.ERRADO
17.ERRADO
18.CERTO
19.ERRADO
20.CERTO
21.ERRADO
22.LETRA D
23.ERRADO
24.ERRADO
25.CERTO
26.LETRA B
27.CERTO
28.ERRADO
29.CERTO
30.CERTO
31.ERRADO
32.CERTO
33.ERRADO
34.LETRA B
35.CERTO
36.CERTO
37.CERTO
38.CERTO
39.CERTO
40.CERTO
41.CERTO
42.ERRADO
43.CERTO
44.LETRA D
45.ERRADO
46.ERRADO
47.ERRADO
48.ERRADO
49.CERTO
50.CERTO
51.CERTO
52.ERRADO
53.CERTO
54.ERRADO
55.CERTO
56.ERRADO
57.CERTO
58.CERTO
59.CERTO
60.CERTO
61.ERRADO
62.ERRADO
63.ERRADO
64.ERRADO
65.ERRADO
66.ERRADO
67.CERTO
68.CERTO
69.ERRADO
70.CERTO
71.ERRADO
72.ERRADO
73.ERRADO
74.CERTO
75.ERRADO
76.ERRADO
77.ERRADO
78.ERRADO
79.ERRADO
80.CERTO
81.CERTO
82.CERTO
83.CERTO

ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE:
PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.

1. 

Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.

2. 

Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).

3. 

Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).

4. 

Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).

5. 

Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).

6. 

Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).

7. 

Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.

8. 

O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.