

Professor: Rômulo Garcia
Email: machadogarcia@gmail.com
Conteúdo Programático: Lógica

Módulo 1: Primeiros Conceitos

O conceito mais elementar no estudo da lógica – e portanto o primeiro a ser visto – é o de **Proposição**.

Trata-se, tão somente, de uma **sentença** – algo que será declarado por meio de palavras ou de símbolos – e cujo conteúdo poderá considerado **verdadeiro** ou **falso**.

Então, se eu afirmar “*a Terra é maior que a Lua*”, estarei diante de uma **proposição**, cujo **valor lógico** é verdadeiro. Daí, ficou claro que quando falarmos em **valor lógico**, estaremos nos referindo a um dos dois possíveis juízos que atribuiremos a uma proposição: **verdadeiro (V)** ou **falso (F)**.

E se alguém disser: “*Feliz ano novo!*”, será que isso é uma proposição verdadeira ou falsa?

Nenhuma, pois não se trata de uma sentença para a qual se possa atribuir um valor lógico.

Concluimos, pois, que:

- sentenças exclamativas: “*Caramba!*”; “*Feliz aniversário!*”
- sentenças interrogativas: “*como é o seu nome?*”; “*o jogo foi de quanto?*”
- sentenças imperativas: “*Estude mais.*”; “*Leia aquele livro*”.

não proposições, pois não podem ser imediatamente reconhecidas como verdadeiras ou falsas.

Normalmente, as proposições são representadas por letras minúsculas (p, q, r, s etc). São outros exemplos de **proposições**, as seguintes:

p: Pedro é médico.

q: $5 > 8$

r: Luíza foi ao cinema ontem à noite.

Na linguagem do raciocínio lógico, ao afirmarmos que é **verdade** que *Pedro é médico* (proposição **p** acima), representaremos isso apenas com: **VL(p)=V**, ou seja, o **valor lógico de p é verdadeiro**. No caso da proposição **q**, que é falsa, diremos **VL(q)=F**.

Haverá alguma proposição que possa, ao mesmo tempo, ser verdadeira e falsa? Não! Jamais! E por que não? Porque o Raciocínio Lógico, como um todo, está sedimentado sobre alguns **princípios**, muito fáceis de se entender, e que terão que ser sempre obedecidos. São os seguintes:

1. *Uma proposição verdadeira é verdadeira; uma proposição falsa é falsa.* (Princípio da identidade);
2. *Nenhuma proposição poderá ser verdadeira e falsa ao mesmo tempo.* (Princípio da Não-Contradição);
3. *Uma proposição ou será verdadeira, ou será falsa: não há outra possibilidade.* (Princípio do Terceiro Excluído).

As proposições podem ser ditas *simples* ou *compostas*.

Serão *proposições simples* aquelas que vêm sozinhas, desacompanhadas de outras proposições. Nada mais fácil de ser entendido.

Exemplos:

- *Todo homem é mortal.*
- *O novo papa é alemão.*
- *João é médico e Pedro é dentista.*
- *Maria vai ao cinema ou Paulo vai ao circo.*
- *Ou Luís é baiano, ou é paulista.*
- *Se chover amanhã de manhã, então não irei à praia.*
- *Comprarei uma mansão se e somente se eu ganhar na loteria.*

Nas sentenças acima, vimos em destaque os vários tipos de conectivos – ditos **conectivos lógicos** – que poderão estar presentes em uma proposição composta. Estudaremos cada um deles a seguir, uma vez que é de nosso interesse conhecer o **valor lógico** das *proposições compostas*.

Veremos que, para dizer que uma *proposição composta* é verdadeira ou falsa, isso dependerá de duas coisas:

- 1º) do valor lógico das proposições componentes; e
- 2º) do tipo de conectivo que as une.

Módulo 2: Conectivos

1) Conectivo “e”: (conjunção)

Proposições compostas em que está presente o conectivo “e” são ditas **conjunções**.

Simbolicamente, esse conectivo pode ser representado por “ \wedge ”. Então, se temos a sentença:

- “*Marcos é médico e Maria é estudante*” ... poderemos representá-la apenas por: **p \wedge q** onde: p = *Marcos é médico* e q = *Maria é estudante*.

Como se revela o **valor lógico** de uma *proposição conjuntiva*?

Da seguinte forma:

Uma **conjunção** só será verdadeira, se ambas as proposições componentes forem também verdadeiras.

Então, diante da sentença “*Marcos é médico e Maria é estudante*”, só poderemos concluir que esta proposição composta é **verdadeira** se for verdade, ao mesmo tempo, que *Marcos é médico* e que *Maria é estudante*.

Pensando pelo caminho inverso, teremos que basta que uma das proposições componentes seja falsa, e a conjunção será – toda ela – falsa. Obviamente que o resultado *falso* também ocorrerá quando ambas as proposições componentes forem falsas.

Essas conclusões todas as quais acabamos de chegar podem ser resumidas em uma pequena tabela. Trata-se da **tabela-verdade**, de fácil construção e de fácil entendimento.

Retomemos as nossas premissas:

p = *Marcos é médico* e q = *Maria é estudante*.

Se tivermos que ambas são verdadeiras, a conjunção formada por elas (*Marcos é médico e Maria é estudante*) será também verdadeira. Teremos:

<i>Marcos é médico</i>	<i>Maria é estudante</i>	<i>Marcos é médico e Maria é estudante</i>
p	q	$p \wedge q$
V	V	V

Se for verdade apenas que *Marcos é médico*, mas falso que *Maria é estudante*, teremos:

<i>Marcos é médico</i>	<i>Maria é estudante</i>	<i>Marcos é médico e Maria é estudante</i>
p	q	$p \wedge q$
V	F	F

Por outro lado, se for verdadeiro que *Maria é estudante*, e falso que *Marcos é médico*, teremos:

<i>Marcos é médico</i>	<i>Maria é estudante</i>	<i>Marcos é médico e Maria é estudante</i>
p	q	$p \wedge q$
F	V	F

Enfim, se ambas as sentenças simples forem falsas, teremos que:

<i>Marcos é médico</i>	<i>Maria é estudante</i>	<i>Marcos é médico e Maria é estudante</i>
p	q	$p \wedge q$
F	F	F

Ora, as quatro situações acima esgotam todas as possibilidades para uma conjunção. Fora disso não há! Criamos, portanto, a **Tabela-verdade** que representa uma **conjunção**, ou seja, a tabela-verdade para uma proposição composta com a presença do conectivo “e”. Teremos:

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

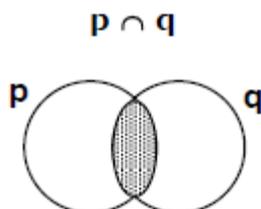
É preciso que a informação constante da terceira coluna (em destaque) fique guardada em nossa memória: **uma conjunção só será verdadeira, quando ambas as partes que a compõem também forem verdadeiras. E falsa nos demais casos.**

Uma maneira de assimilar bem essa informação seria pensarmos nas sentenças simples como promessas de um pai a um filho:

- “*eu te darei uma bola e te darei uma bicicleta*”.

Ora, pergunte a qualquer criança! Ela vai entender que a promessa é para os dois presentes. Caso o pai não dê nenhum presente, ou dê apenas um deles, a promessa não terá sido cumprida. Terá sido falsa! No entanto, a promessa será verdadeira se as duas partes forem também verdadeiras!

Se as proposições p e q forem representadas como conjuntos, por meio de um diagrama, a conjunção “ p e q ” corresponderá à **interseção** do conjunto p com o conjunto q . Teremos:



2) Conectivo “ou”: (disjunção)

Recebe o nome de **disjunção** toda proposição composta em que as partes estejam unidas pelo conectivo **ou**. Simbolicamente, representaremos esse conectivo por “ \vee ”. Portanto, se temos a sentença:

- “*Marcos é médico ou Maria é estudante*”... então a representaremos por: $p \vee q$.

Seremos capazes de criar uma *tabela-verdade* para uma *proposição disjuntiva*? Claro! Basta nos lembrarmos da tal promessa do pai para seu filho! Vejamos: “*eu te darei uma bola ou te darei uma bicicleta.*” Neste caso, a criança já sabe, de antemão, que a promessa é por apenas um dos presentes! Bola **ou** bicicleta! Ganhando de presente apenas um deles, a promessa do pai *já valeu!*

Já foi verdadeira! E se o pai for *abastado* e resolver dar os dois presentes? Pense na cara do menino! Feliz ou triste? Felicíssimo! A promessa foi mais do que cumprida. Só haverá um caso, todavia, em que a bendita promessa não se cumprirá: se o pai esquecer o presente, e não der nem a bola e nem a bicicleta. Terá sido falsa toda a *disjunção*.

Daí, concluímos: **uma disjunção será falsa quando as duas partes que a compõem forem ambas falsas! E nos demais casos, a disjunção será verdadeira!** Teremos as possíveis situações:

Te darei uma bola	Te darei uma bicicleta	Te darei uma bola ou te darei uma bicicleta
p	q	$p \vee q$
v	v	v

Ou:

Te darei uma bola	Te darei uma bicicleta	Te darei uma bola ou te darei uma bicicleta
p	q	$p \vee q$
v	f	v

Ou:

Te darei uma bola	Te darei uma bicicleta	Te darei uma bola ou te darei uma bicicleta
p	q	$p \vee q$
f	v	v

Ou, finalmente:

Te darei uma bola	Te darei uma bicicleta	Te darei uma bola ou te darei uma bicicleta
p	q	$p \vee q$
f	f	f

Juntando tudo, teremos:

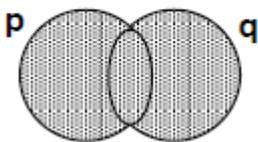
P	q	$p \vee q$
v	v	v
v	f	v
f	v	v
f	f	f

A promessa inteira só é falsa se as duas partes forem descumpridas!

Observem que as duas primeiras colunas da tabela-verdade acima – as colunas do **p** e do **q** – são exatamente iguais às da tabela-verdade da *conjunção* (**p e q**). Muda apenas a terceira coluna, que agora representa um “**ou**”, a disjunção.

Se as proposições **p** e **q** forem representadas como conjuntos por meio de um diagrama, a disjunção “**p ou q**” corresponderá à **união** do conjunto **p** com o conjunto **q**.

$$p \cup q$$



3) Conectivo “ou ... ou...”: (*disjunção exclusiva*)

Há um terceiro tipo de proposição composta, bem parecido com a disjunção que acabamos de ver, mas com uma pequena diferença. Comparemos as duas sentenças abaixo:

- “*Te darei uma bola ou te darei uma bicicleta*”
- “*ou te darei uma bola ou te darei uma bicicleta*”

A diferença é sutil, mas importante. Reparemos que na primeira sentença vê-se facilmente que se a primeira parte for *verdade* (*te darei uma bola*), isso não impedirá que a segunda parte (*te darei uma bicicleta*) também o seja. Já na segunda proposição, se for verdade que “*te darei uma bola*”, então teremos que não será dada a bicicleta. E vice-versa, ou seja, se for verdade que “*te darei uma bicicleta*”, então teremos que não será dada a bola.

Ou seja, a segunda estrutura apresenta duas *situações mutuamente excludentes*, de sorte que apenas uma delas pode ser verdadeira, e a restante será necessariamente falsa.

Ambas nunca poderão ser, ao mesmo tempo, verdadeiras; ambas nunca poderão ser, ao mesmo tempo, falsas.

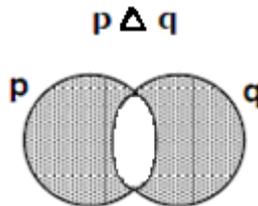
Na segunda sentença acima, este tipo de construção é uma *disjunção exclusiva*, pela presença dos dois conectivos “ou”, que determina que uma sentença é necessariamente verdadeira, e a outra, necessariamente falsa. Daí, o nome completo desta proposição composta é **disjunção exclusiva**.

E como fica a sua tabela-verdade? Ora, uma *disjunção exclusiva* só será verdadeira se obedecer à mútua exclusão das sentenças. Falando mais fácil: só será verdadeira se houver uma das sentenças verdadeira e a outra falsa. Nos demais casos, a *disjunção exclusiva* será falsa.

O símbolo que designa a *disjunção exclusiva* é o “ \vee ”. E a tabela-verdade será, pois, a seguinte:

p	q	ou p ou q
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Se as proposições **p** e **q** forem representadas como conjuntos por meio de um diagrama, a disjunção exclusiva “ou p ou q” corresponderá à **diferença simétrica (união excluindo a interseção)** do conjunto **p** com o conjunto **q**,



4) Conectivo “Se ... então...”: (condicional)

Estamos agora falando de proposições como as que se seguem:

- *Se Pedro é médico, então Maria é dentista.*
- *Se amanhecer chovendo, então não irei à praia.*

Muita gente tem dificuldade em entender o funcionamento desse tipo de proposição.

Convém, para facilitar nosso entendimento, que trabalheemos com a seguinte sentença.

- ***Se nasci em Fortaleza, então sou cearense.***

Agora me responda: qual é a única maneira de essa proposição estar incorreta?

Ora, só há um jeito de essa frase ser falsa: se a primeira parte for verdadeira, e a segunda for falsa. Ou seja, se é verdade que eu nasci em Fortaleza, então necessariamente é verdade que eu sou cearense.

Se alguém disser que é verdadeiro que eu nasci em Fortaleza, e que é falso que eu sou cearense, então este conjunto estará todo falso.

Percebam que o fato de eu ter nascido em Fortaleza é condição **suficiente** (basta isso!) para que se torne um resultado **necessário** que eu seja cearense.

Mirem nessas palavras: *suficiente* e *necessário*.

- ***Uma condição suficiente gera um resultado necessário.***

Percebam, pois, que se alguém disser que: “*Pedro ser rico é condição suficiente para Maria ser médica*”, então nós podemos reescrever essa sentença, usando o *formato* da condicional.

Teremos:

- “*Pedro ser rico é condição suficiente para Maria ser médica*” é igual a:
- “*Se Pedro for rico, então Maria é médica*”

Por outro lado, se ocorrer de alguém disser que:

- “*Maria ser médica é condição necessária para que Pedro seja rico*”, também poderemos traduzir isso de outra forma:

- “*Se Pedro for rico, então Maria é médica*”

O conhecimento de como se faz essa *tradução* das palavras **suficiente** e **necessário** para o formato da *proposição condicional* já foi bastante exigido em questões de concursos.

Não podemos, pois esquecer disso:

Uma condição suficiente gera um resultado necessário.

Resumindo, temos:

$p \rightarrow q$ é equivalente a p é condição suficiente para q .

$p \rightarrow q$ é equivalente a q é condição necessária para p .

Pois bem! Como ficará nossa tabela-verdade, no caso da *proposição condicional*?

Pensaremos aqui pela via de exceção: só será falsa esta estrutura quando a houver a condição suficiente, mas o resultado necessário não se confirmar. Ou seja, quando a primeira parte for verdadeira, e a segunda for falsa. Nos demais casos, a condicional será verdadeira.

A sentença condicional “Se p , então q ” será representada por uma seta: $p \rightarrow q$.

Na proposição “Se p , então q ”, a proposição p é denominada de antecedente, enquanto a proposição q é dita conseqüente.

Teremos:

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

É imprescindível que fique guardado na memória de vocês a seguinte conclusão:

A condicional somente será **FALSA** quando o **antecedente** for **VERDADEIRO** e o **conseqüente** for **FALSO**!

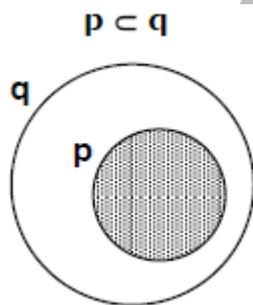
As seguintes expressões podem se empregar como **equivalentes** de “Se p , então q ”:

- Se p , q .
- p é condição suficiente para q .
- q , se p .
- q é condição necessária para p .
- Quando p , q .
- p somente se q .
- p implica q .
- Todo p é q .

Daí, a proposição condicional: “Se chove, então faz frio” poderá também ser dita das seguintes maneiras:

- Se chove, faz frio.
- Faz frio, se chove.
- Quando chove, faz frio.
- Chover **implica** fazer frio.
- Chover é **condição suficiente** para fazer frio.
- Fazer frio é **condição necessária** para chover.
- Chove **somente se** faz frio.
- **Toda** vez que chove, faz frio.

Se as proposições p e q forem representadas como conjuntos, por meio de um diagrama, a proposição condicional “Se p então q ” corresponderá à **inclusão** do conjunto p no conjunto q (p está contido em q):



5) Conectivo “... se e somente se ...”: (bicondicional)

A estrutura dita *bicondicional* apresenta o conectivo “se e somente se”, separando as duas sentenças simples.

T rata-se de uma proposição de fácil entendimento. Se alguém disser:

- “Eduardo fica alegre **se e somente se** Mariana sorri”.

É o mesmo que fazer a conjunção entre as duas proposições condicionais:

- “Eduardo fica alegre **somente se** Mariana sorri **e** Mariana sorri **somente se** Eduardo fica alegre”.

Ou ainda, dito de outra forma:

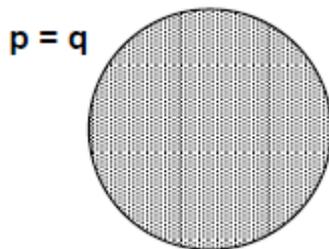
- “Se Eduardo fica alegre, então Mariana sorri **e** se Mariana sorri, então Eduardo fica alegre”.

São construções de mesmo sentido!

Sabendo que a *bicondicional* é uma *conjunção* entre duas *condicionais*, então a *bicondicional* será **falsa** somente quando os valores lógicos das duas proposições que a compõem forem diferentes. Em suma: haverá duas situações em que a *bicondicional* será verdadeira: quando antecedente e conseqüente forem ambos verdadeiros, ou quando forem ambos falsos. Nos demais casos, a *bicondicional* será falsa. Sabendo que a frase "*p se e somente se q*" é representada por " $p \leftrightarrow q$ ", então nossa tabela-verdade será a seguinte:

p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

Se as proposições **p** e **q** forem representadas como conjuntos, por meio de um diagrama, a proposição bicondicional "**p se e somente se q**" corresponderá à **igualdade** dos conjuntos **p** e **q**.



Observação: Uma proposição bicondicional "**p se e somente se q**" equivale à proposição composta: "**se p então q e se q então p**", ou seja,

" $p \leftrightarrow q$ " é a mesma coisa que " $(p \rightarrow q) \text{ e } (q \rightarrow p)$ "

São também **equivalentes** à bicondicional "**p se e somente se q**" as seguintes expressões:

- *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 suficiente para q e q é condição suficiente para p.*
- *q é condição necessária para p e p é condição necessária para q.*
- *Todo p é q e todo q é p.*
- *Todo p é q e reciprocamente.*

Via de regra, em questões de prova, só se vê mesmo a bicondicional no seu *formato tradicional*: "*p se e somente se q*".

6) Partícula "não": (negação)

Veremos algo de suma importância: como negar uma proposição.

No caso de uma proposição simples, não poderia ser mais fácil: basta pôr a palavra **não** antes da sentença, e já a tornamos uma negativa. Exemplos:

- *João é médico. Negativa: João não é médico.*
- *Maria é estudante. Negativa: Maria não é estudante.*

Reparemos que, caso a sentença original já seja uma negativa (já traga a palavra *não*), então para negar a negativa, teremos que excluir a palavra *não*. Assim:

- *João não é médico. Negativa: João é médico.*
- *Maria não é estudante. Negativa: Maria é estudante.*

O símbolo que representa a negação é uma pequena *cantoneira* (\neg) ou um sinal de til (\sim), antecedendo a frase. (Adotaremos o *til*). Assim, a tabela-verdade da *negação* é mais simplificada que as demais já vistas. Teremos:

p	$\sim p$
V	F
F	V

Podem-se empregar, também, como equivalentes de "**não p**", as seguintes expressões:

- *Não é verdade que p.*
 - *É falso que p.*
- Daí as seguintes frases são equivalentes:
- Lógica **não** é fácil.
 - *Não é verdade que* Lógica é fácil.
 - *É falso que* Lógica é fácil.

Módulo 3: Equivalências

i) Contra-positiva:

$$p \rightarrow q = \sim q \rightarrow \sim p$$

Os conectivos \wedge , \vee , ∇ e \leftrightarrow são comutativos, ou seja, por exemplo, dizer que:

- *João é feliz e Maria é alegre* tem o mesmo valor lógico que *Maria é alegre e João é feliz*.
- *João é feliz ou Maria é alegre* tem o mesmo valor lógico que *Maria é alegre ou João é feliz*.
- *Ou João é feliz ou Maria é alegre* tem o mesmo valor lógico que *Ou Maria é alegre ou João é feliz*.
- *João é feliz se, e somente se, Maria é alegre* tem o mesmo valor lógico que *Maria é alegre se, e somente se, João é feliz*.

Mas dizer que *Se João é feliz então Maria é alegre NÃO tem o mesmo valor lógico que Se Maria é alegre então João é feliz*.

O correto é:

Dizer que *Se João é feliz então Maria é alegre* tem o mesmo valor lógico que *Se Maria não é alegre então João não é feliz*.

Então, muita atenção:

- *A contra-positiva não é uma negação da condicional*, e sim:
- *A contra-positiva tem sempre valor lógico igual à condicional*.

Observe pela tabela verdade:

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

Para encontrar a contra-positiva de uma proposição composta basta **inverter e negar as frases**.

$p \rightarrow q$ sua contra-positiva é $\sim q \rightarrow \sim p$

$x \rightarrow \sim y$ sua contra-positiva é $y \rightarrow \sim x$

ii) Equivalência entre a condicional e o conectivo ou:

$$p \rightarrow q = \sim p \vee q$$

Uma equivalência muito importante é a que “transforma” o **se então** em **ou** (ou vice-versa):

Observe que essas sentenças são equivalentes pela tabela-verdade:

p	q	$p \rightarrow q$	$\sim p$	q	$\sim p \vee q$
V	V	V	F	V	V
V	F	F	F	F	F
F	V	V	V	V	V
F	F	V	V	F	V

Por exemplo, dizer que:

Se João joga bola então Maria vai ao cinema é equivalente a dizer que *João não joga bola ou Maria vai ao cinema*.

Atenção: Apenas “lendo” essas duas frases não é evidente essa equivalência. Mas ela é provada através da tabela-verdade, então acredite na equivalência mesmo que, para isso, você tenha que contrariar a sua intuição.

Módulo 3: Equivalências na negação

O que veremos aqui seria o suficiente para acertarmos algumas questões de concurso. Já sabemos negar uma proposição simples. Mas, e se for uma *proposição composta*, como fica? Aí, dependerá de qual é a estrutura em que se encontra essa *proposição*.

Veremos, pois, uma a uma:

i) Negação de uma Proposição Conjuntiva: $\sim(p \wedge q)$

$$\sim(p \wedge q) = \sim p \vee \sim q$$

Para negarmos uma proposição no formato de conjunção (**p e q**), faremos o seguinte:

- 1) Negaremos a primeira (**~p**);
- 2) Negaremos a segunda (**~q**);
- 3) Trocaremos e por **ou**.

E só! Daí, a questão dirá: “*Não é verdade que João é médico e Pedro é dentista*”, e pedirá que encontremos, entre as opções de resposta, aquela frase que seja *logicamente equivalente* a esta fornecida.

Analisemos: o começo da sentença é “*não é verdade que...*”. Ora, dizer que “*não é verdade que...*” é nada mais nada menos que negar o que vem em seguida. E o que vem em seguida? Uma estrutura de conjunção! Daí, como negaremos que “*João é médico e Pedro é dentista*”? Da forma explicada acima:

- 1) Nega-se a primeira parte: (**~p**): “*João não é médico*”
- 2) Nega-se a segunda parte: (**~q**): “*Pedro não é dentista*”
- 3) Troca-se e por **ou**, e o resultado final será o seguinte:

- “*João não é médico ou Pedro não é dentista*”.

Traduzindo para a linguagem da lógica, diremos que:

$$\sim(p \wedge q) = \sim p \vee \sim q$$

Como fomos chegar à essa conclusão? Ora, por meio da comparação entre as tabelas-verdade das duas proposições acima.

p	q	(p ∧ q)	~(p ∧ q)	~p	~q	~p ∨ ~q
V	V	V	F	F	F	F
V	F	F	V	F	V	V
F	V	F	V	V	F	V
F	F	F	V	V	V	V

Finalmente, comparemos a *coluna resultado* (em destaque) desta estrutura (**~p ∨ ~q**) com aquela que estava guardada da estrutura **~(p ∧ q)**. Teremos:

~(p ∧ q)
F
V
V
V

~p ∨ ~q
F
V
V
V

Resultados idênticos! Daí, do *ponto de vista lógico*, para negar **p e q**, negaremos **p**, negaremos **q**, e trocaremos **e** por **ou**.

Já sabendo disso, não perderemos tempo na prova construindo tabela-verdade para saber como se faz a negativa de uma *conjunção*! Esse exercício que fizemos acima, de comparar as *colunas-resultado* das duas tabelas, serviu apenas para explicar a origem dessa equivalência lógica. Ou seja, para dizer se uma proposição é, *do ponto de vista lógico, equivalente* a outra, basta fazer uma comparação entre suas tabelas-verdade concluídas.

ii) Negação de uma Proposição Disjuntiva: ~(**p ou q**)

$$\sim(p \vee q) = \sim p \wedge \sim q$$

Para negarmos uma proposição no formato de disjunção (**p ou q**), faremos o seguinte:

- 1) Negaremos a primeira (**~p**);
- 2) Negaremos a segunda (**~q**);
- 3) Trocaremos **ou** por **e**.

Se uma questão de prova disser: “Marque a assertiva que é logicamente equivalente à seguinte frase: *Não é verdade que Pedro é dentista ou Paulo é engenheiro*”.

Pensemos: a frase em tela começa com um “*não é verdade que...*”, ou seja, o que se segue está sendo negado! E o que se segue é uma estrutura em forma de *disjunção*. Daí, obedecendo aos passos descritos acima, faremos:

- 1) Nega-se a primeira parte: (**~p**): “*Pedro não é dentista*”
- 2) Nega-se a segunda parte: (**~q**): “*Paulo não é engenheiro*”
- 3) Troca-se **ou** por **e**, e o resultado final será o seguinte:

- “*Pedro não é dentista e Paulo não é engenheiro*”.

Na linguagem apropriada, concluiremos que:

$$\sim(p \vee q) = \sim p \wedge \sim q$$

Comparando as tabelas verdade das duas proposições acima, segue:

p	q	p ∨ q	~(p ∨ q)	~p	~q	~p ∧ ~q
V	V	V	F	F	F	F
V	F	V	F	F	V	F
F	V	V	F	V	F	F
F	F	F	V	V	V	V

Finalmente, comparemos a *coluna resultado* (em destaque) desta estrutura ($\sim p \wedge \sim q$) com aquela que estava guardada da estrutura $\sim(p \vee q)$. Teremos, novamente, resultados idênticos! Daí, do *ponto de vista lógico*, para negar **p ou q**, negaremos **p**, negaremos **q**, e trocaremos **ou** por **e**.

iii) **Negação de uma Proposição Condicional: $\sim(p \rightarrow q)$**

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

Esta negativa é a mais cobrada em prova! Como é que se nega uma condicional? Da seguinte forma:

- 1º) Mantém-se a primeira parte; e
- 2º) Nega-se a segunda.

Por exemplo, como seria a negativa de “Se chover, então levarei o guarda-chuva”?

- 1º) Mantendo a primeira parte: “Chove” e
- 2º) Negando a segunda parte: “eu não levo o guarda-chuva”.

Resultado final: “Chove e eu não levo o guarda-chuva”.

Vimos anteriormente, uma importante equivalência:

$$p \rightarrow q = \sim p \vee q$$

Agora, para negar $p \rightarrow q$, basta negar $\sim p \vee q$, pois elas são equivalentes. Negar o **ou** já sabemos:

- 1) Negaremos a primeira;
- 2) Negaremos a segunda;
- 3) Trocaremos **ou** por **e**.

Para negarmos $\sim p \vee q$ fica assim:

- 1) Negaremos a primeira (p);
- 2) Negaremos a segunda ($\sim q$);
- 3) Trocaremos **ou** por **e**.

Logo, a negação do $\sim p \vee q$ fica sendo $p \wedge \sim q$

Na linguagem lógica, teremos que:

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

Observe esse importante exemplo:

A afirmação “Não é verdade que, se Pedro está em Roma, então Paulo está em Paris” é logicamente equivalente à afirmação:

- a) É verdade que ‘Pedro está em Roma e Paulo está em Paris’.
- b) Não é verdade que ‘Pedro está em Roma ou Paulo não está em Paris’.
- c) Não é verdade que ‘Pedro não está em Roma ou Paulo não está em Paris’.
- d) Não é verdade que ‘Pedro não está em Roma ou Paulo está em Paris’.
- e) É verdade que ‘Pedro está em Roma ou Paulo está em Paris’.

Solução:

Vamos pensar juntos. Vejamos que a frase em análise começa com “*não é verdade que...*”.

Logo, estamos lidando com uma negação! E o que se segue a esta negação? Uma *proposição condicional*, ou seja, uma sentença do tipo “*Se p, então q*”.

Daí, recordaremos aquilo que acabamos de aprender: para negar uma *condicional*, manteremos a primeira parte e negaremos a segunda. Teremos:

- 1) Mantendo a primeira parte: “Pedro está em Roma” e
- 2) Negando a segunda parte: “Paulo não está em Paris”.

O resultado ficou assim: “**Pedro está em Roma e Paulo não está em Paris**”.

Daí, procuraremos entre as opções de resposta, alguma que diga justamente que: “*É verdade que ‘Pedro está em Roma e Paulo não está em Paris’*”. Encontramos? Não encontramos! Só há duas opções de resposta que começam com “*É verdade que...*”, que são as letras **a** e **e**. Estão, pois, descartadas essas duas opções.

Restam as letras **b**, **c** e **d**. Todas essas começam com “*Não é verdade que...*”. Ou seja, começam com uma negação! Daí, fica claro perceber que o que precisamos fazer agora é encontrar uma proposição cuja negativa resulte exatamente na frase **Pedro está em Roma e Paulo não está em Paris**, a qual havíamos chegado.

Ou seja, a proposição **Pedro está em Roma e Paulo não está em Paris** será o *resultado* de uma negação!

Ora, aprendemos há pouco que negando uma *disjunção* (**ou**), chegaremos a uma *conjunção* (**e**), e vice-versa. Vejamos:

$$\sim(p \wedge q) = \sim p \vee \sim q \text{ e } \sim(p \vee q) = \sim p \wedge \sim q$$

Estamos com o segundo caso, em que o resultado é uma *conjunção* (**e**):

$$\sim(p \vee q) = \sim p \wedge \sim q$$

Observem que **Pedro está em Roma e Paulo não está em Paris** corresponde ao resultado $\sim p \wedge \sim q$, que é a segunda parte da igualdade.

Estamos à procura da primeira parte, que é $\sim(p \vee q)$.

Logo, teremos que:

- o til (\sim) corresponde a: “*Não é verdade que...*”
- o **p** corresponde a: “*Pedro não está em Roma*”;
- o \vee corresponde a *ou*;
- o **q** corresponde a: “*Paulo está em Paris*”.

E chegamos a:

“Não é verdade que Pedro não está em Roma ou Paulo está em Paris”.

Esta é nossa **resposta!** Letra **d**.

Vejamos o caminho que foi trilhado, até chegarmos à resposta:

1º) Fizemos a negação de uma *proposição condicional* (*se...então*). O resultado deste primeiro passo é sempre uma *conjunção* (**e**).

2º) Achamos a **proposição equivalente** à *conjunção* encontrada no primeiro passo.

Na seqüência, apresentaremos duas tabelas que trazem um resumo das relações vistas até este momento.

Vejamos:

Estrutura lógica	É verdade quando	É falso quando
$p \wedge q$	p e q são, ambos, verdade	um dos dois for falso
$p \vee q$	um dos dois for verdade	p e q, ambos, são falsos
$p \rightarrow q$	nos demais casos	p é verdade e q é falso
$p \leftrightarrow q$	p e q tiverem valores lógicos iguais	p e q tiverem valores lógicos diferentes
$\sim p$	p é falso	p é verdade

Negativas das Proposições Compostas:

negação de (p e q)	é	$\sim p$ ou $\sim q$
negação de (p ou q)	é	$\sim p$ e $\sim q$
negação de (p \rightarrow q)	é	p e $\sim q$
negação de (p \leftrightarrow q)	é	[(p e $\sim q$) ou (q e $\sim p$)]

Mas podemos negar uma frase com o conectivo *ou* de um modo diferente. Observe essas duas tabelas-verdade:

p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

p	q	ou p ou q
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

É fácil ver que uma é, completamente, inversa a outra, ou seja, podemos afirmar que $p \leftrightarrow q = \sim (p \vee q)$ (e vice-versa). Com isso, temos que:

negação de $(p \leftrightarrow q)$	é	ou p ou q
negação de $(p \vee q)$	é	p se, e somente se, q

Módulo 4 – Quantificadores

São símbolos lógicos que atuam sobre sentenças abertas, tornando-as sentenças fechadas ou proposições.

Os principais quantificadores são:

i) Quantificador Universal (símbolo \forall)

Este quantificador significa “para todo”, “qualquer que seja”.

Exemplo:

A sentença $x > 4$ é uma sentença aberta, no entanto a sentença

$\forall x, x > 4$ (Lê-se: qualquer que seja x, x é maior do que 4) é uma proposição. (Logicamente falsa)

ii) Quantificador Existencial (símbolo \exists)

Significa: “Para algum”, “Existe algum”

Exemplo:

x é um número par é uma sentença aberta.

A sentença: $\exists x/x$ é um número par (Lê-se: Existe algum x, tal que x é par) é uma proposição. (Logicamente verdadeira).

Obs: A variável x neste exemplo pertence ao universo dos números inteiros.

Negação dos quantificadores:

$$\sim (\forall x) = \exists (\sim x)$$

$$\sim (\exists x) = \forall (\sim x)$$

Módulo 5 – Questões de concursos:

01. (AFC-STN) Se Marcos não estuda, João não passeia. Logo:

- Marcos estudar é condição necessária para João não passear.
- Marcos estudar é condição suficiente para João passear.
- Marcos não estudar é condição necessária para João não passear.
- Marcos não estudar é condição suficiente para João passear.
- Marcos estudar é condição necessária para João passear.

02. (Fiscal Recife) Pedro, após visitar uma aldeia distante, afirmou: “Não é verdade que todos os aldeões daquela aldeia não dormem a sesta”. A condição necessária e suficiente para que a afirmação de Pedro seja verdadeira é que seja verdadeira a seguinte proposição:

- No máximo um aldeão daquela aldeia não dorme a sesta.
- Todos os aldeões daquela aldeia dormem a sesta.
- Pelo menos um aldeão daquela aldeia dorme a sesta.
- Nenhum aldeão daquela aldeia não dorme a sesta.
- Nenhum aldeão daquela aldeia dorme a sesta.

03. (AFC) Dizer que não é verdade que Pedro é pobre e Alberto é alto, é logicamente equivalente a dizer que é verdade que:

- Pedro não é pobre ou Alberto não é alto.

- b) Pedro não é pobre e Alberto não é alto.
- c) Pedro é pobre ou Alberto não é alto.
- d) se Pedro não é pobre, então Alberto é alto.
- e) se Pedro não é pobre, então Alberto não é alto.

04. (MPOG) Dizer que “André é artista ou Bernardo não é engenheiro” é logicamente equivalente a dizer que:

- a) André é artista se e somente se Bernardo não é engenheiro.
- b) Se André é artista, então Bernardo não é engenheiro.
- c) Se André não é artista, então Bernardo é engenheiro
- d) Se Bernardo é engenheiro, então André é artista.
- e) André não é artista e Bernardo é engenheiro

05. (CVM) Dizer que a afirmação “todos os economistas são médicos” é falsa, do ponto de vista lógico, equivale a dizer que a seguinte afirmação é verdadeira:

- a) pelo menos um economista não é médico
- b) nenhum economista é médico
- c) nenhum médico é economista
- d) pelo menos um médico não é economista
- e) todos os não médicos são não economistas

06. (Fiscal Trabalho) Dizer que "Pedro não é pedreiro ou Paulo é paulista" é, do ponto de vista lógico, o mesmo que dizer que:

- a) se Pedro é pedreiro, então Paulo é paulista
- b) se Paulo é paulista, então Pedro é pedreiro
- c) se Pedro não é pedreiro, então Paulo é paulista
- d) se Pedro é pedreiro, então Paulo não é paulista
- e) se Pedro não é pedreiro, então Paulo não é paulista

07. (Fiscal Trabalho) A negação da afirmação condicional "se estiver chovendo, eu levo o guarda-chuva" é:

- a) se não estiver chovendo, eu levo o guarda-chuva
- b) não está chovendo e eu levo o guarda-chuva
- c) não está chovendo e eu não levo o guarda-chuva
- d) se estiver chovendo, eu não levo o guarda-chuva
- e) está chovendo e eu não levo o guarda-chuva

08. (SERPRO) Uma sentença logicamente equivalente a “Pedro é economista, então Luísa é solteira” é:

- a) Pedro é economista ou Luísa é solteira.
- b) Pedro é economista ou Luísa não é solteira.
- c) Se Luísa é solteira, Pedro é economista;
- d) Se Pedro não é economista, então Luísa não é solteira;
- e) Se Luísa não é solteira, então Pedro não é economista.

(Agente da Polícia Federal –CESPE) Texto para os itens de 09 a 16

Considere que as letras P, Q, R e T representem proposições e que os símbolos \neg , \wedge , \vee e \rightarrow sejam operadores lógicos que constroem novas proposições e significam **não**, **e**, **ou** e **então**, respectivamente. Na lógica proposicional, cada proposição assume um único valor (valor-verdade), que pode ser verdadeiro (V) ou falso (F), mas nunca ambos. Com base nas informações apresentadas no texto acima, julgue os itens a seguir.

09. Se as proposições P e Q são ambas verdadeiras, então a proposição $(\neg P) \vee (\neg Q)$ também é verdadeira.

10. Se a proposição T é verdadeira e a proposição R é falsa, então a proposição $R \rightarrow (\neg T)$ é falsa.

11. Se as proposições P e Q são verdadeiras e a proposição R é falsa, então a proposição $(P \wedge R) \rightarrow (\neg Q)$ é verdadeira.

Considere as sentenças abaixo.

- i.** Fumar deve ser proibido, mas muitos europeus fumam.
- ii.** Fumar não deve ser proibido e fumar faz bem à saúde.
- iii.** Se fumar não faz bem à saúde, deve ser proibido.
- iv.** Se fumar não faz bem à saúde e não é verdade que muitos europeus fumam, então fumar deve ser proibido.
- v.** Tanto é falso que fumar não faz bem à saúde como é falso que fumar deve ser proibido; conseqüentemente, muitos europeus fumam.

Considere também que P, Q, R e T representem as sentenças listadas na tabela a seguir.

P	Fumar deve ser proibido.
Q	Fumar deve ser encorajado.
R	Fumar não faz bem à saúde.
T	Muitos europeus fumam.

Com base nas informações acima e considerando a notação introduzida no texto, julgue os itens seguintes.

12. A sentença I pode ser corretamente representada por $P \wedge (\neg T)$.
13. A sentença II pode ser corretamente representada por $(\neg P) \wedge (\neg R)$.
14. A sentença III pode ser corretamente representada por $R \rightarrow P$.
15. A sentença IV pode ser corretamente representada por $(R \wedge (\neg T)) \rightarrow P$.
16. A sentença V pode ser corretamente representada por $T \rightarrow ((\neg R) \wedge (\neg P))$.

(TCU - CESPE) Suponha que P representa 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 e no texto, julgue os itens a seguir:

17. A sentença Hoje não choveu então Maria não foi ao comércio e José não foi à praia pode ser corretamente representada por $\neg P \rightarrow (\neg R \wedge \neg Q)$
18. A sentença Hoje choveu e José não foi à praia pode ser corretamente representada por $P \wedge \neg Q$
19. Se a proposição Hoje não choveu for valorada como F e a proposição José foi à praia for valorada como V, então a sentença representada por $\neg P \rightarrow Q$ é falsa.
20. O número de valorações possíveis para $(Q \wedge \neg R) \rightarrow P$ é inferior a 9.

(Analista Petrobrás 2004 CESPE)

Considere a assertiva seguinte, adaptada da revista comemorativa dos 50 anos da PETROBRAS:

Se o governo brasileiro tivesse instituído, em 1962, o monopólio da exploração de petróleo e derivados no território nacional, a PETROBRAS teria atingido, nesse mesmo ano, a produção de 100 mil barris/dia. Julgue se cada um dos itens a seguir apresenta uma proposição logicamente equivalente à assertiva acima.

21. Se a PETROBRAS não atingiu a produção de 100 mil barris/dia em 1962, o monopólio da exploração de petróleo e derivados não foi instituído pelo governo brasileiro nesse mesmo ano.
22. Se o governo brasileiro não instituiu, em 1962, o monopólio da exploração de petróleo e derivados, então PETROBRAS não atingiu, nesse mesmo ano, a produção de 100 mil barris/dia.

(Papiloscopista - CESPE) Sejam P e Q variáveis proposicionais que podem ter valorações, ou serem julgadas verdadeiras (V) ou falsas (F). A partir dessas variáveis, podem ser obtidas novas proposições, tais como: a proposição condicional, denotada por $P \rightarrow Q$, que será F quando P for V e Q for F, ou V, nos outros casos; a disjunção de P e Q, denotada por $P \vee Q$, que será F somente quando P e Q forem F, ou V nas outras situações; a conjunção de P e Q, denotada por $P \wedge Q$, que será V somente quando P e Q forem V, e, em outros casos, será F; e a negação de P, denotada por $\neg P$, que será F se P for V e será V se P for F. Uma tabela de valorações para uma dada proposição é um conjunto de possibilidades V ou F associadas a essa proposição.

A partir das informações do texto acima, julgue os itens subseqüentes.

23. As tabelas de valorações das proposições $P \rightarrow Q$ e $Q \rightarrow \neg P$ são iguais.
24. As proposições $(P \wedge Q) \rightarrow S$ e $(P \rightarrow S) \wedge (Q \rightarrow S)$ possuem tabelas de valorações iguais.

25. (Gestor Fazendário MG - Esaf) Considere a afirmação P:

P: "A ou B" Onde A e B, por sua vez, são as seguintes afirmações:

A: "Carlos é dentista"

B: "Se Enio é economista, então Juca é arquiteto".

Ora, sabe-se que a afirmação P é falsa. Logo:

- a) Carlos não é dentista; Enio não é economista; Juca não é arquiteto.
- b) Carlos não é dentista; Enio é economista; Juca não é arquiteto.
- c) Carlos não é dentista; Enio é economista; Juca é arquiteto.
- d) Carlos é dentista; Enio não é economista; Juca não é arquiteto.
- e) Carlos é dentista; Enio é economista; Juca não é arquiteto.

26. (FCC - TJ- Técnico Judiciário) Considere as seguintes premissas:

p : Trabalhar é saudável

q : O cigarro mata.

A afirmação "Trabalhar não é saudável" ou "o cigarro mata" é FALSA se

- a) p é falsa e \sim q é falsa
- b) p é falsa e q é falsa.
- c) p e q são verdadeiras.
- d) p é verdadeira e q é falsa.
- e) \sim p é verdadeira e q é falsa.

Parte inferior do formulário

27. (FCC - TRT -Técnico Judiciário) Em lógica de programação, denomina-se de duas proposições p e q a proposição representada por "p ou q" cujo valor lógico é a falsidade (F), quando os valores lógicos das proposições p e q são ambos falsos ou ambos verdadeiros, e o valor lógico é a verdade (V), nos demais casos.

Preenche corretamente a lacuna acima:

- a) disjunção inclusiva
- b) proposição bicondicional
- c) negação
- d) disjunção exclusiva
- e) proposição bidirecional

Gabarito:

- 1. E
- 2. C
- 3. A
- 4. D
- 5. A
- 6. A
- 7. E
- 8. E
- 9. E
- 10. E
- 11. C
- 12. E
- 13. C
- 14. C
- 15. C
- 16. E
- 17. C
- 18. C
- 19. E
- 20. C
- 21. C
- 22. E
- 23. E
- 24. E
- 25. B
- 26. D
- 27. D

Lógica de Argumentação

Argumento:

Chama-se **argumento** a afirmação de que um grupo de proposições iniciais redundam em uma outra proposição final, que será consequência das primeiras. Dito de outra forma, *argumento* é a relação que associa um conjunto de proposições **p1, p2,... pn**, chamadas **premissas** do argumento, a uma proposição **c**, chamada de **conclusão** do argumento. No lugar dos termos **premissa e conclusão** podem ser também usados os correspondentes **hipótese e tese**, respectivamente. No presente estudo, estaremos interessados em verificar se eles são **válidos ou inválidos**.

Veja alguns exemplos de *argumentos*:

Exemplo 1:

P1: *Todos os cearenses são humoristas.*

P2: *Todos os humoristas gostam de música.*

c: *Todos os cearenses gostam de música.*

Exemplo 2:

P1: *Todos os cientistas são loucos.*

P2: *Martiniano é louco.*

c: *Martiniano é um cientista.*

Silogismo

É aquele *argumento* formado por **duas** premissas e a conclusão. O tipo de argumento ilustrado nos exemplos acima são exemplos de **silogismo**.

Argumento válido

Dizemos que um *argumento* é **válido** (ou ainda **legítimo** ou **bem construído**), quando a sua conclusão é uma **consequência obrigatória** do seu conjunto de premissas.

Exemplo: O silogismo...

P1: *Todos os homens são pássaros.*

P2: *Nenhum pássaro é animal.*

c: *Portanto, nenhum homem é animal.*

...está perfeitamente bem construído, sendo, portanto, um argumento válido, muito embora a veracidade das premissas e da conclusão sejam totalmente questionáveis.

13

Repetindo: o que vale é a *construção*, e não o seu conteúdo! OK? Se a *construção* está perfeita, então o argumento é *válido*, independentemente do conteúdo das premissas ou da conclusão!

Num raciocínio dedutivo (lógico), não é possível estabelecer a verdade de sua conclusão se as premissas não forem consideradas totalmente verdadeiras. Determinar a verdade ou falsidade das premissas é tarefa que incumbe à ciência, em geral, pois as premissas podem referir-se a qualquer tema, como Astronomia, Energia Nuclear, Medicina, Química, Direito etc., assuntos que talvez desconheçamos por completo! E ainda assim, teremos total condição de averiguar a validade do argumento!

Argumento inválido

Dizemos que um argumento é **inválido** – também denominado **falácia** ou **sofismo** – quando a verdade das premissas **não é suficiente** para garantir a verdade da conclusão.

Exercícios:

1) **Sabe-se que existe pelo menos um A que é B. Sabe-se, também, que todo B é C. Segue-se, portanto, necessariamente que**

- a) todo C é B
- b) todo C é A
- c) algum A é C
- d) nada que não seja C é A
- e) algum A não é C

2) **Considere as seguintes premissas (onde X, Y, Z e P são conjuntos não vazios):**

Premissa 1: "X está contido em Y e em Z, ou X está contido em P"

Premissa 2: "X não está contido em P"

Pode-se, então, concluir que, necessariamente

- a) Y está contido em Z
- b) X está contido em Z
- c) Y está contido em Z ou em P
- d) X não está contido nem em P nem em Y
- e) X não está contido nem em Y e nem em Z

3) Chama-se tautologia a toda proposição que é sempre verdadeira, independentemente da verdade dos termos que a compõem. Um exemplo de tautologia é:

- a) se João é alto, então João é alto ou Guilherme é gordo
- b) se João é alto, então João é alto e Guilherme é gordo
- c) se João é alto ou Guilherme é gordo, então Guilherme é gordo
- d) se João é alto ou Guilherme é gordo, então João é alto e Guilherme é gordo
- e) se João é alto ou não é alto, então Guilherme é gordo

4) Sabe-se que a ocorrência de B é condição necessária para a ocorrência de C e condição suficiente para a ocorrência de D. Sabe-se, também, que a ocorrência de D é condição necessária e suficiente para a ocorrência de A. Assim, quando C ocorre,

- a) D ocorre e B não ocorre
- b) D não ocorre ou A não ocorre
- c) B e A ocorrem
- d) nem B nem D ocorrem
- e) B não ocorre ou A não ocorre

5) Se Frederico é francês, então Alberto não é alemão. Ou Alberto é alemão, ou Egídio é espanhol. Se Pedro não é português, então Frederico é francês. Ora, nem Egídio é espanhol nem Isaura é italiana. Logo:

- a) Pedro é português e Frederico é francês
- b) Pedro é português e Alberto é alemão
- c) Pedro não é português e Alberto é alemão
- d) Egídio é espanhol ou Frederico é francês
- e) Se Alberto é alemão, Frederico é francês

6) Se Luís estuda História, então Pedro estuda Matemática. Se Helena estuda Filosofia, então Jorge estuda Medicina. Ora, Luís estuda História ou Helena estuda Filosofia. Logo, segue-se necessariamente que:

- a) Pedro estuda Matemática ou Jorge estuda Medicina
- b) Pedro estuda Matemática e Jorge estuda Medicina
- c) Se Luís não estuda História, então Jorge não estuda Medicina
- d) Helena estuda Filosofia e Pedro estuda Matemática
- e) Pedro estuda Matemática ou Helena não estuda Filosofia

7) Maria tem três carros: um Gol, um Corsa e um Fiesta. Um dos carros é branco, o outro é preto, e o outro é azul.

Sabe-se que:

- 1) ou o Gol é branco, ou o Fiesta é branco,**
 - 2) ou o Gol é preto, ou o Corsa é azul,**
 - 3) ou o Fiesta é azul, ou o Corsa é azul,**
 - 4) ou o Corsa é preto, ou o Fiesta é preto. Portanto, as cores do Gol, do Corsa e do Fiesta são, respectivamente,**
- a) branco, preto, azul
 - b) preto, azul, branco
 - c) azul, branco, preto
 - d) preto, branco, azul
 - e) branco, azul, preto

8) Chama-se tautologia a toda proposição que é sempre verdadeira, independentemente da verdade dos termos que a compõem. Um exemplo de tautologia é:

- a) se João é alto, então João é alto ou Guilherme é gordo
- b) se João é alto, então João é alto e Guilherme é gordo
- c) se João é alto ou Guilherme é gordo, então Guilherme é gordo
- d) se João é alto ou Guilherme é gordo, então João é alto e Guilherme é gordo
- e) se João é alto ou não é alto, então Guilherme é gordo

9. Sabe-se que a ocorrência de B é condição necessária para a ocorrência de C e condição suficiente para a ocorrência de D. Sabe-se, também, que a ocorrência de D é condição necessária e suficiente para a ocorrência de A. Assim, quando C ocorre,

- a) D ocorre e B não ocorre
- b) D não ocorre ou A não ocorre
- c) B e A ocorrem
- d) nem B nem D ocorrem
- e) B não ocorre ou A não ocorre

10. Dizer que "Pedro não é pedreiro ou Paulo é paulista" é, do ponto de vista lógico, o mesmo que dizer que:

- a) se Pedro é pedreiro, então Paulo é paulista
- b) se Paulo é paulista, então Pedro é pedreiro
- c) se Pedro não é pedreiro, então Paulo é paulista
- d) se Pedro é pedreiro, então Paulo não é paulista
- e) se Pedro não é pedreiro, então Paulo não é paulista

11. Com a promulgação de uma nova lei, um determinado concurso deixou de ser realizado por meio de provas, passando a análise curricular a ser o único material para aprovação dos candidatos. Neste caso, todos os candidatos seriam aceitos, caso preenchessem e entregassem sem a ficha de inscrição e tivessem curso superior, a não ser que não tivessem nascido no Brasil e/ou tivessem idade superior a 35 anos. José preencheu e entregou a ficha de inscrição e possuía curso superior, mas não passou no concurso. Considerando o texto acima e suas restrições, qual das alternativas abaixo, caso verdadeira, criaria uma contradição com a desclassificação de José ?

- a) José tem menos de 35 anos e preencheu a ficha de inscrição corretamente.
- b) José tem mais de 35 anos, mas nasceu no Brasil.
- c) José tem menos de 35 anos e curso superior completo.
- d) José tem menos de 35 anos e nasceu no Brasil.

12. Uma rede de concessionárias vende somente carros com motor 1.0 e 2.0. Todas as lojas da rede vendem carros com a opção dos dois motores, oferecendo, também, uma ampla gama de opcionais. Quando comprados na loja matriz, carros com motor 1.0 possuem somente ar-condicionado, e carros com motor 2.0 têm sempre ar-condicionado e direção hidráulica. O Sr. Asdrubal comprou um carro com ar-condicionado e direção hidráulica em uma loja da rede. Considerando-se verdadeiras as condições do texto acima, qual das alternativas abaixo precisa ser verdadeira quanto ao carro comprado pelo Sr. Asdrubal?

- a) Caso seja um carro com motor 2.0, a compra não foi realizada na loja matriz da rede.
- b) Caso tenha sido comprado na loja matriz, é um carro com motor 2.0.
- c) É um carro com motor 2.0 e o Sr. Asdrubal não o comprou na loja matriz.
- d) Sr. Antônio comprou, com certeza, um carro com motor 2.0.

13. Em uma viagem de automóvel, dois amigos partem com seus carros de um mesmo ponto na cidade de São Paulo. O destino final é Maceió, em Alagoas, e o trajeto a ser percorrido também é o mesmo para os dois. Durante a viagem eles fazem dez paradas em postos de gasolina para reabastecimento dos tanques de gasolina. Na décima parada, ou seja, a última antes de atingirem o objetivo comum, a média de consumo dos dois carros é exatamente a mesma. Considerando que amanhã os dois sairão ao mesmo tempo e percorrerão o último trecho da viagem até o mesmo ponto na cidade de Maceió, podemos afirmar que: I - Um poderá chegar antes do outro e, mesmo assim manterão a mesma média de consumo. II - Os dois poderão chegar ao mesmo tempo e, mesmo assim manterão a mesma média de consumo. III - O tempo de viagem e o consumo de combustível entre a paradas pode ter sido diferente para os dois carros.

- a) Somente a hipótese (I) está correta.
- b) Somente a hipótese (II) está correta.
- c) Somente a hipótese (III) está correta.
- d) As hipóteses (I), (II) e (III) estão corretas.

14. Vislumbrando uma oportunidade na empresa em que trabalha, o Sr. Joaquim convidou seu chefe para jantar em sua casa. Ele preparou, junto com sua esposa, o jantar perfeito que seria servido em uma mesa retangular de seis lugares - dois lugares de cada um dos lados opostos da mesa e as duas cabeceiras, as quais ficariam vazias. No dia do jantar, o Sr. Joaquim é surpreendido pela presença da filha de seu chefe junto com ele e a esposa, sendo que a mesa que havia preparado esperava apenas quatro pessoas. Rapidamente a esposa do Sr. Joaquim reorganizou o arranjo e acomodou mais um prato à mesa e, ao sentarem, ao em vez de as duas cabeceiras ficarem vazias, uma foi ocupada pelo Sr. Joaquim e a outra pelo seu chefe. Considerando-se que o lugar vago não ficou perto do Sr. Joaquim, perto de quem, com certeza, estava o lugar vago?

- a) Perto do chefe do Sr. Joaquim.
- b) Perto da esposa do chefe do Sr. Joaquim.
- c) Perto da filha do chefe do Sr. Joaquim.
- d) Perto da esposa do Sr. Joaquim.

15. Uma companhia de ônibus realiza viagens entre as cidades de Corumbá e Bonito. Dois ônibus saem simultaneamente, um de cada cidade, para percorrerem o mesmo trajeto em sentido oposto. O ônibus 165 sai de Corumbá e percorre o trajeto a uma velocidade de 120 km/h. Enquanto isso, o 175 sai de Bonito e faz a sua viagem a 90 km/h. Considerando que nenhum dos dois realizou nenhuma parada no trajeto, podemos afirmar que: I - Quando os dois se cruzarem na estrada, o ônibus 175 estará mais perto de Bonito do que o 165. II - Quando os dois se cruzarem na estrada, o ônibus 165 terá andado mais tempo do que o 175.

- a) Somente a hipótese (I) está errada.

- b) Somente a hipótese (II) está errada.
- c) Ambas as hipóteses estão erradas.
- d) Nenhuma das hipóteses está errada.

16. Stanislaw Ponte Preta disse que "a prosperidade de alguns homens públicos do Brasil é uma prova evidente de que eles vêm lutando pelo progresso do nosso subdesenvolvimento.". Considerando que a prosperidade em questão está associada à corrupção, podemos afirmar que esta declaração está intimamente ligada a todas as alternativas abaixo, EXCETO:

- a) nível de corrupção de alguns homens públicos pode ser medido pelo padrão de vida que levam.
- b) A luta pelo progresso do subdesenvolvimento do Brasil está indiretamente relacionada à corrupção dos políticos em questão.
- c) A luta pelo progresso do subdesenvolvimento do Brasil está diretamente relacionada à corrupção dos políticos em questão.
- d) progresso de nosso subdesenvolvimento pode ser muito bom para alguns políticos.

17. Em uma empresa, o cargo de chefia só pode ser preenchido por uma pessoa que seja pós-graduada em administração de empresas. José ocupa um cargo de chefia, mas João não. Partindo desse princípio, podemos afirmar que:

- a) José é pós-graduado em administração de empresas e João também pode ser.
- b) José é pós-graduado em administração de empresas, mas João, não.
- c) José é pós-graduado em administração de empresas e João também.
- d) José pode ser pós-graduado em administração de empresas, mas João, não.

18. Três amigos - Antônio, Benedito e Caetano - adoram passear juntos. O problema é que eles nunca se entendem quanto ao caminho que deve ser seguido. Sempre que Antônio quer ir para a esquerda, Benedito diz que prefere a direita. Já entre Antônio e Caetano, um sempre quer ir para a esquerda, mas nunca os dois juntos. Fica ainda mais complicado, pois Benedito e Caetano também nunca querem ir para a direita ao mesmo tempo. Se considerarmos um passeio com várias bifurcações, o(s) único(s) que pode(m) ter votado esquerda e direita respectivamente, nas duas últimas bifurcações, é ou são:

- a) Antônio.
- b) Benedito.
- c) Caetano.
- d) Antônio e Caetano.

19. Em uma viagem ecológica foram realizadas três caminhadas. Todos aqueles que participaram das três caminhadas tinham um espírito realmente ecológico, assim como todos os que tinham um espírito realmente ecológico participaram das três caminhadas. Nesse sentido, podemos concluir que:

- a) Carlos participou de duas das três caminhadas, mas pode ter um espírito realmente ecológico.
- b) Como Pedro não participou de nenhuma das três caminhadas ele, é antiecológico.
- c) Aqueles que não participaram das três caminhadas não têm um espírito realmente ecológico.
- d) Apesar de ter participado das três caminhadas, Renata tem um espírito realmente ecológico.

20. Três amigas, Tânia, Janete e Angélica, estão sentadas lado a lado em um teatro. Tânia sempre fala a verdade; Janete às vezes fala a verdade; Angélica nunca fala a verdade. A que está sentada à esquerda diz: "Tânia é quem está sentada no meio". A que está sentada no meio diz: "Eu sou Janete". Finalmente, a que está sentada à direita diz: "Angélica é quem está sentada no meio". A que está sentada à esquerda, a que está sentada no meio e a que está sentada à direita são, respectivamente:

- a) Janete, Tânia e Angélica
- b) Janete, Angélica e Tânia
- c) Angélica, Janete e Tânia
- d) Angélica, Tânia e Janete
- e) Tânia, Angélica e Janete

21. José quer ir ao cinema assistir ao filme "Fogo contra Fogo" , mas não tem certeza se o mesmo está sendo exibido. Seus amigos, Maria, Luís e Júlio têm opiniões discordantes sobre se o filme está ou não em cartaz. Se Maria estiver certa, então Júlio está enganado. Se Júlio estiver enganado, então Luís está enganado. Se Luís estiver enganado, então o filme não está sendo exibido. Ora, ou o filme "Fogo contra Fogo" está sendo exibido, ou José não irá ao cinema. Verificou-se que Maria está certa. Logo:

- a) o filme "Fogo contra Fogo" está sendo exibido
- b) Luís e Júlio não estão enganados
- c) Júlio está enganado, mas não Luís
- d) Luís está enganando, mas não Júlio
- e) José não irá ao cinema

22. Se Nestor disse a verdade, Júlia e Raul mentiram. Se Raul mentiu, Lauro falou a verdade. Se Lauro falou a verdade, há um leão feroz nesta sala. Ora, não há um leão feroz nesta sala. Logo:

- a) Nestor e Júlia disseram a verdade
- b) Nestor e Lauro mentiram
- c) Raul e Lauro mentiram
- d) Raul mentiu ou Lauro disse a verdade
- e) Raul e Júlia mentiram

23. Os carros de Artur, Bernardo e Cesar são, não necessariamente nesta ordem, uma Brasília, uma Parati e um Santana. Um dos carros é cinza, um outro é verde, e o outro é azul. O carro de Artur é cinza; o carro de Cesar é o Santana; o carro de Bernardo não é verde e não é a Brasília. As cores da Brasília, da Parati e do Santana são, respectivamente:

- a) cinza, verde e azul
- b) azul, cinza e verde
- c) azul, verde e cinza
- d) cinza, azul e verde
- e) verde, azul e cinza

24. Sabe-se que na equipe do X Futebol Clube (XFC) há um atacante que sempre mente, um zagueiro que sempre fala a verdade e um meio-campista que às vezes fala a verdade e às vezes mente. Na saída do estádio, dirigindo-se a um torcedor que não sabia o resultado do jogo que terminara, um deles declarou "Foi empate", o segundo disse "Não foi empate" e o terceiro falou "Nós perdemos". O torcedor reconheceu somente o meio-campista mas pôde deduzir o resultado do jogo com certeza. A declaração do meio-campista e o resultado do jogo foram, respectivamente:

- a) "Foi empate" / o XFC venceu
- b) "Não foi empate" / empate
- c) "Nós perdemos" / o XFC perdeu
- d) "Não foi empate" / o XFC perdeu
- e) "Foi empate" / empate

25. Em um laboratório de experiências veterinárias foi observado que o tempo requerido para um coelho percorrer um labirinto, na n ésima tentativa, era dado pela função $C(n) = (3+12/n)$ minutos. Com relação a essa experiência pode-se afirmar, então, que um coelho:

- a) consegue percorrer o labirinto em menos de três minutos
- b) gasta cinco minutos e quarenta segundos para percorrer o labirinto na quinta tentativa
- c) gasta oito minutos para percorrer o labirinto na terceira tentativa
- d) percorre o labirinto em quatro minutos na décima tentativa
- e) percorre o labirinto numa das tentativas, em três minutos e trinta segundos

26. Considere as afirmações: A) se Patrícia é uma boa amiga, Vítor diz a verdade; B) se Vítor diz a verdade, Helena não é uma boa amiga; C) se Helena não é uma boa amiga, Patrícia é uma boa amiga. A análise do encadeamento lógico dessas três afirmações permite concluir que elas:

- a) implicam necessariamente que Patrícia é uma boa amiga
- b) são consistentes entre si, quer Patrícia seja uma boa amiga, quer Patrícia não seja uma boa amiga
- c) implicam necessariamente que Vítor diz a verdade e que Helena não é uma boa amiga
- d) são equivalentes a dizer que Patrícia é uma boa amiga
- e) são inconsistentes entre si

27. Indique qual das opções abaixo é verdadeira.

- a) Para algum número real x , tem-se que $x < 4$ e que $x^2 + 5x = 0$
- b) Para todo número real y , tem-se que $y < 3$ e que $y > 2$
- c) Para todo número real positivo x , tem-se que $x^2 > x$
- d) Para algum número real k , tem-se que $k > 5$ e que $k^2 - 5k = 0$
- e) Para algum número real x , tem-se que $x < 4$ e que $x > 5$

28. Há três suspeitos de um crime: o cozinheiro, a governanta e o mordomo. Sabe-se que o crime foi efetivamente cometido por um ou por mais de um deles, já que podem ter agido individualmente ou não. Sabe-se, ainda, que:

- A) se o cozinheiro é inocente, então a governanta é culpada;**
- B) ou o mordomo é culpado ou a governanta é culpada, mas não os dois;**
- C) o mordomo não é inocente. Logo:**
- a) a governanta e o mordomo são os culpados
- b) somente o cozinheiro é inocente

- c) somente a governanta é culpada
- d) somente o mordomo é culpado
- e) o cozinheiro e o mordomo são os culpados

29. Numa fábrica todos os empregados recebem vale transporte ou vale-refeição. A partir desta informação, é correto concluir que:

- a) todos os empregados recebem vale-transporte ou todos os empregados recebem vale-refeição
- b) todo empregado que não recebe vale-transporte recebe vale-refeição
- c) algum empregado recebe vale-transporte e não recebe vale-refeição
- d) algum empregado recebe vale-transporte e vale-refeição

30. Se Carina é amiga de Carol, então Carmem é cunhada de Carol. Carmem não é cunhada de Carol. Se Carina não é cunhada de Carol, então Carina é amiga de Carol. Logo,

- a) Carina é cunhada de Carmem e é amiga de Carol.
- b) Carina não é amiga de Carol ou não é cunhada de Carmem.
- c) Carina é amiga de Carol ou não é cunhada de Carol.
- d) Carina é amiga de Carmem e é amiga de Carol.
- e) Carina é amiga de Carol e não é cunhada de Carmem.

31. Ana é artista ou Carlos é carioca. Se Jorge é juiz, então Breno não é bonito. Se Carlos é carioca, então Breno é bonito. Ora, Jorge é juiz. Logo:

- a) Jorge é juiz e Breno é bonito
- b) Carlos é carioca ou Breno é bonito
- c) Breno é bonito e Ana é artista
- d) Ana não é artista e Carlos é carioca
- e) Ana é artista e Carlos não é carioca

32. Se a professora de matemática foi à reunião, nem a professora de inglês nem a professora de francês deram aula. Se a professora de francês não deu aula, a professora de português foi à reunião. Se a professora de português foi à reunião, todos os problemas foram resolvidos. Ora, pelo menos um problema não foi resolvido. Logo,

- a) a professora de matemática não foi à reunião e a professora de francês não deu aula.
- b) a professora de matemática e a professora de português não foram à reunião.
- c) a professora de francês não deu aula e a professora de português não foi à reunião.
- d) a professora de francês não deu aula ou a professora de português foi à reunião.
- e) a professora de inglês e a professora de francês não deram aula.

33. Num concurso para preencher uma vaga para o cargo de gerente administrativo da empresa, exatamente quatro candidatos obtiveram a nota máxima. São eles, André, Bruno, Célio e Diogo. Para decidir qual deles ocuparia a vaga, os quatro foram submetidos a uma bateria de testes e a algumas entrevistas. Ao término dessa etapa, cada candidato fez as seguintes declarações:

André declarou: Se Diogo não foi selecionado, então Bruno foi selecionado.

Bruno declarou: André foi selecionado ou eu não fui selecionado.

Célio declarou: Se Bruno foi selecionado, então eu não fui selecionado.

Diogo declarou: Se André não foi selecionado, então Célio foi.

Admitindo-se que, das quatro afirmações acima, apenas a declaração de Diogo seja falsa, é correto concluir que o candidato selecionado para preencher a vaga de gerente administrativo foi:

- a) Célio
- b) André
- c) Bruno
- d) Diogo

34. Se Fulano é culpado, então Beltrano é culpado. Se Fulano é inocente, então ou Beltrano é culpado, ou Sicrano é culpado, ou ambos, Beltrano e Sicrano, são culpados. Se Sicrano é inocente, então Beltrano é inocente. Se Sicrano é culpado, então Fulano é culpado. Logo,

- a) Fulano é inocente, e Beltrano é inocente, e Sicrano é inocente.
- b) Fulano é culpado, e Beltrano é culpado, e Sicrano é inocente.
- c) Fulano é culpado, e Beltrano é inocente, e Sicrano é inocente.
- d) Fulano é inocente, e Beltrano é culpado, e Sicrano é culpado.
- e) Fulano é culpado, e Beltrano é culpado, e Sicrano é culpado.

35. Quando não vejo Carlos, não passeio ou fico deprimida. Quando chove, não passeio e fico deprimida. Quando não faz calor e passeio, não vejo Carlos. Quando não chove e estou deprimida, não passeio. Hoje, passeio. Portanto, hoje

- a) vejo Carlos, e não estou deprimida, e chove, e faz calor.
- b) não vejo Carlos, e estou deprimida, e chove, e faz calor.
- c) vejo Carlos, e não estou deprimida, e não chove, e faz calor.
- d) não vejo Carlos, e estou deprimida, e não chove, e não faz calor.
- e) vejo Carlos, e estou deprimida, e não chove, e faz calor.

36. O rei ir à caça é condição necessária para o duque sair do castelo, e é condição suficiente para a duquesa ir ao jardim. Por outro lado, o conde encontrar a princesa é condição necessária e suficiente para o barão sorrir e é condição necessária para a duquesa ir ao jardim. O barão não sorriu. Logo

- a) A duquesa foi ao jardim ou o conde encontrou a princesa.
- b) Se o duque não saiu do castelo, então o conde encontrou a princesa.
- c) O rei não foi à caça e o conde não encontrou a princesa.
- d) O rei foi à caça e a duquesa não foi ao jardim.
- e) O duque saiu do castelo e o rei não foi à caça.

37. A Sra. Macedo tem três filhas (Ana, Maria e Clara) cujos esportes favoritos são a natação, o tênis e o golfe. Uma das moças pratica natação em Santos, a outra está em Campinas e a última em Curitiba. Ana não se encontra em Santos; Clara não está em Campinas e a que joga golfe não está em Curitiba. Se Clara se dedica ao tênis, e não à natação, assinale a opção que associa corretamente o nome da filha, o esporte e a cidade em que se encontra uma das filhas da Sra. Macedo.

- a) Ana, Golfe, Santos
- b) Maria, Tênis, Santos
- c) Clara, Tênis, Curitiba,
- d) Ana, Tênis, Santos
- e) Clara, Tênis, Campinas

38. Um agente de viagens atende três amigas. Uma delas é loura, outra é morena e a outra é ruiva. O agente sabe que uma delas se chama Bete, outra se chama Elza e a outra se chama Sara. Sabe-se, ainda, que cada uma delas fará uma viagem a um país diferente da Europa: uma delas irá à Alemanha, outra irá à França e a outra irá à Espanha. Ao agente de viagens, que queria identificar o nome e o destino de cada uma, elas deram as seguintes informações:

A loura: "Não vou à França nem à Espanha".

A morena: "Meu nome não é Elza nem Sara".

A ruiva: "Nem eu nem Elza vamos à França".

O agente de viagens concluiu, então, acertadamente, que:

- a) A loura é Sara e vai à Espanha.
- b) A ruiva é Sara e vai à França.
- c) A ruiva é Bete e vai à Espanha.
- d) A morena é Bete e vai à Espanha.
- e) A loura é Elza e vai à Alemanha.

39. Maria tem três carros: um Gol, um Corsa e um Fiesta. Um dos carros é branco, o outro é preto, e o outro é azul. Sabe-se que: 1) ou o Gol é branco, ou o Fiesta é branco, 2) ou o Gol é preto, ou o Corsa é azul, 3) ou o Fiesta é azul, ou o Corsa é azul, 4) ou o Corsa é preto, ou o Fiesta é preto. Portanto, as cores do Gol, do Corsa e do Fiesta são, respectivamente,

- a) branco, preto, azul
- b) preto, azul, branco
- c) azul, branco, preto
- d) preto, branco, azul
- e) branco, azul, preto

40. Três amigas, Tânia, Janete e Angélica, estão sentadas lado a lado em um teatro. Tânia sempre fala a verdade, Janete às vezes fala a verdade, e Angélica nunca fala a verdade. A que está sentada à esquerda diz: "Tânia é quem está sentada no meio". A que está sentada no meio diz: "Eu sou Janete". Finalmente, a que está sentada à direita diz: "Angélica é quem está sentada no meio". A que está sentada à esquerda, a que está sentada no meio e a que está sentada à direita são, respectivamente:

- a) Janete, Tânia e Angélica
- b) Janete, Angélica e Tânia
- c) Angélica, Janete e Tânia
- d) Angélica, Tânia e Janete

e) Tânia, Angélica e Janete

41. Três irmãs – Ana, Maria e Cláudia – foram a uma festa com vestidos de cores diferentes. Uma vestiu azul, a outra branco e a terceira preto. Chegando à festa, o anfitrião perguntou quem era cada uma delas. A de azul respondeu: "Ana é a que está de branco". A de branco falou: "Eu sou Maria". E a de preto disse: "Cláudia é quem está de branco". Como o anfitrião sabia que Ana sempre diz a verdade, que Maria às vezes diz a verdade, e que Cláudia nunca diz a verdade, ele foi capaz de identificar corretamente quem era cada pessoa. As cores dos vestidos de Ana, Maria e Cláudia eram, respectivamente,

- a) preto, branco, azul
- b) preto, azul, branco
- c) azul, preto, branco
- d) azul, branco, preto
- e) branco azul, preto

42. Antônio, Bento, Ciro e Dorival são profissionais liberais. Um deles é advogado, outro é paisagista, outro é veterinário e outro é professor. Sabe-se que: o veterinário não é Antônio e nem Ciro; Bento não é veterinário e nem paisagista; Ciro não é advogado e nem paisagista. A conclusão correta quanto à correspondência entre carreira e profissional está indicada em:

- a) advogado – Dorival
- b) paisagista – Dorival
- c) paisagista – Antônio
- d) advogado – Antônio

43. Há três suspeitos de um crime: o cozinheiro, a governanta e o mordomo. Sabe-se que o crime foi efetivamente cometido por um ou por mais de um deles, já que podem Ter agido individualmente ou não. Sabe-se, ainda, que: A) se o cozinheiro é inocente, então a governanta é culpada; B) ou o mordomo é culpado ou a governanta é culpada, mas não os dois; C) o mordomo não é inocente. Logo:

- a) a governanta e o mordomo são os culpados;
- b) o cozinheiro e o mordomo são os culpados;
- c) somente a governanta é culpada;
- d) somente o cozinheiro é inocente;
- e) somente o mordomo é culpado.

44. Depois de um assalto a um banco, quatro testemunhas deram quatro diferentes descrições do assaltante segundo quatro características, a saber: estatura, cor dos olhos, tipo de cabelos e usar ou não bigode.

Testemunha 1: "Ele é alto, olhos verdes, cabelos crespos e usa bigode."

Testemunha 2: "Ele é baixo, olhos azuis, cabelos crespos e usa bigode."

Testemunha 3: "Ele é de estatura mediana, olhos castanhos, cabelos lisos e usa bigode."

Testemunha 4: "Ele é alto, olhos negros, cabelos crespos e não usa bigode."

Cada testemunha descreveu corretamente uma e apenas uma das características do assaltante, e cada característica foi corretamente descrita por uma das testemunhas. Assim, o assaltante é:

- a) baixo, olhos azuis, cabelos lisos e usa bigode
- b) alto, olhos azuis, cabelos lisos e usa bigode
- c) baixo, olhos verdes, cabelos lisos e não usa bigode
- d) estatura mediana, olhos verdes, cabelos crespos e não usa bigode
- e) estatura mediana, olhos negros, cabelos crespos e não usa bigode

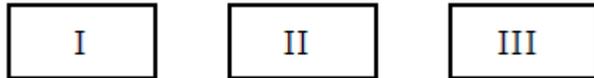
45. Se Francisco desviou dinheiro da campanha assistencial, então ele cometeu um grave delito. Mas Francisco não desviou dinheiro da campanha assistencial. Logo:

- a) Francisco desviou dinheiro da campanha assistencial;
- b) Francisco não cometeu um grave delito;
- c) Francisco cometeu um grave delito;
- d) alguém desviou dinheiro da campanha assistencial;
- e) alguém não desviou dinheiro da campanha assistencial.

46. Dizer que é verdade que "para todo x, se x é uma rã e se x é verde, então x está saltando" é logicamente equivalente a dizer que não é verdade que:

- a) algumas rãs que não são verdes estão saltando;
- b) algumas rãs verdes estão saltando;
- c) nenhuma rã verde não está saltando;
- d) existe uma rã verde que não está saltando;
- e) algo que não seja uma rã verde está saltando.

47. Cláudio está perdido dentro de uma assustadora caverna. Consultando um mapa, ele encontra exatamente três passagens (I, II e III), como ilustrado na figura abaixo:



I - A saída está aqui.

II - A saída não está aqui. III - A saída não está na passagem I.

Para desespero de Cláudio, o mapa diz que quem entra numa passagem onde não esteja a saída, não conseguirá voltar, e que cada uma das três passagens possui, além da numeração, uma única mensagem, mas somente UMA das mensagens VERDADEIRA. Em qual passagem está a saída e qual mensagem é a verdadeira?

- a) Passagem I e mensagem III.
- b) Passagem II e mensagem III.
- c) Passagem III e mensagem I.
- d) Passagem II e mensagem I.
- e) Passagem III e mensagem II.

48. Percival encontra-se à frente de três portas, numeradas de 1 a 3, cada uma das quais conduz a uma sala diferente. Em uma das salas encontra-se uma linda princesa; em outra, um valioso tesouro; finalmente, na outra, um feroz dragão. Em cada uma das portas encontra-se uma inscrição:

Porta 1: "Se procuras a linda princesa, não entres; ela está atrás da porta 2".

Porta 2: "Se aqui entrares, encontrarás um valioso tesouro; mas cuidado: não entres na porta 3 pois atrás dela encontra-se um feroz dragão".

Porta 3: "Podes entrar sem medo pois atrás desta porta não há dragão algum".

Alertado por um mago de que uma e somente uma dessas inscrições é falsa (sendo as outras verdadeiras), Percival conclui, então corretamente que atrás das porta 1, 2 e 3 encontram-se respectivamente:

- a) o feroz dragão, o valioso tesouro, a linda princesa
- b) a linda princesa, o valioso tesouro, o feroz dragão
- c) o valioso tesouro, a linda princesa, o feroz dragão,
- d) a linda princesa, o feroz dragão, o valioso tesouro
- e) o feroz dragão, a linda princesa o valioso tesouro

49. Um rei diz a um jovem sábio: "dizei-me uma frase e se ela for verdadeira prometo que vos darei ou um cavalo veloz, ou uma linda espada, ou a mão da princesa; se ela for falsa, não vos darei nada". O jovem sábio disse, então: "Vossa Majestade não me dará nem o cavalo veloz, nem a linda espada". Para manter a promessa feita, o rei:

- a) deve dar o cavalo veloz e a linda espada
- b) deve dar a mão da princesa, mas não o cavalo veloz nem a linda espada
- c) deve dar a mão da princesa e o cavalo veloz ou a linda espada
- d) deve dar o cavalo veloz ou a linda espada, mas não a mão da princesa
- e) não deve dar nem o cavalo veloz, nem a linda espada, nem a mão da princesa

50. Você está à frente de duas portas. Uma delas conduz a um tesouro; a outra, a uma sala vazia. Cosme guarda uma das portas, enquanto Damião guarda a outra. Cada um dos guardas sempre diz a verdade ou sempre mente, ou seja, ambos os guardas podem sempre mentir, ambos podem sempre dizer a verdade, ou um sempre dizer a verdade e o outro sempre mentir. Você não sabe se ambos são mentirosos, se ambos são verazes, ou se um é veraz e o outro é mentiroso. Mas, para descobrir qual das portas conduz ao tesouro, você pode fazer três (e apenas três) perguntas aos guardas, escolhendo-as da seguinte relação:

P1: O outro guarda é da mesma natureza que você (isto é, se você é mentiroso ele também o é, e se você é veraz ele também o é)?

P2: Você é o guarda da porta que leva ao tesouro?

P3: O outro guarda é mentiroso?

P4: Você é veraz?

Então, uma possível seqüência de três perguntas que é logicamente suficiente para assegurar, seja qual for a natureza dos guardas, que você identifique corretamente a porta que leva ao tesouro, é

- a) P2 a Cosme, P2 a Damião, P3 a Damião.
- b) P3 a Damião, P2 a Cosme, P3 a Cosme.
- c) P3 a Cosme, P2 a Damião, P4 a Cosme.
- d) P1 a Cosme, P1 a Damião, P2 a Cosme.
- e) P4 a Cosme, P1 a Cosme, P2 a Damião.

51. Numa ilha há apenas dois tipos de pessoas: as que sempre falam a verdade e as que sempre mentem. Um explorador contrata um ilhéu chamado X para servir-lhe de intérprete. Ambos encontram outro ilhéu, chamado Y, e o explorador lhe pergunta se ele fala a verdade. Ele responde na sua língua e o intérprete diz – ele disse que sim, mas ele pertence ao grupo dos mentirosos. Dessa situação é correto concluir que:

- a) Y fala a verdade.
- b) a resposta de Y foi NÃO.
- c) ambos falam a verdade.
- d) ambos mentem.
- e) X fala a verdade.

52. As seguintes afirmações, todas elas verdadeiras, foram feitas sobre a ordem de chegada dos participantes de uma prova de ciclismo:

- 1. Guto chegou antes de Aires e depois de Dada;
- 2. Guto chegou antes de Juba e Juba chegou antes de Aires, se e somente se Aires chegou depois de Dada;
- 3. Cacau não chegou junto com Juba, se e somente se Aires chegou junto com Guto. Logo,

- a) Cacau chegou antes de Aires, depois de Dada e junto com Juba
- b) Guto chegou antes de Cacau, depois de Dada e junto com Aires
- c) Aires chegou antes de Dada, depois de Juba e antes de Guto
- d) Aires chegou depois de Juba, depois de Cacau e junto com Dada
- e) Juba chegou antes de Dada, depois de Guto e junto com Cacau

53. Se Carlos é mais alto do que Paulo, logo Ana é mais alta do que Maria. Se Ana é mais alta do que Maria, João é mais alto do que Carlos. Ora, Carlos é mais alto do que Paulo. Logo:

- a) Ana não é mais alta do que Maria ou Paulo é mais alto do que Carlos.
- b) Carlos é mais alto do que Maria e Paulo é mais alto do que João.
- c) João é mais alto do que Paulo e Paulo é mais alto do que Carlos.
- d) Ana é mais alta do que Maria e João é mais alto do que Paulo.
- e) Carlos é mais alto do que João ou Paulo é mais alto do que Carlos.

54. Todos os advogados que trabalham numa cidade formaram-se na universidade X. Sabe-se ainda que alguns funcionários da prefeitura dessa cidade são advogados. A partir dessas informações, é correto concluir que, necessariamente,

- a) existem funcionários da prefeitura dessa cidade formados na universidade X.
- b) todos os funcionários da prefeitura dessa cidade formados na universidade X são advogados.
- c) todos os advogados formados na universidade X trabalham nessa cidade.
- d) dentre todos os habitantes dessa cidade, somente os advogados formaram-se na universidade X.
- e) existem funcionários da prefeitura dessa cidade que não se formaram na universidade X.

55. São dadas as afirmações:

- Toda cobra é um réptil.

- Existem répteis venenosos.

Se as duas afirmações são verdadeiras, então, com certeza, também é verdade que

- a) Se existe uma cobra venenosa, então ela é um réptil.
- b) toda cobra é venenosa.
- c) algum réptil venenoso é uma cobra.
- d) qualquer réptil é uma cobra.
- e) Se existe um réptil venenoso, então ele é uma cobra.

GABARITO

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1) C | 14) A | 28) E | 42) C |
| 2) B | 15) C | 29) B | 43) B |
| 3) A | 16) B | 30) B | 44) C |
| 4) C | 17) A | 31) E | 45) E |
| 5) B | 18) C | 32) B | 46) D |
| 6) A | 19) C | 33) D | 47) B |
| 7) E | 20) B | 34) E | 48) E |
| 8) A | 21) E | 35) C | 49) B |
| 9) C | 22) B | 36) C | 50) D |
| 10) A | 23) D | 37) C | 51) E |
| 11) D | 24) A | 38) E | 52) A |
| 12) B | 25) E | 39) E | 53) D |
| 13) D | 26) B | 40) B | 54) A |
| | 27) B | 41) B | 55) A |