

## I – ESTRUTURAS LÓGICAS

### 1. PROPOSIÇÃO

Denomina-se proposição a toda sentença, expressa em palavras ou símbolos, que exprima um juízo ao qual se possa atribuir, dentro de certo contexto, somente um de dois valores possíveis: **verdadeiro (V)** ou **falso (F)**. São exemplos de proposições as seguintes sentenças declarativas:

- A terra é plana.
- $3 + 2 = 5$ .

### 2. VALOR LÓGICO DE UMA PROPOSIÇÃO

Denomina-se **valor lógico** de uma proposição **verdade**, se a proposição for verdadeira, e **falsidade** se a proposição é falsa. Os valores lógicos verdade e falsidade de uma proposição são designados pelas letras **V** e **F**, respectivamente.

### 3. SENTENÇAS FECHADAS E ABERTAS

**3.1. Sentenças Fechadas** → quando é possível identificar o valor lógico da proposição.

Exemplos:

- >  $2 + 2 = 5$
- > Manaus é a capital do Amazonas.

**3.2. Sentenças abertas** → quando não é possível afirmar o valor lógico da proposição.

Exemplo:

- >  $x + y = 10$  (Depende do valor da variáveis para verificação do valor lógico)

#### Não são proposições:

- > Sentenças exclamativas: "Caramba!"; "Que carro veloz!";
- > Sentenças interrogativas: "Qual é o seu nome?";
- > Sentenças imperativas: "Preste atenção ao sinal!";
- > Sentenças abertas:  $x + 2 = 5$ .
- > Sentenças contraditórias: "Esta frase é uma mentira".

#### OBSERVAÇÕES:

- 1) Somente as sentenças declarativas são proposições, pois podemos atribuir um valor lógico verdadeiro ou falso.
- 2) Sentenças que não possuem verbo não são consideradas declarativas, logo não são proposições. Exemplo: "A sopa de feijão" não é proposição, pois falta o verbo.

### 4. PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS DA LÓGICA

- 1º) Princípio da Identidade: Uma proposição verdadeira é verdadeira; uma proposição falsa é falsa.
- 2º) Não contradição: Uma proposição não pode ser verdadeira e falsa ao mesmo tempo.
- 3º) Terceiro Excluído: Toda proposição ou é verdadeira ou falsa, isto é, verifica-se sempre um desses casos e nunca um terceiro valor lógico.

### 5. PROPOSIÇÃO SIMPLES E COMPOSTAS

Uma proposição é dita **simples** quando não contém qualquer outra proposição como sua componente.

Uma proposição que contenha qualquer outra como sua parte componente é dita **proposição composta**.

Exemplos: João é médico e Pedro é dentista.

Ana vai ao cinema ou Bete vai ao teatro.

#### EXERCÍCIOS DE SALA

**01)** Julgue os itens seguintes, relativos à lógica proposicional.

- 1 A sentença "um ensino dedicado à formação de técnicos negligencia a formação de cientistas" constitui uma proposição simples.
- 2 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.

- 3 A proposição "No Brasil, 20% dos acidentes de trânsito ocorrem com indivíduos que consumiram bebida alcoólica" é uma proposição simples.

### 6. CONECTIVOS LÓGICOS

São termos e expressões que estão freqüentemente presentes nas proposições compostas, tais como: "não", "e", "ou", "se.. então" e "se e somente se" aos quais denominamos conectivos lógicos. Os conectivos lógicos agem sobre as proposições a que estão ligados de modo a criar novas proposições.

O valor lógico de uma proposição (verdadeiro ou falso) fica completamente determinado pelo valor lógico de cada proposição componente e pela forma como estas estão ligadas.

### 7. DIAGRAMAS LÓGICOS

#### 7.1. Conjunção: A e B.

Quando duas proposições estão ligadas pelo conectivo "e". A conjunção A e B pode ser representada como:

$$A \wedge B$$

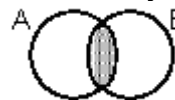
Exemplo: Dadas as proposições simples:

- A:** Ana é advogada.
- B:** Bete é baiana.

A conjunção **A e B** pode ser escrita como:

$$A \wedge B : \text{ Ana é advogada e Bete é baiana.}$$

Se as proposições A e B forem representadas como conjuntos através de um diagrama, a conjunção "**A ∧ B**" corresponderá à **interseção** do conjunto A com o conjunto B,  $A \cap B$ .



Uma conjunção é **verdadeira** somente quando as duas proposições que a compõem forem **verdadeiras**. Se pelo menos uma das proposições forem falsas, a conjunção é falsa.

Tabela - verdade

A	B	A ∧ B
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

**OBS.:** Número de linhas da tabela verdade:  $2^n$ , onde n é o número de letras proposicionais (ou variáveis proposicionais).

Exemplo: para  $n = 2 \rightarrow 2^2 = 4$  linhas.

#### 7.2. Disjunção: A ou B.

Quando duas proposições estão ligadas pelo conectivo "ou". A disjunção A e B pode ser representada como: **A ∨ B**

Exemplo: Dadas as proposições simples:

- A:** Aldo é alagoano.
- B:** Beto é baiano.

A disjunção **A ou B** pode ser escrita como:

$$A \vee B : \text{ Aldo é alagoano ou Beto é baiano.}$$

Se as proposições A e B forem representadas como conjuntos através de um diagrama, a disjunção "**A ∨ B**" corresponderá à **união** do conjunto A com o conjunto B,  $A \cup B$ .



Uma disjunção é **falsa** somente quando as duas proposições que a compõem forem **falsas**. Se pelo menos uma das proposições forem verdadeiras, a conjunção é verdadeira.

Tabela - verdade:

A	B	$A \vee B$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

**7.3. Condicional: Se A então B.**

A condicional "Se A então B" pode ser representada como:  
 $A \rightarrow B$

A proposição A é denominada condição ou antecedente e a proposição B a conclusão ou conseqüente.

Exemplo 1: Dadas as proposições simples:

**A:** Tiago é advogado.

**B:** Tiago é bacharel em direito.

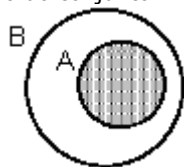
A condicional "**Se A então B**" pode ser escrita como:

$A \rightarrow B$  : Se Tiago é advogado, então ele é bacharel em direito.

São expressões equivalentes:

Se **A, B, B**, Se **A, B**. Todo **A** é **B, B**, pois **A**.

Se as proposições A e B forem representadas como conjuntos através de um diagrama, a condicional "**Se A então B**" corresponderá à inclusão do conjunto A no conjunto B,  $A \subset B$ .



Exemplo 2: "**Se chove, então faz frio**" também pode ser:

- **Se** Chove, faz frio. Faz frio, **caso** chova.
- **Toda** vez que chove, faz frio. Faz frio, **pois** choveu.

Uma condicional "**Se A então B**" é **falsa** somente quando a condição A é verdadeira e a conclusão B é falsa, sendo verdadeira quando A é **Falsa** ou B é **Verdadeira**.

Tabela - verdade:

A	B	$A \rightarrow B$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Exemplo 3: "**Se prometo, então cumpro**". Caso a antecedente "Prometo" seja **Falsa**, a proposição condicional é **Verdadeira**, independentemente do valor lógico da conclusão "cumpro".

**OBS.:** Se **Todo A é B, não significa** necessariamente que "Todo B é A", pois é possível existir um B que não seja A.

**7.4) Bicondicional: A se e somente se B.**

A bicondicional pode ser representada:  $A \leftrightarrow B$

Exemplo 1: Dadas as proposições simples:

**A:** Eu sou filho de Raimundo.

**B:** Raimundo é meu pai

A bicondicional "**A se e somente se B**" pode ser escrita :

$A \leftrightarrow B$  : Eu sou filho de Raimundo, se e somente se Raimundo é meu pai.

Representação através de um diagrama:

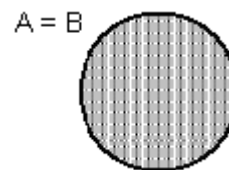


Tabela - verdade:

A	B	$A \leftrightarrow B$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

Uma bicondicional é **verdadeira** somente quando A e B tiverem o mesmo valor lógico (ambas verdadeiras ou ambas falsas), sendo **falsa** quando tiverem valores lógicos **contrários**.

**RESUMO - DIAGRAMAS LÓGICOS**

<p><b>1. Conjunção: A e B</b> <math>(A \wedge B)</math></p>	<p><math>A \cap B</math></p>
<p><b>2. Disjunção: A ou B.</b> <math>A \vee B</math></p>	<p><math>A \cup B</math></p>
<p><b>3. Condicional: Se A então B</b> <math>A \rightarrow B</math> "Todo A é B"</p>	<p><math>A \subset B</math></p>
<p><b>4. Bicondicional: A se e somente se B.</b> <math>A \leftrightarrow B</math> "Se A, então B e Se B então A" "Todo A é B e Todo B é A".</p>	<p><math>A = B</math></p>
<p><b>5. Disjunção exclusiva: Ou A, ou B</b> <math>A \vee B</math></p>	<p><math>(A - B) \cup (B - A)</math></p>
<p><b>6. Negação: não-A</b> <math>(\neg A)</math></p>	

**7. VALOR LÓGICO DAS PROPOSIÇÕES**

Proposição	É verdadeira quando	É falsa quando
A e B	Ambas são verdadeiras	Pelo menos uma é falsa
A ou B	Pelo menos uma é verdadeira	Ambas são falsas
Se A, então B	A é Falsa ou B é Verdadeira	A é Verdadeira e B é Falsa
A, se e somente se B	A e B têm valores lógicos iguais	A e B têm valores lógicos contrários
Ou A, ou B	A e B têm valores lógicos contrários	A e B têm valores lógicos iguais

Não A	A é Falsa	A é verdadeira
-------	-----------	----------------

**EXERCÍCIOS DE SALA**

**02)** Julgue os itens a seguir relacionados à lógica proposicional.

- 1 Considere a proposição R: "A população aprende a votar ou haverá novos atos de corrupção". Se P e Q forem, respectivamente, as proposições "A população aprende a votar" e "Haverá novos atos de corrupção", então a proposição R estará corretamente assim simbolizada:  $P \wedge Q$ .
- 2 A expressão "Viva Mandela, viva Mandela! gritava a multidão entusiasmada" estará corretamente representada na forma  $P \vee Q$ , em que P e Q sejam proposições lógicas adequadamente escolhidas.
- 3 A frase "A religião produz um cerceamento da liberdade individual e a falta de religião torna a sociedade consumista e degradada" estará representada, de maneira logicamente correta, na forma  $P \wedge Q$ , em que P e Q sejam proposições convenientemente escolhidas.
- 4 A frase "O perdão e a generosidade são provas de um coração amoroso" estará corretamente representada na forma  $P \wedge Q$ , em que P e Q sejam proposições lógicas convenientemente escolhidas.

**03)** Julgue os itens a seguir, a respeito de lógica proposicional.

- 1 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  $P \wedge Q \wedge R$ , em que P, Q e R são proposições simples adequadamente escolhidas.
- 2 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  $P \rightarrow Q$ , em que P e Q são proposições simples escolhidas adequadamente.

**04)** Considerando que as proposições lógicas sejam representadas por letras maiúsculas e utilizando os conectivos lógicos usuais, julgue os itens a seguir.

- 1 A sentença "A aprovação em um concurso é consequência de um planejamento adequado de estudos" pode ser simbolicamente representada pela expressão lógica  $P \rightarrow Q$ , em que P e Q são proposições adequadamente escolhidas.
- 2 A quantidade de linhas da tabela-verdade correspondente à proposição "A qualidade da educação dos jovens sobe ou a sensação de segurança da sociedade diminui" é igual a 4.
- 3 A sentença "Somente por meio da educação, o homem pode crescer, amadurecer e desenvolver um sentimento de cidadania" pode ser simbolicamente representada pela expressão lógica  $P \wedge Q \wedge R$ , em que P, Q e R são proposições adequadamente escolhidas.

**05)** Com relação às proposições lógicas, julgue os itens.

- 1 Se a proposição "João é pobre" for falsa e se a proposição "João pratica atos violentos" for verdadeira, então a proposição "João não é pobre, mas pratica atos violentos" será falsa.
- 2 Considerando a proposição P: "Condenamos a corrupção por ser imoral ou a condenamos por corroer a legitimidade da democracia". Se a proposição "Não condenamos a corrupção por ser imoral" for Falsa, então a proposição P será Verdadeira, independentemente do valor lógico da outra proposição simples que a compõe.

**7.5) Negação: Não A.**

$$\neg A \quad \text{ou} \quad \sim A$$

São equivalentes de "não A" as seguintes expressões:

**Não é verdade que A. É falso que A.**

Tabela - verdade:

A	$\neg A$
V	F
F	V

Uma proposição "A" e sua negação "não A" terão sempre valores lógicos opostos.

**Exemplo 1:** p: A bola é azul

$\sim p$ : A bola não é azul (ou "é falso que a bola é azul").

**Dupla negação:**  $\neg(\neg A)$  equivale a A.

**Exemplo 2:** "Não é verdade que o papa não é argentino" é o mesmo que "O papa é argentino".

**8. NEGAÇÃO DE PROPOSIÇÕES COMPOSTAS**

Como vimos anteriormente, a negação de uma proposição deve Ter sempre valor lógico oposto ao da proposição dada.

Proposição	Equivalente da negação
A e B	Não A ou não B
A ou B	Não A e não B
Se A então B	A e não B
A se e somente se B	Ou A, ou B.
Todo A é B	Algum A não é B
Nenhum A é B	Algum A é B
Algum A é B	Nenhum A é B
Algum A não é B	Todo A é B

**EXERCÍCIOS DE SALA**

**06)** Com relação às proposições, julgue os próximos itens.

- 1 A proposição  $[P \vee Q] \leftrightarrow [(\neg P) \wedge Q]$  tem somente o valor lógico V, independentemente dos valores lógicos de P e Q.
- 2 Ao comentar a respeito da instabilidade cambial do país, um jornalista fez o seguinte comentário, que é uma disjunção exclusiva: "Ou cai o ministro da Fazenda, ou cai o dólar". Caso o ministro da Fazenda permaneça no cargo e a cotação do dólar mantenha sua trajetória de alta, a proposição do jornalista será verdadeira.
- 07) A respeito de lógica proposicional, julgue os itens que se seguem
  - 1 Se P, Q e R forem proposições simples e se  $\sim R$  indicar a negação da proposição R, então, independentemente dos valores lógicos V = verdadeiro ou F = falso de P, Q e R, a proposição  $P \rightarrow Q \vee (\sim R)$  será sempre V.
  - 2 A negação da proposição "Se o fogo for desencadeado por curto-circuito no sistema elétrico, será recomendável iniciar o combate às chamas com extintor à base de espuma" é equivalente à proposição "O fogo foi desencadeado por curto-circuito no sistema elétrico e não será recomendável iniciar o combate às chamas com extintor à base de espuma."

**08)** Acerca de negações, julgue os itens seguintes:

- 1 A negação da proposição "A Brasil Central é uma das ruas mais movimentadas do centro da cidade e lá o preço dos aluguéis é alto" está corretamente expressa por "A Brasil Central não é uma das ruas mais movimentadas do centro da cidade ou lá o preço dos aluguéis não é alto".
- 2 Com base na proposição Q: "Na máxima extensão permitida pela lei, a empresa não garante que o serviço por ela prestado não será interrompido, ou que seja livre de erros", a negação da proposição P está corretamente expressa por "Na mínima extensão não permitida pela lei, a empresa garante que o serviço por ela não prestado será interrompido e que não seja livre de erros".
- 3 Considerando a proposição "Se Paulo não foi ao banco, ele está sem dinheiro", a negação pode ser expressa pela proposição "Paulo não foi ao banco e ele não está sem dinheiro".

**Gabarito dos Exercícios de Sala**

01 - C E C    02 - E E C E E    03 - E E    04 - E C E  
05 - E C    06 - E E    07 - E C    08 - C E C

**EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES**

- 01)** Julgue os itens a seguir relacionados à lógica proposicional.
- 1** 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  $P \wedge Q$ .
  - 2** 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  $p \vee q$ .
  - 3** 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.
- 02)** Assinale a opção que corresponde a uma negativa da seguinte proposição: "Se nas cidades medievais não havia lugares próprios para o teatro e as apresentações eram realizadas em igrejas e castelos, então a maior parte da população não era excluída dos espetáculos teatrais".
- a) Nas cidades medievais havia lugares próprios para o teatro ou as apresentações eram realizadas em igrejas e castelos e a maior parte da população era excluída dos espetáculos teatrais.
  - b) Se a maior parte da população das cidades medievais era excluída dos espetáculos teatrais, então havia lugares próprios para o teatro e as apresentações eram realizadas em igrejas e castelos.
  - c) Se nas cidades medievais havia lugares próprios para o teatro e as apresentações não eram realizadas em igrejas e castelos, então a maior parte da população era excluída dos espetáculos teatrais.
  - d) Se nas cidades medievais havia lugares próprios para o teatro ou as apresentações eram realizadas em igrejas e castelos, então a maior parte da população era excluída dos espetáculos teatrais.
  - e) Nas cidades medievais não havia lugares próprios para o teatro, as apresentações eram realizadas em igrejas e castelos e a maior parte da população era excluída dos espetáculos teatrais.

A tabela a seguir mostra as três primeiras colunas das 8 linhas das tabelas verdade das proposições  $P \wedge (Q \vee R)$  e  $(P \wedge Q) \rightarrow R$ , 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 os itens que se seguem, completando a tabela, se necessário.

- 1** Na tabela, a coluna referente à proposição lógica  $P \wedge (Q \vee R)$ , 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

- 2** Na tabela, a coluna referente à proposição lógica  $(P \wedge Q) \rightarrow R$ , 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

- 04)** Com relação a lógica proposicional, julgue os itens subseqüentes.

- 1** 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.
- 2** Supondo-se que p seja a proposição simples "João é fumante", que q seja a proposição simples "João não é saudável" e que  $p \vee q$ , então o valor lógico da proposição "João não é fumante, logo ele é saudável" será verdadeiro.

- 05)** Um estudante de direito, com o objetivo de sistematizar o seu estudo, criou sua própria legenda, na qual identificava, por letras, algumas afirmações relevantes quanto à disciplina estudada e as vinculava por meio de sentenças (proposições). No seu vocabulário particular constava, por exemplo:

P: Cometeu o crime A.

Q: Cometeu o crime B.

R: Será punido, obrigatoriamente, com a pena de reclusão no regime fechado.

S: Poderá optar pelo pagamento de fiança.

Ao revisar seus escritos, o estudante, apesar de não recordar qual era o crime B, lembrou que ele era inafiançável. Tendo como referência essa situação hipotética, julgue os itens que se seguem.

- 1** A proposição "Caso tenha cometido os crimes A e B, não será necessariamente encarcerado nem poderá pagar fiança" pode ser corretamente simbolizada na forma  $(P \wedge Q) \rightarrow ((\sim R) \vee (\sim S))$ .
- 2** A sentença  $(P \rightarrow Q) \leftrightarrow ((\sim Q) \rightarrow (\sim P))$  será sempre verdadeira, independentemente das valorações de P e Q como verdadeiras ou falsas.
- 3** Caso as proposições R e S se refiram à mesma pessoa e a um único crime, então, independentemente das valorações de R e S como verdadeiras ou falsas, a proposição  $R \wedge S \rightarrow Q$  será sempre falsa.

**Texto CG1A06AAA**

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.

- 06)** Tendo como referência o texto CG1A06AAA, 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.

**07)** Assinale a opção que apresenta corretamente a quantidade de linhas da tabela verdade associada à proposição “**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**”, presente no texto CG1A06AAAA.

- a) 32.
- b) 2.
- c) 4.
- d) 8.
- e) 16.

Considere as seguintes proposições para responder às próximas três questões.

**P1:** Se há investigação ou o suspeito é flagrado cometendo delito, então há punição de criminosos.

**P2:** Se há punição de criminosos, os níveis de violência não tendem a aumentar.

**P3:** Se os níveis de violência não tendem a aumentar, a população não faz justiça com as próprias mãos.

**08)** A quantidade de linhas da tabela verdade associada à proposição P1 é igual a

- a) 32.
- b) 2.
- c) 4.
- d) 8.
- e) 16.

**09)** Assinale a opção que apresenta uma negação correta da proposição P1.

- a) Se não há punição de criminosos, então não há investigação ou o suspeito não é flagrado cometendo delito.
- b) Há punição de criminosos, mas não há investigação nem o suspeito é flagrado cometendo delito.
- c) Há investigação ou o suspeito é flagrado cometendo delito, mas não há punição de criminosos.
- d) Se não há investigação ou o suspeito não é flagrado cometendo delito, então não há punição de criminosos.
- e) Se não há investigação e o suspeito não é flagrado cometendo delito, então não há punição de criminosos.

**10)** A negação da proposição “Cada uma das contas apresentadas por Fernando contem, no mínimo, dois erros contábeis.” corresponde a

- a) Todas as contas apresentadas por Fernando contem, pelo menos, um erro contábil.
- b) Nenhuma das contas apresentadas por Fernando contem, no mínimo, dois erros contábeis.
- c) Cada uma das contas apresentadas por Fernando contem, no máximo, um erro contábil.
- d) Pelo menos uma das contas apresentadas por Fernando contem, no máximo, um erro contábil.
- e) Pelo menos uma das contas apresentadas por Fernando contem, no mínimo, dois erros contábeis.

**11)** Considerando todas as possíveis valorações V ou F das proposições simples P e Q, a quantidade de valorações V na tabela-verdade da proposição  $(P \wedge Q) \vee (\sim Q) \rightarrow [P \vee (\sim Q)]$  é igual a

- a) 1.
- b) 2.
- c) 3.
- d) 4.
- e) 0.

**12)** 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  $P \vee Q$ , 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  $P \rightarrow Q$ , em que P e Q sejam proposições convenientemente escolhidas.

e) pode ser corretamente representada na forma  $P \rightarrow [Q \wedge R]$ , em que P, Q e R sejam proposições convenientemente escolhidas.

**13)**

P	Q	R	$[P \rightarrow Q] \wedge [Q \vee R]$
V	V	V	
V	V	F	
V	F	V	
V	F	F	
F	V	V	
F	V	F	
F	F	V	
F	F	F	

Considerando que P, Q e R sejam proposições lógicas simples, e que a tabela acima esteja preparada para a construção da tabela-verdade da proposição  $[P \rightarrow Q] \wedge [Q \vee R]$ , assinale a opção que apresenta os elementos da coluna correspondente à proposição  $[P \rightarrow Q] \wedge [Q \vee R]$ , tomados de cima para baixo.

- a) V, F, V, F, F, V, V e F
- b) V, F, F, V, F, V, F e F
- c) V, V, F, F, V, V, V e F
- d) V, F, V, F, F, V, F e F
- e) V, F, V, F, V, F, V e F

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	

**14)** Com base na tabela apresentada acima, referente ao início da construção da tabela-verdade da proposição S, composta de P, Q e R, que são proposições lógicas simples, julgue os itens a seguir.

**1** Se  $S = Q \leftrightarrow (P \vee R)$ , a coluna correspondente à proposição S, depois de preenchida a tabela-verdade, mostrará, de cima para baixo e nesta mesma ordem, os seguintes elementos: V, F, F, F, V, V, F, V.

**2** Se  $S = (P \rightarrow Q) \wedge (P \rightarrow R)$ , a coluna correspondente à proposição S, na tabela acima, conterá, de cima para baixo e na ordem em que aparecem, os seguintes elementos: V, F, F, F, V, V, V, V.

**15)**

P	Q	R	$(R \rightarrow (Q \vee P))$
V	V	V	*
F	V	V	*
V	F	V	*
F	F	V	*
V	V	F	*
F	V	F	*
V	F	F	*
F	F	F	*

Na tabela acima, são apresentadas as colunas iniciais da tabela verdade correspondentes às proposições P, Q e R. Nesse caso, a

última coluna da tabela-verdade correspondente à proposição lógica  $(R \rightarrow (Q \vee P))$  será

a)	V	V	V
	V	F	V
	F	V	V
	F	V	F
	F	V	V
	V	F	V
	V	F	V
	F	F	V

d)	F	F	F
	F	V	F
	V	F	F
	V	V	F
	F	F	F
	V	F	F
	F	F	F

**16)** Com base na proposição **P**: "Quando o cliente vai ao banco solicitar um empréstimo, ou ele aceita as regras ditas pelo banco, ou ele não obtém o dinheiro", julgue os itens a seguir.

- 1 A negação da proposição "Ou o cliente aceita as regras ditas pelo banco, ou o cliente não obtém o dinheiro" é logicamente equivalente a "O cliente aceita as regras ditas pelo banco se, e somente se, o cliente não obtém o dinheiro".
- 2 Se for falsa a proposição "O cliente vai ao banco solicitar um empréstimo", então a proposição **P** também será falsa, independentemente dos valores lógicos das demais proposições constituintes de **P**.

**17)** (TRE- GO -2015) Considere as proposições **P** e **Q** a seguir.  
**P**: Se **H** for um triângulo retângulo em que a medida da hipotenusa seja igual a **c** e os catetos meçam **a** e **b**, então  $c^2 = a^2 + b^2$ .  
**Q**: Se **R** for um número natural divisível por 3 e por 5, então **R** será divisível por 15.

Tendo como referência **P** e **Q**, julgue o item que se segue.

- 1 Se **R** for um número natural e se **U**, **V** e **W** forem as seguintes proposições:  
**U**: "R é divisível por 3";  
**V**: "R é divisível por 5";  
**W**: "R é divisível por 15";  
então a proposição  $\neg Q$ , a negação de **Q**, poderá ser corretamente expressa por  $U \wedge V \wedge (\neg W)$ .

**18)** A negação da proposição: "Se o número inteiro  $m > 2$  é primo, então o número  $m$  é ímpar" pode ser expressa corretamente por

- a) "Se o número  $m$  não é ímpar, então o número inteiro  $m > 2$  não é primo".
- b) "Se o número inteiro  $m > 2$  não é primo, então o número  $m$  é ímpar".
- c) "O número inteiro  $m > 2$  é primo e o número  $m$  não é ímpar".
- d) "O número inteiro  $m > 2$  é não primo e o número  $m$  é ímpar".
- e) "Se o número inteiro  $m > 2$  não é primo, então o número  $m$  não é ímpar".

**19)** (TCE-RN) Em campanha de incentivo à regularização da documentação de imóveis, um cartório estampou um cartaz com os seguintes dizeres: "O comprador que não escritura e não registra o imóvel não se torna dono desse imóvel". A partir dessa situação hipotética e considerando que a proposição **P**: "Se o comprador não escritura o imóvel, então ele não o registra" seja verdadeira, julgue os itens seguintes.

- 1 A negação da proposição **P** pode ser expressa corretamente por "Se o comprador escritura o imóvel, então ele o registra".
- 2 Se **A** for o conjunto dos compradores que escrituram o imóvel, e **B** for o conjunto dos que o registram, então **B** será subconjunto de **A**.
- 3 Considerando-se a veracidade da proposição **P**, é correto afirmar que, após a eliminação das linhas de uma tabela-verdade associada à proposição do cartaz do cartório que impliquem a falsidade da proposição **P**, a tabela-verdade resultante terá seis linhas.

**20)** Com relação às proposições, julgue os itens seguintes.

- 1 Considerando a proposição "Se Paulo não foi ao banco, ele está sem dinheiro". Se as proposições "Paulo está sem dinheiro" e "Paulo foi ao banco" forem falsas, então a proposição considerada será verdadeira.
- 2 Se a proposição **P** for falsa, então a proposição  $P \rightarrow (Q \vee R)$  será uma proposição verdadeira.
- 3 Considere que sejam verdadeiras as proposições "Pedro Henrique não foi eliminado na investigação social" e "Pedro Henrique será nomeado para o cargo". Nesse caso, será também verdadeira a proposição "Se Pedro Henrique foi eliminado na investigação social, então ele não será nomeado p/ o cargo".
- 4 Se **A**, **B**, **C** e **D** forem proposições simples e distintas, então o número de linhas da tabela-verdade da proposição  $(A \rightarrow B) \leftrightarrow (C \rightarrow D)$  será superior a 15

**21)** (STJ-2015) Mariana é uma estudante que tem grande apreço pela matemática, apesar de achar essa uma área muito difícil. Sempre que tem tempo suficiente para estudar, Mariana é aprovada nas disciplinas de matemática que cursa na faculdade. Neste semestre, Mariana está cursando a disciplina chamada Introdução à Matemática Aplicada. No entanto, ela não tem tempo suficiente para estudar e não será aprovada nessa disciplina. A partir das informações apresentadas nessa situação hipotética, julgue os itens a seguir, sobre estruturas lógicas.

- 1 Considerando-se como **p** a proposição "Mariana acha a matemática uma área muito difícil" de valor lógico verdadeiro e como **q** a proposição "Mariana tem grande apreço pela matemática" de valor lógico falso, então o valor lógico de  $p \rightarrow \neg q$  é falso.
- 2 Designando por **p** e **q** as proposições "Mariana tem tempo suficiente para estudar" e "Mariana será aprovada nessa disciplina", respectivamente, então a proposição "Mariana não tem tempo suficiente para estudar e não será aprovada nesta disciplina" é equivalente a  $\neg p \wedge \neg q$ .

**22)** Julgue os itens subsequentes, relacionados à lógica proposicional.

- 1 Considerando a proposição **P**: "Se estiver sob pressão dos corruptores ou diante de uma oportunidade com baixo risco de ser punido, aquele funcionário público será leniente com a fraude ou dela participará". Nesse caso, a tabela-verdade da proposição **P** contém mais de 10 linhas.
- 2 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  $P \leftrightarrow (Q \wedge R)$ , em que **P**, **Q** e **R** sejam proposições convenientemente escolhidas.
- 3 A proposição "O jovem moderno é um solitário conectado com o mundo, pois ele vive em seu quarto diante do computador e ele não se relaciona com as pessoas à sua volta" pode ser representada, simbolicamente, por  $P \rightarrow (Q \wedge R)$ , em que **P**, **Q** e **R** são proposições simples adequadamente escolhidas.
- 4 A proposição "A assistência médica de qualidade e gratuita é um direito de todos assegurado na Constituição da República" pode ser representada simbolicamente por uma expressão da forma  $P \wedge Q$ , em que **P** e **Q** são proposições simples escolhidas adequadamente.

**23)** Julgue os itens subsequentes.

- 1** 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.
- 2** 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.
- 3** A proposição "Fiscalizar os poderes constituídos é um dos pilares da democracia e garantir a liberdade de expressão, outro pilar da democracia" pode ser corretamente representada por  $P \wedge Q$ .

**24)** (TRE-GO – 2015) Julgue os itens subsequentes, relacionados à lógica proposicional.

- 1** 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.
- 2** 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  $(P \vee Q) \rightarrow R$ , em que P, Q e R sejam proposições convenientemente escolhidas.

**25)** (PF – 2014) Considere as seguintes afirmações:

- Q:** Há disponibilidade, no estoque do órgão, dos insumos previstos no plano de trabalho.  
**R:** A programação de aquisição dos insumos previstos no plano de trabalho é adequada.

A respeito dessas afirmações, julgue os itens seguintes.

- 1** Se as afirmações **Q** e **R** forem verdadeiras, será verdadeira a seguinte proposição: "Se não há disponibilidade, no estoque do órgão, dos insumos previstos no plano de trabalho, então a programação de aquisição dos insumos previstos no plano de trabalho não é adequada."
- 2** A negação da afirmação **Q** pode ser corretamente expressa por "Não há disponibilidade, no estoque do órgão, dos insumos não previstos no plano de trabalho".

**26)** (SUFRAMA – 2014) Com base na proposição **P**: "Na máxima extensão permitida pela lei, a empresa não garante que o serviço por ela prestado não será interrompido, ou que seja livre de erros", julgue o item subsequente.

- 1** Se as proposições "O serviço prestado pela empresa não será interrompido" e "O serviço prestado pela empresa é livre de erros" forem verdadeiras, então a proposição **P** também será verdadeira.

**27)** (PF – 2014) Considere que, em um Considerando que **P** seja a proposição "Não basta à mulher de César ser honesta, ela precisa parecer honesta", julgue os itens seguintes, acerca da lógica sentencial.

- 1** A negação da proposição **P** está corretamente expressa por "Basta à mulher de César ser honesta, ela não precisa parecer honesta".
- 2** A negação da proposição **P** está corretamente expressa por "Basta à mulher de César ser honesta ou ela não precisa parecer honesta".
- 3** Se a proposição "Basta à mulher de César ser honesta" for falsa e a proposição "A mulher de César precisa parecer honesta" for verdadeira, então a proposição **P** será verdadeira.
- 4** Se a proposição "A mulher de César é honesta" for falsa e a proposição "A mulher de César parece honesta" for verdadeira, então a proposição **P** será verdadeira.

**28)** (SEBRAE-2014) Em cada um dos itens abaixo são apresentadas frases que deverão ser julgadas como CERTO, se caracterizarem uma proposição, e como ERRADA, em caso contrário.

- 1** Se lançarmos o produto até a próxima semana, teremos vantagem na disputa do mercado com a concorrência.
- 2** Traga o relatório contábil para a reunião dessa sexta para subsidiar nossa decisão.
- 3** Quando será realizado o curso sobre avaliação de investimentos?

**29)** (PF – 2013) O item 19.1 do edital da PF prevê que a nomeação do candidato ao cargo fica condicionada à não eliminação na investigação social e ao atendimento a outros requisitos. Com base nessas informações, e considerando que Pedro Henrique seja um dos candidatos, julgue os itens seguintes.

- 1** A negação da proposição "Se Pedro Henrique não foi eliminado na investigação social, então ele será nomeado para o cargo" estará corretamente enunciada da seguinte forma: "Se Pedro Henrique foi eliminado na investigação social, então ele não será nomeado para o cargo".
- 2** A negação da proposição "Pedro Henrique não será eliminado na investigação social e ele atende aos outros requisitos" estará corretamente redigida da seguinte forma: "Pedro Henrique será eliminado na investigação social e ele não atende a algum dos outros requisitos".

**30)** Com relação a proposições, julgue os próximos itens.

- 1** A negação da proposição "Toda pessoa pobre é violenta" é equivalente a "Existe alguma pessoa pobre que não é violenta".
- 2** A negação da proposição "Todos os detentos considerados perigosos são revistados diariamente" é equivalente a proposição "Nenhum detento perigoso é revistado diariamente".

**31)** (MCTI – 2012) Julgue os próximos itens, considerando proposição **P**, a seguir: **O desenvolvimento científico do país permanecerá estagnado se, e somente se, não houver investimento em pesquisa acadêmica no Brasil.**

- 1** A proposição **P** é logicamente equivalente a "Se não houver investimento em pesquisa acadêmica no Brasil, então o desenvolvimento científico do país permanecerá estagnado, e se houver investimento em pesquisa acadêmica no Brasil, então o desenvolvimento do país não permanecerá estagnado".
- 2** A negação da proposição **P** está corretamente enunciada da seguinte forma: "Ou o desenvolvimento científico do país permanecerá estagnado, ou não haverá investimento em pesquisa acadêmica no Brasil".
- 3** Se a proposição **P** for verdadeira, então as proposições "O desenvolvimento científico do país permanece estagnado" e "Há investimento em pesquisa acadêmica no Brasil" terão os mesmos valores lógicos.

**32)** Ao comentar a respeito da instabilidade cambial do país, um jornalista fez a seguinte colocação: "Ou cai o ministro da Fazenda, ou cai o dólar". Acerca desse comentário, que constitui uma disjunção exclusiva, julgue os itens seguintes.

- 1** A negação da colocação do jornalista é equivalente a "Cai o ministro da Fazenda se, e somente se, cai o dólar".
- 2** A proposição do jornalista é equivalente a "Se não cai o ministro da Fazenda, então cai o dólar".

**Texto para as questões nº 15:** "Quando o governo e as leis vigentes são incapazes de administrar os conflitos existentes entre as classes dominantes e as chamadas forças populares, ou de impedir o aumento do espaço político dessas forças, as classes dominantes apelam para golpes de Estado.

**33)** Considere as seguintes proposições:

P: O governo é incapaz de administrar os conflitos existentes entre as classes dominantes e as forças populares.  
 Q: As leis vigentes são incapazes de administrar os conflitos existentes entre as classes dominantes e as chamadas forças populares.  
 R: O governo é incapaz de impedir o aumento do espaço político das forças populares.  
 S: As leis vigentes são incapazes de impedir o aumento do espaço político das forças populares.  
 T: As classes dominantes apelam para golpes de Estado.

Considerando-se que, a partir das proposições dadas P, Q, R, S e T, seja possível construir novas proposições mediante o uso dos símbolos lógicos  $\wedge$ ,  $\vee$  e  $\rightarrow$ , que significam "e", "ou" e "se... então", é correto concluir que a proposição apresentada no texto acima pode ser representada simbolicamente por

- $(P \wedge Q) \vee (R \wedge S) \rightarrow T$ .
- $P \wedge Q \wedge R \wedge S \rightarrow T$ .
- $P \vee Q \vee R \vee S \rightarrow T$ .
- $(P \vee Q) \vee (R \wedge S) \rightarrow T$ .
- $(P \vee Q) \wedge (R \vee S) \rightarrow T$ .

**34)** Julgue os itens seguintes.

- Considerando que P seja a proposição "Se o bem é público, então não é de ninguém", A negação da proposição P está corretamente expressa por "O bem é público e é de todos".
- Considerando que P, Q e R sejam proposições simples e que  $S = P \leftrightarrow [Q \wedge R]$ . A tabela mostrada a seguir corresponde à tabela-verdade da proposição S.

P	Q	R	S
V	V	V	V
V	V	F	F
V	F	V	F
V	F	F	F
F	V	V	F
F	V	F	V
F	F	V	V
F	F	F	V

**35)** (STF-2013) Considerando que P, Q e R sejam proposições simples, a tabela abaixo contém elementos para iniciar a construção da tabela-verdade da proposição  $P \leftrightarrow (Q \wedge R)$ .

P	Q	R	$P \leftrightarrow (Q \wedge R)$
V	V	V	
V	V	F	
V	F	V	
V	F	F	
F	V	V	
F	V	F	
F	F	V	
F	F	F	

A partir dessas informações, julgue os próximos itens.

- Completando-se a tabela, a coluna correspondente à proposição  $P \leftrightarrow (Q \wedge R)$ , conterà, na ordem em que aparecem, de cima para baixo, os seguintes elementos: V, F, F, F, V, V, V, V.
- A sentença "A indicação de juizes para o STF deve ser consequência de um currículo que demonstre excelência e grande experiência na magistratura" pode ser corretamente representada na forma  $P \rightarrow Q$ , em que P e Q sejam proposições simples convenientemente escolhidas.

**36) P:** Se não condenarmos a corrupção por ser imoral ou não a condenarmos por corroer a legitimidade da democracia, a condenaremos por motivos econômicos.

Tendo como referência a proposição, julgue os itens seguintes.

- A negação da proposição "Não condenamos a corrupção por ser imoral ou não condenamos a corrupção por corroer a legitimidade da democracia" está expressa corretamente por "Condenamos a corrupção por ser imoral e por corroer a legitimidade da democracia".
- Se a proposição P for verdadeira, então será verdadeira a proposição "Condenaremos a corrupção por motivos econômicos".

**37)** (TJ – SE – 2014) Considerando que P seja a proposição "Se os seres humanos soubessem se comportar, haveria menos conflitos entre os povos", julgue os itens seguintes.

- Se a proposição "Os seres humanos sabem se comportar" for falsa, então a proposição P será verdadeira, independentemente do valor lógico da proposição "Há menos conflitos entre os povos".
- A negação da proposição P pode ser corretamente expressa pela proposição "Se os seres humanos não soubessem se comportar, não haveria menos conflitos entre os povos".

**38)** Assinale a opção correspondente à negação correta da proposição **P1**: Se tivesse havido má-fé em minhas decisões, teria havido desperdício de recursos municipais em minha gestão e eu teria sido beneficiado com isso.

- Não houve má-fé em minhas decisões, não houve desperdício de recursos municipais em minha gestão e eu não me beneficiei disso.
- Houve má-fé em minhas decisões, mas não houve desperdício de recursos municipais em minha gestão ou eu não me beneficiei disso.
- Se não tivesse havido má-fé em minhas decisões, não teria havido desperdício de recursos municipais em minha gestão e eu não teria sido beneficiado com isso.
- Se não tivesse havido má-fé em minhas decisões, não teria havido desperdício de recursos municipais em minha gestão ou eu não teria sido beneficiado com isso.
- Se tivesse havido desperdício de recursos municipais em minha gestão e eu tivesse sido beneficiado com isso, então teria havido má-fé em minhas decisões.

**39)** (TJ – SE – 2014) Julgue os itens seguintes.

- 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.
- A sentença "O reitor declarou estar contente com as políticas relacionadas a educação superior adotadas pelo governo de seu país e com os rumos atuais do movimento estudantil" é uma proposição lógica simples.
- A sentença "O sistema judiciário igualitário e imparcial promove o amplo direito de defesa do réu ao mesmo tempo que assegura uma atuação investigativa completa por parte da promotoria" é uma proposição lógica composta.
- Sabendo-se que, para a construção da tabela verdade da proposição  $(P \vee Q) \leftrightarrow (Q \wedge R)$ , a tabela mostrada abaixo normalmente se faz necessária, é correto afirmar que, a partir da tabela mostrada, a coluna correspondente a proposição  $(P \vee Q) \leftrightarrow (Q \wedge R)$ , conterà, 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	



F	F	F	
---	---	---	--

**40)** Julgue os itens que se seguem, considerando a proposição **P** a seguir: **Se o tribunal entende que o réu tem culpa, então o réu tem culpa.**

- Se a proposição "O tribunal entende que o réu tem culpa" for verdadeira, então a proposição **P** também será verdadeira, independentemente do valor lógico da proposição "o réu tem culpa".
- 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".

**41)** (MEC-2014) Considerando a proposição **P**: "Nos processos seletivos, se o candidato for pós-graduado ou souber falar inglês, mas apresentar deficiências em língua portuguesa, essas deficiências não serão toleradas", julgue os itens seguintes.

- Se a proposição "O candidato apresenta deficiências em língua portuguesa" for falsa, então a proposição **P** será verdadeira, independentemente dos valores lógicos das outras proposições simples que a constituem.
- A tabela verdade associada à proposição **P** possui mais de 20 linhas.
- A negação da proposição "O candidato é pós-graduado ou sabe falar inglês" pode ser corretamente expressa por "O candidato não é pós-graduado nem sabe falar inglês".

**42)** Considerando a proposição "O Brasil está, sim, mais próximo de acabar com a impunidade do que estava há dez anos, mas ainda está longe de onde gostaria de estar", julgue os itens seguintes.

- Para que a referida proposição seja verdadeira, devem ser verdadeiras as proposições: "O Brasil está, sim, mais próximo de acabar com a impunidade do que estava há dez anos" e "O Brasil ainda está longe de onde gostaria de estar".
- A negação da citada proposição pode ser corretamente expressa por "O Brasil não está mais próximo de acabar com a impunidade do que estava há dez anos, mas ainda não está longe de onde gostaria de estar".

**04)** (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 os itens subsecutivos.

**1** A última coluna da tabela-verdade referente à proposição lógica  $P \vee (Q \leftrightarrow R)$  quando representada na posição horizontal é igual a

$P \vee (Q \leftrightarrow R)$	V	V	V	F	V	F	V	V
--------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---

**2** A última coluna da tabela-verdade referente à proposição lógica  $P \rightarrow (Q \wedge R)$  quando representada na posição horizontal é igual a

$P \rightarrow (Q \wedge R)$	V	V	F	F	V	F	V	V
------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---

**Gabarito**

01 - EEE 02 - E 03 - CC 04 - CE 05 - ECE

- 06 - B 07 - C 08 - D 09 - C 10 - D 11 - D  
 12 - C 13 - C 14 - EC 15 - C 16 - CE 17 - C  
 18 - C 19 - CCC 20 - ECCC 21 - EC 22 - CEEE  
 23 - CEC 24 - EC 25 - CE 26 - E 27 - ECCE  
 28 - CEE 29 - EE 30 - CE 31 - CCE 32 - CE  
 33 - A 34 - EC 35 - EE 36 - CE 37 - CE 38 - B  
 39 - CEE 40 - EE 41 - CEC 42 - CE  
 43 - CE

## II – TAUTOLOGIAS E EQUIVALÊNCIAS

### 1. Tautologias

Uma proposição composta formada pelas proposições A, B, C, ... é uma **tautologia** se ela for **sempre verdadeira**, independentemente dos valores lógicos das proposições A, B, C, que a compõem.

Exemplo 1.:  $A \vee \neg A$

A	$\neg A$	$A \vee \neg A$
V	F	V
F	V	V

Exemplo 2: Se P e Q forem proposições simples, então a proposição composta  $Q \vee (Q \rightarrow P)$  é uma tautologia. ( )

### 2. Proposições Logicamente Equivalentes

Dizemos que duas proposições são **logicamente equivalentes** quando são compostas pelas mesmas proposições simples e suas tabelas-verdade são **idênticas**. Podemos afirmar que as proposições têm valorações iguais.

A equivalência lógica entre duas proposições **P e Q**, pode ser representada simbolicamente como:

$$P \Leftrightarrow Q$$

Exemplo 3:  $(A \rightarrow B) \Leftrightarrow (\neg B \rightarrow \neg A)$  (Lei da contraposição)

A	B	$A \rightarrow B$	$\neg B$	$\neg A$	$\neg B \rightarrow \neg A$	$(A \rightarrow B) \Leftrightarrow (\neg B \rightarrow \neg A)$
V	V					
V	F					
F	V					
F	F					

Aplicações:

- 1) A proposição: "Se Advogado, então Bacharel" é equivalente a "Se não é Bacharel, então não é advogado".
- 2) A proposição "Se Lúcia é pintora, então ela é feliz" é equivalente a "Se Lúcia não é feliz, então ela não é pintora"

Exemplo 4:  $(A \rightarrow B) \Leftrightarrow (\neg A \vee B)$

A	B	$A \rightarrow B$	$\neg A$	$\neg A \vee B$	$(A \rightarrow B) \Leftrightarrow (\neg A \vee B)$
V	V				
V	F				
F	V				
F	F				

Aplicações:

- 1) "Se Aldo é Alto, então Bete é Baixa" é equivalente a "Aldo não é alto, ou Bete é baixa".

### 3. Proposições que não podem assumir valor lógico (V)

Uma proposição composta é uma **contradição** se ela for **sempre falsa**, independentemente dos valores lógicos das proposições que a compõem.

Exemplo 5.:  $A \wedge \sim A$

A	$\sim A$	$A \wedge \sim A$
V	F	F
F	V	F

Uma proposição e sua negação são contraditórias.

Exemplo 6: Se P e Q forem proposições simples, então a proposição composta  $(P \vee \sim Q) \wedge (\sim P \wedge Q)$  é uma contradição.

## TAUTOLOGIAS IMPORTANTES

**I - Leis da negação** (as 2 primeiras são as leis de Morgan)

- 1)  $\neg(P \wedge Q) \Leftrightarrow (\neg P \vee \neg Q)$
- 2)  $\neg(P \vee Q) \Leftrightarrow (\neg P \wedge \neg Q)$
- 3)  $\neg(P \rightarrow Q) \Leftrightarrow (P \wedge \neg Q)$

### II - Equivalências da Condicional $A \rightarrow B$

- 4)  $(A \rightarrow B) \Leftrightarrow (\neg B \rightarrow \neg A)$
- 5)  $(A \rightarrow B) \Leftrightarrow (\neg A \vee B)$

### III - Equivalências da disjunção $A \vee B$

- 6)  $(A \vee B) \Leftrightarrow (\neg A \rightarrow B)$
- 7)  $(A \vee B) \Leftrightarrow (\neg B \rightarrow A)$

### OBSERVAÇÕES:

- 1) A recíproca de "Se A, então B" é "Se B, então A".
- 2) Se **Todo A é B**, não significa necessariamente que "Todo B é A", pois é possível existir um B que não seja A.

Considerando verdadeira a proposição **A  $\rightarrow$  B** (Se A, então B), a recíproca **B  $\rightarrow$  A** (Se B, então A) pode ser Verdadeira ou Falsa.

### EXERCÍCIOS DE SALA

- 01) Julgue os itens seguintes, relativos a lógica proposicional.
  - 1 Considerando-se as proposições simples "Cláudio pratica esportes" e "Cláudio tem uma alimentação balanceada", é correto afirmar que a proposição "Cláudio pratica esportes ou ele não pratica esportes e não tem uma alimentação balanceada" é uma tautologia.
  - 2 A expressão  $(\neg P) \wedge ((\neg Q) \vee R) \Leftrightarrow \neg (P \vee Q) \vee ((\neg P) \wedge R)$  é uma tautologia.
  - 3 A proposição  $\neg P \rightarrow [P \rightarrow Q]$ , em que  $\neg P$  denota a negação da proposição P, é uma tautologia, isto é, todos os elementos de sua tabela-verdade são V (verdadeiro).
  - 4 Para quaisquer proposições p e q, com valores lógicos quaisquer, a condicional  $p \rightarrow (q \rightarrow p)$  será, sempre, uma tautologia.
- 02) Considerando a proposição "Se Paulo não foi ao banco, ele está sem dinheiro", julgue os itens seguintes.
  - 1 A proposição considerada equivale à proposição "Se Paulo não está sem dinheiro, ele foi ao banco".
  - 2 A proposição em apreço equivale à proposição "Paulo foi ao banco e está sem dinheiro".
- 03) Em uma reunião de colegiado, após a aprovação de uma matéria polêmica pelo placar de 6 votos a favor e 5 contra, um dos 11 presentes fez a seguinte afirmação: "**Basta um de nós mudar de ideia e a decisão será totalmente modificada.**" Considerando a situação apresentada e a proposição correspondente à afirmação feita, julgue os próximos itens.
  - 1 A negação da proposição pode ser corretamente expressa por "**Basta um de nós não mudar de ideia ou a decisão não será totalmente modificada.**"
  - 2 A proposição é equivalente, sob o ponto de vista da lógica sentencial, à proposição "**Desde que um membro mude de ideia, a decisão será totalmente modificada.**"
  - 3 A tabela-verdade da referida proposição, construída a partir dos valores lógicos das proposições simples que a compõem, tem mais de 8 linhas.
- 03) A respeito de lógica proposicional, julgue os itens a seguir.
  - 1 A proposição "Todos os esquizofrênicos são fumantes; logo, a esquizofrenia eleva a probabilidade de dependência da nicotina" é equivalente à proposição "Se a esquizofrenia não eleva a probabilidade de dependência da nicotina, então existe esquizofrênico que não é fumante".
  - 2 A proposição "O candidato X me dará um agrado antes da eleição ou serei atingido por uma benfeitoria que ele fizer depois de eleito" é equivalente à seguinte proposição: "Se o candidato X não me der um agrado antes da eleição, serei atingido por uma benfeitoria que ele fizer após ser eleito".

**05)** Considerando a proposição **P**: "Se João se esforçar o bastante, então João conseguirá o que desejar", julgue os itens a seguir.

- 1 A proposição "João não se esforça o bastante ou João conseguirá o que desejar" é logicamente equivalente à proposição **P**.
- 2 A proposição "Se João não conseguiu o que desejava, então João não se esforçou o bastante" é logicamente equivalente à proposição **P**.

**Gabarito dos Exercícios de Sala:**

01 - E C C E    02 - C E    03 - E C E    04 - C C    05 - C C

**EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES**

**01)** Assinale a opção que é logicamente equivalente à proposição "**Ele é suspeito também de ter cometido outros dois esquartejamentos, já que foram encontrados vídeos em que ele supostamente aparece executando os crimes**".

- a) Se foram encontrados vídeos em que ele supostamente aparece executando os dois esquartejamentos, ele é suspeito também de ter cometido esses crimes.
- b) Ele não é suspeito de outros dois esquartejamentos, já que não foram encontrados vídeos em que ele supostamente aparece executando os crimes.
- c) Se não foram encontrados vídeos em que ele supostamente aparece executando os dois esquartejamentos, ele não é suspeito desses crimes.
- d) Como ele é suspeito de ter cometido também dois esquartejamentos, foram encontrados vídeos em que ele supostamente aparece executando os crimes.
- e) Foram encontrados vídeos em que ele supostamente aparece executando os dois esquartejamentos, pois ele é também suspeito de ter cometido esses crimes.

**02)** (SEFAZ-ES) Considerando os símbolos lógicos  $\neg$  (negação),  $\wedge$  (conjunção),  $\vee$  (disjunção),  $\rightarrow$  (condicional) e as proposições

S:  $(p \wedge \neg q) \vee (\neg p \wedge r) \rightarrow q \vee r$  e

T:  $((p \wedge \neg q) \vee (\neg p \wedge r)) \wedge (\neg q \wedge \neg r)$ ,

julgue os itens que se seguem.

- 1 As tabelas-verdade de S e de T possuem, cada uma, 16 linhas.
- 2 A proposição  $T \rightarrow S$  é uma tautologia.
- 3 As proposições compostas  $\neg S$  e T são equivalentes, ou seja, têm a mesma tabela-verdade, independentemente dos valores lógicos das proposições simples p, q, e r que as constituem.

**03)** (SEFAZ-ES) Considere as proposições a seguir:

**P<sub>1</sub>**: "5 não é par";

**P<sub>2</sub>**: "5 é um número ímpar";

**P<sub>3</sub>**: "5 é um número primo";

**P<sub>4</sub>**: "Todo número ímpar é primo".

Com base nessas informações, julgue os itens seguintes.

- 1  $P_1 \Rightarrow P_2$  é uma contradição.
- 2  $P_2 \wedge P_3 \Rightarrow P_4$  é uma tautologia.

**04)** Com relação à lógica proposicional, julgue os itens que se seguem, considerando que P, Q e R sejam proposições simples.

- 1 A expressão  $\neg(P \wedge Q) \leftrightarrow [(\neg P) \vee (\neg Q)]$  é uma das leis de Morgan.
- 2 A expressão  $[(P \rightarrow Q) \rightarrow P] \rightarrow P$  é uma tautologia.
- 3 A proposição  $(P \rightarrow Q) \leftrightarrow (Q \leftrightarrow P)$  é uma tautologia.
- 4 Se  $\neg R$  representa a negação de R, então as proposições  $P \vee [\neg(Q \rightarrow R)]$  e  $(P \vee Q) \wedge [P \vee (\neg R)]$  são equivalentes.

**05)** Em campanha de incentivo à regularização da documentação de imóveis, um cartório estampou um cartaz com os seguintes dizeres: "O comprador que não escritura e não registra o imóvel não se torna dono desse imóvel". A partir dessa situação hipotética e considerando que a proposição **P**: "**Se o comprador não escritura o imóvel, então ele não o registra**" seja verdadeira, julgue os itens seguintes.

- 1 A proposição **P** é logicamente equivalente à proposição "**O comprador escritura o imóvel, ou não o registra**".
- 2 A proposição do cartaz é logicamente equivalente a "Se o comprador não escritura o imóvel ou não o registra, então não se torna seu dono".
- 3 Um comprador que tiver registrado o imóvel, necessariamente, o escriturou.

**06)** (TRE-GO- 2015) Considere a proposição **P** a seguir.

**P**: Se H for um triângulo retângulo em que a medida da hipotenusa seja igual a c e os catetos meçam a e b, então  $c^2 = a^2 + b^2$ .

- 1 A proposição **P** será equivalente à proposição  $(\neg R) \vee S$ , desde que R e S sejam proposições convenientemente escolhidas.
- 2 A veracidade da proposição **P** implica que a proposição "Se a, b e c são as medidas dos lados de um triângulo T, com  $0 < a \leq b \leq c$  e  $c^2 \neq a^2 + b^2$ , então T não é um triângulo retângulo" é falsa.

**07)** (SUFRAMA-2014) Considerando que P seja a proposição "O atual dirigente da empresa X não apenas não foi capaz de resolver os antigos problemas da empresa como também não conseguiu ser inovador nas soluções para os novos problemas", julgue os itens a seguir a respeito de lógica sentencial.

- 1 A negação da proposição P está corretamente expressa por "O atual dirigente da empresa X foi capaz de resolver os antigos problemas da empresa ou conseguiu ser inovador nas soluções para os novos problemas".
- 2 A proposição P é logicamente equivalente à proposição "O atual dirigente da empresa X não foi capaz de resolver os antigos problemas da empresa ou não conseguiu ser inovador nas soluções para os novos problemas".
- 3 Se a proposição "O atual dirigente da empresa X não foi capaz de resolver os antigos problemas da empresa" for verdadeira e se a proposição "O atual dirigente da empresa X não conseguiu ser inovador nas soluções para os novos problemas da empresa" for falsa, então a proposição P será falsa.

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

- 1 A partir do preenchimento da tabela-verdade abaixo, é correto concluir que a proposição  $P \wedge Q \wedge R \rightarrow P \vee Q$  é uma tautologia.

P	Q	R	$P \wedge Q \wedge R$	$P \vee Q$	$P \wedge Q \wedge R \rightarrow P \vee Q$
V	V	V			
V	V	F			
V	F	V			
V	F	F			
F	V	V			
F	V	F			
F	F	V			
F	F	F			

**09)** Considerando a proposição **P**: "Se João se esforçar o bastante, então João conseguirá o que desejar", julgue os itens a seguir.

- 1 Se a proposição "João desejava ir à Lua, mas não conseguiu" for verdadeira, então a proposição **P** será necessariamente falsa.
- 2 A negação da proposição **P** pode ser corretamente expressa por "João não se esforçou o bastante, mas, mesmo assim, conseguiu o que desejava".

**10)** Considere as proposições P1 e P4, apresentadas a seguir.

**P1:** Se as ações de um empresário contribuírem para a manutenção de certos empregos da estrutura social, então tal empresário merece receber a gratidão da sociedade.

**P4:** Se um empresário tem atuação antieconômica ou antiética, ele merece receber a gratidão da sociedade.

Tendo como referência essas proposições, julgue os itens seguintes.

**1** A proposição **P1** é logicamente equivalente à proposição "Se um empresário não mereceu receber a gratidão da sociedade, então as ações de tal empresário não contribuíram para a manutenção de certos empregos da estrutura social".

**2** Caso sejam falsas as proposições "Um empresário tem atuação antieconômica ou antiética" e "Ele merece receber a gratidão da sociedade", então a proposição **P4** também será falsa.

**3** A negação da proposição "Um empresário tem atuação antieconômica ou antiética" é expressa por "Um empresário não tem atuação antieconômica ou não tem atuação antiética".

**11)** (Câmara - 2014) Considere a proposição P a seguir.

**P:** Se não condenarmos a corrupção por ser imoral ou não a condenarmos por corroer a legitimidade da democracia, a condenaremos por motivos econômicos.

Tendo como referência a proposição apresentada, julgue os itens seguintes.

**1** A proposição **P** é logicamente equivalente à proposição "Se não condenarmos a corrupção por motivos econômicos, a condenaremos por ser imoral e por corroer a legitimidade da democracia".

**2** A proposição **P** é logicamente equivalente à proposição "Condenaremos a corrupção por ser imoral ou por corroer a legitimidade da democracia ou por motivos econômicos".

**12)** (TJ-SE-2014) Considerando que P seja a proposição "Se os seres humanos soubessem se comportar, haveria menos conflitos entre os povos", julgue os itens seguintes.

**1** A proposição P é logicamente equivalente à proposição "Se houvesse menos conflitos entre os povos, os seres humanos saberiam se comportar".

**2** A proposição P é logicamente equivalente à proposição "Os seres humanos não sabem se comportar ou haveria menos conflitos entre os povos".

**13)** (CADE-2014) Considerando os conectivos lógicos usuais e que as letras maiúsculas representem proposições lógicas simples, julgue os itens seguintes acerca da lógica proposicional.

**1** A proposição  $[(P \vee Q) \wedge (R \vee S)] \leftrightarrow [Q \wedge (R \vee S)] \vee [(P \wedge R) \vee (P \wedge S)]$  é uma tautologia.

**2** As proposições  $P \rightarrow (\neg Q)$  e  $(\neg P) \vee (\neg Q)$  são equivalentes.

**3** A proposição  $[(P \wedge Q) \rightarrow R] \vee R$  é uma tautologia, ou seja, ela é sempre verdadeira, independentemente dos valores lógicos de P, Q e R.

**14)** (SUFRAMA-2014) Considere as seguintes proposições:

**P1:** Se o Brasil reduzir as formalidades burocráticas e o nível de desconfiança nas instituições públicas, eliminar obstáculos de infraestrutura e as ineficiências no trânsito de mercadorias e ampliar a publicação de informações envolvendo exportação e importação, então o Brasil reduzirá o custo do comércio exterior.

**P2:** Se o Brasil reduzir o custo do comércio exterior, aumentará o fluxo de trocas bilaterais com outros países.

**C:** Se o Brasil reduzir o nível de desconfiança nas instituições públicas, aumentará o fluxo de trocas bilaterais com outros países.

A partir dessas proposições, julgue os itens seguintes a respeito de lógica sentencial.

**1** Se a proposição **C** e a proposição "O Brasil aumentou o fluxo de trocas bilaterais com outros países" forem verdadeiras, então a proposição "O Brasil reduziu o nível de desconfiança nas instituições públicas" também será verdadeira.

**2** Se a proposição "O Brasil reduziu o custo do comércio exterior" for verdadeira, então a proposição **P1** também será verdadeira, independentemente do valor lógico das demais proposições simples que constituem a proposição **P1**.

**3** A proposição **P2** é logicamente equivalente à proposição "O Brasil não reduz o custo do comércio exterior, ou aumentará o fluxo de trocas bilaterais com outros países".

**4** A proposição **P2** é logicamente equivalente à proposição "Se o Brasil não aumentar o fluxo de trocas bilaterais com outros países, não reduzirá o custo do comércio exterior".

**15)** 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 os itens a seguir a respeito de lógica sentencial.

**1** A proposição "Se o interessado der três passos, alugará a pouca distância uma loja por um valor baixo" é equivalente à proposição "Se o interessado não der três passos, não alugará a pouca distância uma loja por um valor baixo".

**2** 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.

**3** A negação da proposição "A Brasil Central é uma das ruas mais movimentadas do centro da cidade e lá o preço dos aluguéis é alto" está corretamente expressa por "A Brasil Central não é uma das ruas mais movimentadas do centro da cidade ou lá o preço dos aluguéis não é alto".

**16)** TRT - ES - 2013) Considerando a proposição **P**: "Se nesse jogo não há juiz, não há jogada fora da lei", julgue os itens seguintes, acerca da lógica sentencial.

**1** A negação da proposição **P** pode ser expressa por "Se nesse jogo há juiz, então há jogada fora da lei".

**2** A proposição **P** é equivalente a "Se há jogada fora da lei, então nesse jogo há juiz".

**3** A proposição **P** é equivalente a "Nesse jogo há juiz ou não há jogada fora da lei".

**17)** (TRT - ES - 2013) Considerando a proposição **P**: "Se estiver sob pressão dos corruptores ou diante de uma oportunidade com baixo risco de ser punido, aquele funcionário público será leniente com a fraude ou dela participará", julgue os itens seguintes relativos a lógica sentencial.

**1** A proposição **P** é equivalente a "Se aquele funcionário público foi leniente com a fraude ou dela participou, então esteve sob pressão dos corruptores ou diante de uma oportunidade com baixo risco de ser punido".

**2** Se a proposição "Aquele funcionário público está diante de uma oportunidade com baixo risco de ser punido e participará da fraude" for verdadeira, então a proposição **P** também será verdadeira.

**3** A negação da proposição "Aquele funcionário público será leniente com a fraude ou dela participará" pode ser expressa por "Aquele funcionário público não será leniente com a fraude nem dela participará".

**18)** (CPRM-2013) Márcia, ao interrogar os filhos, Ana, Bernardo, Carla, Deise e Eugênio, sobre qual deles havia quebrado um espelho, obteve as seguintes declarações:

— O culpado é Eugênio ou Deise, disse Bernardo;

— O culpado é uma menina, disse Eugênio;

— Se Bernardo é culpado, então Carla é inocente, disse Deise.

Com base nessa situação e admitindo que somente um seja culpado, julgue os itens seguintes.

- 1 A afirmação de Deise é equivalente a "Se Carla é culpada, então Bernardo é inocente".
- 2 A afirmação de Deise é equivalente a "Bernardo ou Carla é inocente".
- 3 A negação da afirmação de Bernardo é corretamente expressa por "Nem Eugênio nem Deise são culpados".
- 4 A afirmação de Eugênio é equivalente a "Existe um menino que é inocente".

**19)** Julgue os itens que se seguem, a respeito de estruturas lógicas.

- 1 A expressão "Uma revisão dos pisos salariais dos professores assegurará a revolução na educação básica a que a sociedade aspira, pois qualquer reforma para melhorar a qualidade do ensino devesse passar pela valorização do educador" pode ser representada pela sentença lógica  $P \rightarrow Q$ , em que P e Q sejam proposições convenientemente escolhidas.
- 2 A frase "O gaúcho, o mato-grossense e o mineiro tem em comum o amor pelo seu estado natal" pode ser representada logicamente na forma  $P \wedge Q \wedge R$ , em que P, Q e R sejam proposições simples convenientemente escolhidas.
- 3 As proposições "A nomeação de Pedro Henrique para o cargo fica condicionada à não eliminação na investigação social" e "Ou Pedro Henrique é eliminado na investigação social ou é nomeado para o cargo" são logicamente equivalentes.
- 4 A proposição "Ou o cliente aceita as regras ditadas pelo banco, ou o cliente não obtém o dinheiro" é logicamente equivalente a "Se não aceita as regras ditadas pelo banco, o cliente não obtém o dinheiro".

**20)** Com base na proposição **P**: "Precisando de ajuda, o filho recorre ao pai", julgue os próximos itens, relativos a lógica proposicional.

- 1 Se as proposições "O filho não precisa de ajuda" e "O filho recorre ao pai" forem verdadeiras, então a proposição **P** será falsa.
- 2 A negação da proposição **P** estará corretamente expressa por "Não precisando de ajuda, o filho não recorre ao pai".
- 3 A proposição **P** estará corretamente expressa por "Se precisa de ajuda, o filho recorre ao pai".
- 4 A proposição "O filho não precisa de ajuda ou recorre ao pai" e a proposição **P** são equivalentes.

**P1:** Se os professores desenvolvem trabalhos que levem os estudantes a definir os problemas a serem resolvidos e não apenas a resolvê-los, então os estudantes desenvolvem habilidades relacionadas à criatividade.

**P2:** Se os professores propiciam um ambiente de estudos no qual os estudantes não tenham medo de errar, eles tendem a ser mais ousados e a considerar o erro como uma etapa da aprendizagem.

**P3:** Estudantes que tendem a ser mais ousados e que consideram o erro como uma etapa da aprendizagem desenvolvem habilidades relacionadas à criatividade.

**P4:** Se os professores desenvolvem trabalhos que levem os estudantes a definir os problemas a serem resolvidos e não apenas a resolvê-los, ou propiciam um ambiente de estudos no qual os estudantes não tenham medo de errar, então os estudantes desenvolvem habilidades relacionadas à criatividade.

Considerando as proposições de P1 a P4 enunciadas acima, julgue os próximos itens.

- 1 A proposição **P2** é equivalente à proposição "Se os estudantes não tendem a ser mais ousados ou não tendem a considerar o erro como uma etapa da aprendizagem, então os professores

não propiciam um ambiente de estudos no qual os estudantes não tenham medo de errar".

- 2 A proposição **P3** pode ser corretamente expressa por "Se os estudantes tendem a ser mais ousados e a considerar o erro como uma etapa da aprendizagem, então eles desenvolvem habilidades relacionadas à criatividade".
- 3 A negação da proposição "Os estudantes tendem a ser mais ousados e a considerar o erro como uma etapa da aprendizagem" pode ser expressa por "Os estudantes tendem a ser menos ousados e a não considerar o erro como uma etapa da aprendizagem".
- 4 Se a proposição "Os estudantes tendem a ser mais ousados" for verdadeira, então a proposição **P2** também será verdadeira, independentemente dos valores lógicos das demais proposições que a compõem.

**21)** (MPU-2013) Nos termos da Lei nº 8.666/1993, "É dispensável a realização de nova licitação quando não aparecerem interessados em licitação anterior e esta não puder ser repetida sem prejuízo para a administração". Considerando apenas os aspectos desse mandamento atinentes à lógica e que ele seja cumprido se, e somente se, a proposição nele contida, — proposição **P** — for verdadeira, julgue os itens seguintes.

- 1 O gestor que dispensar a realização de nova licitação pelo simples fato de não ter aparecido interessado em licitação anterior descumprirá a referida lei.
- 2 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".
- 3 A negação da proposição "Não apareceram interessados na licitação anterior e ela não pode ser repetida sem prejuízo para a administração" está corretamente expressa por "Apareceram interessados na licitação anterior ou ela pode ser repetida sem prejuízo para a administração".
- 4 A proposição **P** é equivalente a "Se não apareceram interessados em licitação anterior e esta não puder ser repetida sem prejuízo para a administração, então é dispensável a realização de nova licitação".
- 5 Supondo-se que a proposição **P** e as proposições "A licitação anterior não pode ser repetida sem prejuízo para a administração" e "É dispensável a realização de nova licitação" sejam verdadeiras, é correto concluir que também será verdadeira a proposição "Não apareceram interessados em licitação anterior".

**22)** Ao comentar a respeito da qualidade dos serviços prestados por uma empresa, um cliente fez as seguintes afirmações:

- P1:** Se for bom e rápido, não será barato.  
**P2:** Se for bom e barato, não será rápido.  
**P3:** Se for rápido e barato, não será bom.

Com base nessas informações, julgue os itens seguintes.

- 1 A proposição **P1** é logicamente equivalente a "Se o serviço for barato, não será bom nem será rápido".
- 2 A proposição **P2** é logicamente equivalente a "Ou o serviço é bom e barato, ou é rápido".
- 3 Se **P3** for falsa, então o serviço prestado é bom, é rápido e é barato.

**23)** (IBAMA-13) Considere a proposição **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.

Considerando a proposição acima, julgue os itens a seguir.

- 1 A negação da proposição "Houve alternância de climas quentes e frios e a presença humana no planeta é recente" pode

ser expressa por "Não houve alternância de climas quentes e frios ou a presença humana no planeta não é recente".

- 2 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".

24) (INPI-2013) Em cada um dos itens a seguir, e apresentada uma proposição que deve ser julgada se, do ponto de vista lógico, e equivalente a proposição "Se for autorizado por lei, então o administrador detém a competência para agir".

- 1 Quando for autorizado por lei, o administrador terá a competência para agir.
- 2 Sempre que for autorizado por lei, o administrador deterá a competência para agir.
- 3 Desde que seja autorizado por lei, o administrador detém a competência para agir.
- 4 O administrador detém a competência para agir, pois foi autorizado por lei.
- 5 Somente se for autorizado por lei, o administrador deterá a competência para agir.

25) Considerando a proposição **P**: Se cada um busca o melhor para si em uma complexa relação de interdependência de estratégias similar a um jogo, quando você toma uma decisão, o resultado de sua escolha depende da reação dos outros jogadores, julgue os próximos itens a respeito de proposições logicamente equivalentes.

- 1 A proposição **P** é logicamente equivalente a: Se cada um busca o melhor para si em uma complexa relação de interdependência de estratégias similar a um jogo e você toma uma decisão, então o resultado de sua escolha depende da reação dos outros jogadores.
- 2 A negação da proposição "cada um busca o melhor para si em uma complexa relação de interdependência de estratégias similar a um jogo e você toma uma decisão" é logicamente equivalente a "cada um busca o pior para si em uma complexa relação de interdependência de estratégias similar a um jogo ou você não toma uma decisão".
- 3 A proposição **P** é logicamente equivalente a "ninguém busca o melhor para si em uma complexa relação de interdependência de estratégias similar a um jogo ou você não toma uma decisão e o resultado de sua escolha depende da reação dos outros jogadores".
- 4 A proposição **P** é logicamente equivalente a "se sua escolha não depende da reação dos outros jogadores, então cada um busca o pior para si em uma complexa relação de interdependência de estratégias similar a um jogo ou você não toma uma decisão".
- 5 A negação da proposição **P** é logicamente equivalente a "cada um busca o melhor para si em uma complexa relação de interdependência de estratégias similar a um jogo e você toma uma decisão ou o resultado de sua escolha não depende da reação dos outros jogadores".
- 6 Se é falsa a proposição "cada um busca o melhor para si em uma complexa relação de interdependência de estratégias similar a um jogo", então é verdadeira a proposição **P** independentemente do valor lógico de suas demais proposições simples constituintes.

26) (SERPRO - 2013)

- Mário, você não vai tirar férias este ano de novo? Você trabalha demais!
- Ah, João, aquele que trabalha com o que gosta está sempre de férias.

Considerando o diálogo acima, julgue os itens seguintes, tendo como referência a declaração de Mário.

- 1 A negação da declaração de Mário pode ser corretamente expressa pela seguinte proposição: "Aquele que não trabalha com o que não gosta não está sempre de férias".
- 2 A declaração de Mário e equivalente a "Se o indivíduo trabalhar com o que gosta, então ele estará sempre de férias".
- 3 A proposição "Enquanto trabalhar com o que gosta, o indivíduo estará de férias" é uma forma equivalente a declaração de Mário.
- 4 "Se o indivíduo estiver sempre de férias, então ele trabalha com o que gosta" é uma proposição equivalente a declaração de Mário.

27) Julgue os itens seguintes:

- 1 Independentemente dos valores lógicos atribuídos às proposições A e B, a proposição  $[(A \rightarrow B) \wedge (\neg B)] \rightarrow (\neg A)$  tem somente o valor lógico F.
- 2 As proposições  $[A \vee (\neg B)] \rightarrow (\neg A)$  e  $[(\neg A) \wedge B] \vee (\neg A)$  são equivalentes.
- 3 As proposições "Se o delegado não prender o chefe da quadrilha, então a operação agarra não será bem-sucedida" e "Se o delegado prender o chefe da quadrilha, então a operação agarra será bem-sucedida" são equivalentes.

28) (ANCINE - 2012) Julgue os itens seguintes:

- 1 A proposição  $\neg\{P \vee Q \rightarrow (\neg R)\}$  é logicamente equivalente à proposição  $\{(\neg P) \wedge (\neg Q)\} \rightarrow R$ .
- 2 A proposição "Se todo diretor é excêntrico e algum excêntrico é mau ator, então algum diretor é mau ator" é logicamente equivalente à proposição "Algum diretor não é excêntrico ou todo excêntrico é bom ator ou algum diretor é mau ator".

29) Ser síndico não é fácil. Além das cobranças de uns e da inadimplência de outros, ele está sujeito a passar por desonesto. A esse respeito, um ex-síndico formulou as seguintes proposições:

- Se o síndico troca de carro ou reforma seu apartamento, dizem que ele usou dinheiro do condomínio em benefício próprio. (**P<sub>1</sub>**)
- Se dizem que o síndico usou dinheiro do condomínio em benefício próprio, ele fica com fama de desonesto. (**P<sub>2</sub>**)
- Logo, se você quiser manter sua fama de honesto, não queira ser síndico. (**P<sub>3</sub>**)

Com referência as proposições **P<sub>1</sub>**, **P<sub>2</sub>** e **P<sub>3</sub>** acima, julgue os itens a seguir.

- 1 A negação da proposição "O síndico troca de carro ou reforma seu apartamento" pode ser corretamente expressa por "O síndico não troca de carro nem reforma seu apartamento".
- 2 A partir das premissas **P<sub>1</sub>** e **P<sub>2</sub>**, e correto concluir que a proposição "Se o síndico ficou com fama de desonesto, então ele trocou de carro" é verdadeira.
- 3 Se a proposição "Dizem que o síndico usou dinheiro do condomínio em benefício próprio" for falsa, então, independentemente do valor lógico da proposição "O síndico fica com fama de desonesto", a premissa **P<sub>2</sub>** será verdadeira.
- 4 A proposição **P<sub>3</sub>** é equivalente a "Se você quiser ser síndico, não queira manter sua fama de honesto".

30) (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 os itens seguintes.

- 1 A proposição **P** é logicamente equivalente à proposição "Se há abertura de créditos suplementares ou de créditos especiais,

então há autorização legislativa ou indicação dos recursos financeiros correspondentes”.

- 2 Na proposição P, a negação do conseqüente estaria corretamente expressa por: “Há abertura de créditos suplementares ou há abertura de créditos especiais”.
- 3 A negação da proposição P pode ser corretamente expressa por: “Se há autorização legislativa ou indicação dos recursos financeiros correspondentes, então há abertura de créditos suplementares ou de créditos especiais”.
- 4 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.

**31)** (ANCINE – 2012) Proposições simples são simbolizadas por letras maiúsculas, como P, Q, R etc. A forma  $\neg P$  simboliza a negação de P. Julgue os itens que se seguem.

- 1 A proposição  $[P \leftrightarrow Q] \rightarrow [(\neg P) \vee (\neg Q)]$  tem somente o valor lógico V, independentemente dos valores lógicos de P e Q.
- 2 A proposição  $[(\neg P) \vee Q] \rightarrow (R \wedge S)$  é logicamente equivalente a  $[P \rightarrow Q] \rightarrow [R \wedge S]$ .
- 3 A proposição “Se roteirista não for diretor, então dublador não será maquiador” é logicamente equivalente à proposição “Se algum dublador for maquiador, então algum roteirista será diretor”.

**32)** Assinale a opção que apresenta uma tautologia.

- a)  $(P \rightarrow \sim Q) \vee (Q \rightarrow \sim P)$
- b)  $P \rightarrow Q \leftrightarrow P \wedge \sim Q$
- c)  $P \rightarrow Q \leftrightarrow \sim P \vee Q$
- d)  $(P \rightarrow Q) \wedge (\sim P \rightarrow Q)$
- e)  $(P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow P)$

**Gabarito**

01 - A    02 - E E C 03 - E E    04 - C C E C    05 - C E C  
06 - C E    07 - C E C    08 - C    09 - E E    10 - C E E  
11 - C E    12 - E C    13 - C E E 14 - E C C C    15 - E C C  
16 - E C C    17 - E C C    18 - C C C E    19 - C E E E  
20 - E E C C    21 - E E C C E    22 - E E C 23 - C C  
24 - C C C C E    25 - C E E E E C    26 - E C C E  
27 - E C E    28 - E C    29 - C E C C    30 - C E C C  
31 - E C C    32 - C

### III - LÓGICA DE ARGUMENTAÇÃO

#### 1. Definição de Argumento

Denomina-se argumento a relação que associa um conjunto de proposições  $P_1, P_2, \dots, P_n$  chamadas **premissas** do argumento, a uma proposição  $C$  a qual chamamos de **conclusão** do argumento.

Os argumentos que têm somente duas premissas são chamados **silogismos**.

Exemplo: (

$P_1$ : Todo os Homens são mortais.

$P_2$ : Sócrates é um Homem.

$C$ : Portanto, Sócrates é mortal.

#### 2. Argumento Válido

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

É importante observar que ao discutir a validade de um argumento é **irrelevante** o valor de verdade de cada uma de suas premissas. Em lógica, o estudo dos argumentos não leva em conta a verdade ou a falsidade das proposições que compõem os argumentos, mas tão-somente a **validade** destes.

Exemplo 1:

O silogismo: "Todo atleta é bondoso.

Nenhum bondoso é careca.

Portanto, Nenhum atleta é careca."

Está perfeitamente construído, sendo um argumento válido.

Exemplo 2: Se ele me ama, então ele casa comigo.

Ele não casa comigo.

Logo, ele não me ama.

Isto é:

$$(A \rightarrow C) \Leftrightarrow (\sim C \rightarrow \sim A)$$

Exemplo 3: Uma tautologia é o Silogismo hipotético:

$$(A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow C) \Rightarrow (A \rightarrow C)$$

$P_1$ : Se Aldo é alto, então Beto é Baixo.

$P_2$ : Se Beto é baixo, então Carlos é cantor.

$C$ : Se Aldo é alto, então Carlos é cantor.

Exemplo 4: Toda mulher é inteligente.

Algumas mulheres são vaidosas.

Logo, algumas inteligentes são vaidosas.

#### 4. Argumento inválido

Dizemos que um argumento é **inválido**, também denominado ilegítimo, mal construído ou falacioso, quando a verdade das premissas não é suficiente para garantir a verdade da conclusão. A conclusão pode ser Verdadeira ou Falsa.

Exemplo 1: "Todo advogado é bacharel.

Carlos é bacharel.

Portanto, Carlos é advogado."

é um argumento inválido, falacioso, mal construído, pois as premissas não **garantem** a verdade da conclusão. É possível que Carlos seja bacharel e não seja advogado.

Exemplo 2: "Se ele ama, então ele casa comigo.

Ele não me ama.

Portanto, ele não casa comigo.

A dedução é inválida, pois é possível que ele não ame e case.

Exemplo 3: "Todos os alunos do curso passaram.

Maria não é aluna do curso.

Portanto, Maria não passou.

é um argumento inválido. Não se pode concluir que Maria não passou: Maria pode ter passado, mesmo sem ser aluna do curso; a primeira premissa não afirmou que somente os alunos do curso haviam passado.

#### EXERCÍCIOS DE SALA

**01)** As seguintes proposições lógicas formam um conjunto de premissas de um argumento:

- Se Pedro não é músico, então André é servidor da ABIN.
- Se André é servidor da ABIN, então Carlos não é um espião.
- Carlos é um espião.

A partir dessas premissas, julgue o item a seguir, acerca de lógica de argumentação.

**1)** Se a proposição lógica "**Pedro é músico.**" for a conclusão desse argumento, então, as premissas juntamente com essa conclusão constituem um argumento válido.

**02)** Considere que as seguintes proposições sejam verdadeiras.

- Quando chove, Maria não vai ao cinema.
- Quando Cláudio fica em casa, Maria vai ao cinema.
- Quando Cláudio sai de casa, não faz frio.
- Quando Fernando está estudando, não chove.
- Durante a noite, faz frio.

Tendo como referência as proposições apresentadas, julgue os itens subsequentes.

**1)** Se Maria foi ao cinema, então Fernando estava estudando.

**2)** Durante a noite, não chove.

**03)** Julgue os itens subsequentes, relacionados à lógica de argumentação.

**1)** O texto "Penso, logo existo" apresenta um argumento válido.

**2)** Considere o seguinte silogismo:

Em cada mão, os seres humanos têm quatro dedos.

Em cada pé, os seres humanos têm três dedos.

Logo, os seres humanos têm mais dedos nas mãos que nos pés.

No silogismo apresentado, a conclusão é uma consequência das premissas.

**3)** A assertiva "Sempre que venho aqui, chove. Logo, minha vinda é positiva, pois traz chuva para cá" apresenta um raciocínio falacioso, mediante o qual se define erroneamente um evento como a causa de outro.

**04)** Uma dedução lógica é uma sequência finita de proposições na qual algumas proposições, denominadas premissas, são supostas verdadeiras, e as demais proposições, chamadas conclusões, saio também verdadeiras por consequência das premissas e de conclusões previamente obtidas. Considere as quatro proposições a seguir.

**A:** Se Abel não mora em Vitória, então Beto mora em Serra.

**B:** Se Carlos mora em Serra ou em Vila Velha, então Abel mora em Vitória.

**C:** Se Danilo não mora em Vitória, então Carlos mora em Vila Velha.

**D:** Beto mora em Linhares.

Sabendo que cada um dos rapazes mora em uma cidade diferente, considerando as proposições A, B, C e D como premissas de uma dedução lógica, julgue os itens que se seguem.

**1)** Carlos não mora em Vila Velha.

**2)** Danilo mora em Vitória.

**05)** (SUFRAMA-2014) Considere as seguintes proposições:



**P1:** Se o Brasil reduzir as formalidades burocráticas e o nível de desconfiança nas instituições públicas, eliminar obstáculos de infraestrutura e as ineficiências no trânsito de mercadorias e ampliar a publicação de informações envolvendo exportação e importação, então o Brasil reduzirá o custo do comércio exterior.

**P2:** Se o Brasil reduzir o custo do comércio exterior, aumentará o fluxo de trocas bilaterais com outros países.

**C:** Se o Brasil reduzir o nível de desconfiança nas instituições públicas, aumentará o fluxo de trocas bilaterais com outros países.

A partir dessas proposições, julgue o Item a seguir

**1** O argumento constituído pelas premissas P1 e P2 e pela conclusão C é um argumento válido.

**Gabarito:**

01 – C    02 – EC    03 – ECC    04 – EE    05 – E

### EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES

**01)** (PM-SP-2017) As proposições seguintes constituem as premissas de um argumento.

- Bianca não é professora.
- Se Paulo é técnico de contabilidade, então Bianca é professora.
- Se Ana não trabalha na área de informática, então Paulo é técnico de contabilidade.
- Carlos é especialista em recursos humanos, ou Ana não trabalha na área de informática, ou Bianca é professora.

Assinale a opção correspondente à conclusão que torna esse argumento um argumento válido.

- Paulo não é técnico de contabilidade e Ana não trabalha na área de informática.
- Carlos não é especialista em recursos humanos e Paulo não é técnico de contabilidade.
- Ana não trabalha na área de informática e Paulo é técnico de contabilidade.
- Carlos é especialista em recursos humanos e Ana trabalha na área de informática.
- Bianca não é professora e Paulo é técnico de contabilidade.

**02)** (TRE-MT – 2015) Assinale a opção que apresenta um argumento lógico válido.

- Todos os garotos jogam futebol e Maria não é um garoto, então Maria não joga futebol.
- Não existem cientistas loucos e Pedro não é louco. Logo, Pedro é um cientista.
- O time que ganhou o campeonato não perdeu nenhum jogo em casa, o vice colocado também não perdeu nenhum jogo em casa. Portanto, o campeão é o vice colocado.
- Todas as aves são humanas e nenhum cachorro é humano, logo nenhum cachorro é uma ave.
- Em Brasília moram muitos funcionários públicos, Gustavo é funcionário público. Logo, Gustavo mora em Brasília

**03)** Considere as seguintes proposições.

**P1:** Se há investigação ou o suspeito é flagrado cometendo delito, então há punição de criminosos.

**P2:** Se há punição de criminosos, os níveis de violência não tendem a aumentar.

**P3:** Se os níveis de violência não tendem a aumentar, a população não faz justiça com as próprias mãos.

Pretende-se acrescentar ao conjunto de proposições P1, P2 e P3 uma nova proposição, P0, de modo que o argumento formado pelas premissas P0, P1, P2 e P3, juntamente com a conclusão "A população não faz justiça com as próprias mãos" constitua um

argumento válido. Assinale a opção que apresenta uma proposta correta de proposição P0.

- Há investigação ou o suspeito é flagrado cometendo delito.
- Não há investigação ou o suspeito não é flagrado cometendo delito.
- Não há investigação e o suspeito não é flagrado cometendo delito.
- Se o suspeito é flagrado cometendo delito, então há punição de criminosos.
- Se há investigação, então há punição de criminosos.

**04)** (STJ-2015) Mariana é uma estudante que tem grande apreço pela matemática, apesar de achar essa uma área muito difícil. Sempre que tem tempo suficiente para estudar, Mariana é aprovada nas disciplinas de matemática que cursa na faculdade. Neste semestre, Mariana está cursando a disciplina chamada Introdução à Matemática Aplicada. No entanto, ela não tem tempo suficiente para estudar e não será aprovada nessa disciplina. A partir das informações apresentadas nessa situação hipotética, julgue os itens a seguir, sobre estruturas lógicas.

**1** Considerando-se as seguintes proposições: **p**: "Se Mariana aprende o conteúdo de Cálculo 1, então ela aprende o conteúdo de Química Geral"; **q**: "Se Mariana aprende o conteúdo de Química Geral, então ela é aprovada em Química Geral"; **c**: "Mariana foi aprovada em Química Geral", é correto afirmar que o argumento formado pelas premissas **p** e **q** e pela conclusão **c** é um argumento válido.



**05)** A partir dos argumentos apresentados pelo personagem Calvin na tirinha acima mostrada, julgue os seguintes itens.

**1** Considerando o sentido da proposição "Os ignorantes é que são felizes", utilizada por Calvin no segundo quadrinho, é correto afirmar que a negação dessa proposição pode ser expressa por "Não só os ignorantes são felizes".

**2** Considere que o argumento enunciado por Calvin na tirinha seja representado na forma: "P: Se for ignorante, serei feliz; Q: Se assistir à aula, não serei ignorante; R: Serei feliz; S: Logo, não assistirei à aula", em que P, Q e R sejam as premissas e S seja a conclusão, é correto afirmar que essa representação constitui um argumento válido.

**06)** Considere as proposições P1, P2, P3 e P4, apresentadas a seguir.

**P1:** Se as ações de um empresário contribuírem para a manutenção de certos empregos da estrutura social, então tal empresário merece receber a gratidão da sociedade.

**P2:** Se um empresário tem atuação antieconômica ou antiética, então ocorre um escândalo no mundo empresarial.

**P3:** Se ocorre um escândalo no mundo empresarial, as ações do empresário contribuíram para a manutenção de certos empregos da estrutura social.

**P4:** Se um empresário tem atuação antieconômica ou antiética, ele merece receber a gratidão da sociedade.

Tendo como referência essas proposições, julgue os itens seguintes.

**1** O argumento que tem como premissas as proposições **P1**, **P2** e **P3** e como conclusão a proposição **P4** é válido.

**07)** Considerando a proposição **P**: "Nos processos seletivos, se o candidato for pós-graduado ou souber falar inglês, mas apresentar deficiências em língua portuguesa, essas deficiências não serão toleradas", julgue os itens seguintes acerca da lógica sentencial.

- 1** A proposição "O candidato não apresenta deficiências em língua portuguesa ou essas deficiências são toleradas" é logicamente equivalente a "Se o candidato apresenta deficiências em língua portuguesa, então essas deficiências são toleradas".
- 2** Considerando que a proposição **P** seja verdadeira, é correto inferir que o candidato que não seja pós-graduado e que também não saiba falar inglês terá suas deficiências em língua portuguesa toleradas nos processos seletivos.

Ao se defender da acusação de que teria causado desperdício de recursos municipais em razão de má-fé nas tomadas de decisão, o gestor da SEAGR apresentou o seguinte argumento, composto das premissas **P1** e **P2** e da conclusão **C**.

**P1**: Se tivesse havido má-fé em minhas decisões, teria havido desperdício de recursos municipais em minha gestão e eu teria sido beneficiado com isso.

**P2**: Se eu tivesse sido beneficiado com isso, teria ficado mais rico.

**C**: Não houve má-fé em minhas decisões.

**08)** Considere que para determinada proposição **P3**, o argumento formado pelas premissas **P1**, **P2** e **P3** e pela conclusão **C** constitui um argumento válido. Nesse caso, é correto afirmar que **P3** poderia ser a seguinte proposição:

- a) Eu não fiquei mais rico.
- b) Eu me beneficieei das minhas decisões.
- c) Houve desperdício de recursos municipais em minha gestão.
- d) Como eu não me beneficieei, não houve má-fé em minhas decisões.
- e) Como eu não fiquei mais rico, eu não me beneficieei das minhas decisões.

**09)** Ao planejarem uma fiscalização, os auditores internos de determinado órgão decidiram que seria necessário testar a veracidade das seguintes afirmações:

**P**: Os beneficiários receberam do órgão os insumos previstos no plano de trabalho.

**Q**: Há disponibilidade, no estoque do órgão, dos insumos previstos no plano de trabalho.

**R**: A programação de aquisição dos insumos previstos no plano de trabalho é adequada.

A respeito dessas afirmações, julgue o item seguinte.

**1** O seguinte argumento é um argumento válido: "Se a programação de aquisição dos insumos previstos no plano de trabalho fosse adequada, haveria disponibilidade, no estoque do órgão, dos insumos previstos no plano de trabalho. Se houvesse disponibilidade, no estoque do órgão, dos insumos previstos no plano de trabalho, os beneficiários teriam recebido do órgão os insumos previstos no plano de trabalho. Mas os beneficiários não receberam do órgão os insumos previstos no plano de trabalho. Logo, a programação de aquisição dos insumos previstos no plano de trabalho não foi adequada."

**10)** Considere que um argumento seja formado pelas seguintes proposições:

**P1** A sociedade é um coletivo de pessoas cujo discernimento entre o bem e o mal depende de suas crenças, convicções e tradições.

**P2** As pessoas têm o direito ao livre pensar e à liberdade de expressão.

**P3** A sociedade tem paz quando a tolerância é a regra precípua do convívio entre os diversos grupos que a compõem.

**P4** Novas leis, com penas mais rígidas, devem ser incluídas no Código Penal, e deve ser estimulada uma atuação repressora e preventiva dos sistemas judicial e policial contra todo ato de intolerância.

Com base nessas proposições, julgue os itens subsecutivos.

**1** O argumento em que as proposições de **P1** a **P3** são as premissas e **P4** é a conclusão é um argumento lógico válido.

**2** A proposição "Deve ser estimulada uma atuação repressora e preventiva dos sistemas judicial e policial contra todo ato de intolerância" é uma proposição composta.

**3** A **P2** — As pessoas têm o direito ao livre pensar e à liberdade de expressão — é uma proposição lógica simples.

**11)** (SEFAZ-ES) Se as proposições (i) "Se Jonas estiver de folga, então Paulo e Mauro irão à reunião"; (ii) "Se Paulo ou Raul forem a reunião, então Mauro não irá à reunião" e (iii) Mauro irá à reunião" forem verdadeiras é correto concluir que

- a) Jonas não estará de folga e Raul irá à reunião.
- b) Jonas estará de folga e Raul não irá à reunião.
- c) ou Jonas estará de folga ou Raul irá à reunião.
- d) Jonas estará de folga e Raul irá à reunião.
- e) Jonas não estará de folga e Raul não irá à reunião.

**12)** As proposições a seguir são premissas de um argumento.

- Se uma companhia tem grande porte e numerosas ramificações, sua falência teria um custo intolerável para a sociedade.
- Se a falência de uma companhia tem um custo intolerável para a sociedade, o governo protegê-las-á na iminência ou durante de uma crise séria.
- Se o governo protege uma companhia durante uma crise séria, recursos públicos são usados em benefício de um ente privado.

Assinale a opção correspondente à conclusão que, juntamente com as premissas acima, constituem um argumento válido.

- a) Se uma companhia tem grande porte e numerosas ramificações, então recursos públicos são usados em benefício de um ente privado.
- b) Se a falência de uma companhia tem um custo intolerável para a sociedade, então recursos públicos são usados em benefício de um ente privado.
- c) Se uma companhia entrar em falência, então a sociedade arcará com um custo intolerável.
- d) Se o governo protege uma companhia na iminência de uma crise séria, então recursos públicos são usados em benefício de um ente privado.
- e) Se ocorre uma crise séria em uma companhia, então recursos públicos são usados em benefício de um ente privado.

**13)** Considere que as seguintes proposições sejam verdadeiras.

**I** Se o dólar subir, as exportações aumentarão ou as importações diminuirão.

**II** Se as exportações aumentarem e as importações diminuírem, a inflação aumentará.

**III** Se o BACEN aumentar a taxa de juros, a inflação diminuirá.

Com base apenas nessas proposições, julgue os itens a seguir.

**1** Se o BACEN aumentar a taxa de juros, então as exportações não aumentarão ou as importações não diminuirão.

**2** Se o dólar subir, então a inflação diminuirá.

**3** Suponha que o aumento da taxa de juros diminua o consumo, e o decréscimo do consumo diminua as importações. Nessa situação, é possível que juros e exportações aumentem na mesma época.

**14)** Em determinado estabelecimento penitenciário, todos os detentos considerados perigosos são revistados diariamente, e todos os detentos que cometeram crimes utilizando armas são

considerados perigosos. Com base nessa informação, julgue os itens seguintes.

- 1** Se um detento cometeu um assalto à mão armada, então ele é revistado diariamente.
- 2** Somente os detentos perigosos serão revistados diariamente.
- 3** A negação da proposição "Todos os detentos considerados perigosos são revistados diariamente" é equivalente a proposição "Nenhum detento perigoso é revistado diariamente".
- 4** Sabendo-se que um detento não cometeu crime estando armado, é correto afirmar que, seguramente, ele não será revistado.
- 5** Sabendo-se que um detento é considerado perigoso, é correto afirmar que ele cometeu crime a mão armada.

**15)** Considere que um argumento tenha como premissas as afirmações A1, A2 e A3 apresentadas a seguir.

A1: Se os países ricos frearem o desenvolvimento dos países pobres, manterão sua dominação sobre eles.

A2: Se os países ricos convencerem os países pobres a reduzirem suas emissões de gases poluentes, não imobilizarão parte de seu capital e frearão o desenvolvimento dos países pobres.

A3: Se os países ricos financiarem o desenvolvimento dos países pobres, imobilizarão parte de seu capital, mas manterão a dominação sobre eles.

Assinale a opção correspondente à afirmação que é uma conclusão válida do argumento.

- a) Se os países ricos não imobilizarem parte de seu capital, não financiarão o desenvolvimento dos países pobres e não manterão a dominação sobre eles.
- b) Os países ricos desejam manter sua dominação sobre os países pobres.
- c) Se os países ricos impuserem restrições comerciais aos países pobres, frearão seu desenvolvimento.
- d) Se os países ricos financiarem o desenvolvimento dos países pobres ou os convencerem a reduzir suas emissões de gases poluentes, manterão a dominação sobre eles.

**16)** Assinale a opção correspondente à proposição que se considera verdadeira, o argumento apresentado acima será um argumento válido.

- a) As empresas brasileiras não dispõem de recursos para financiarem atividades relacionadas à preservação do meio ambiente.
- b) Os trabalhadores brasileiros têm uma jornada de trabalho maior que a dos noruegueses.
- c) A felicidade de todos os trabalhadores pode ser aumentada com a participação em atividades relacionadas à preservação do meio ambiente.
- d) A participação em atividades relacionadas à preservação do meio ambiente é fator essencial na maior felicidade dos trabalhadores noruegueses.

**17)** (MDIC – 2014)

P<sub>1</sub> Os clientes europeus: de bancos suíços estão regularizando sua situação com o fisco de seus países.

P<sub>2</sub>: Se os clientes brasileiros de bancos suíços não fazem o mesmo que os clientes europeus, é porque o governo do Brasil não tem um programa que os incite a isso.

Considerando que as proposições P<sub>1</sub> e P<sub>2</sub> apresentadas acima sejam premissas de um argumento, julgue os itens a seguir, relativos à lógica de argumentação.

**1** O argumento formado pelas premissas P<sub>1</sub> e P<sub>2</sub> e pela conclusão "Os clientes brasileiros de bancos suíços não estão regularizando sua situação com o fisco de seu país." é um argumento válido.

**2** O argumento formado pelas premissas P<sub>1</sub> e P<sub>2</sub> e pela conclusão "Os clientes brasileiros de bancos suíços estão em situação irregular com o fisco de seu país." é um argumento válido.

**18)** (SUFRAMA – 2014) Pedro, um jovem empregado de uma empresa, ao receber a proposta de novo emprego, fez diversas reflexões que estão traduzidas nas proposições abaixo.

- P<sub>1</sub>: Se eu aceitar o novo emprego, ganharei menos, mas ficarei menos tempo no trânsito.
- P<sub>2</sub>: Se eu ganhar menos, consumirei menos.
- P<sub>3</sub>: Se eu consumir menos, não serei feliz.
- P<sub>4</sub>: Se eu ficar menos tempo no trânsito, ficarei menos estressado.
- P<sub>5</sub>: Se eu ficar menos estressado, serei feliz.

A partir dessas proposições, julgue os itens a seguir.

**1** Considerando que as proposições P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub> e P<sub>5</sub> sejam todas verdadeiras, é correto concluir que Pedro não aceitará o novo emprego.

**2** A proposição P<sub>1</sub> é logicamente equivalente à proposição "Eu não aceito o novo emprego, ou ganharei menos e ficarei menos tempo no trânsito".

**3** A proposição "Se eu aceitar o novo emprego, então serei feliz e não serei feliz" é logicamente falsa, isto é, ela será sempre falsa, independentemente dos valores lógicos das proposições "Eu aceito o novo emprego" e "Eu serei feliz".

**4** É válido o argumento em que as proposições P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub> e P<sub>5</sub> são as premissas e a proposição "Se aceitar o novo emprego, serei feliz e não serei feliz" é a conclusão.

**19)** CÂMARA DOS DEPUTADOS – Técnico - 2014

**P<sub>1</sub>**: Não perco meu voto.

**P<sub>2</sub>**: Se eu votar no candidato X, ele não for eleito e ele não me der um agrado antes da eleição, perderei meu voto.

**P<sub>3</sub>**: Se eu votar no candidato X, ele for eleito e eu não for atingido por uma benfeitoria que ele faça depois de eleito, perderei meu voto.

**P<sub>4</sub>**: Eu voto no candidato X.

**C**: O candidato X me dará um agrado antes da eleição ou serei atingido por uma benfeitoria que ele fizer depois de eleito.

A partir das proposições de **P<sub>1</sub>** a **P<sub>4</sub>** e da proposição **C** apresentadas acima, julgue os itens seguintes, que se referem à lógica sentencial.

**1** O argumento cujas premissas sejam as proposições P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub> e P<sub>4</sub> e cuja conclusão seja a proposição C será válido.

**2** A negação da proposição "Eu voto no candidato X, ele não é eleito e ele não me dá um agrado antes da eleição" está corretamente expressa por "Eu não voto no candidato X, ele é eleito e ele me dá um agrado antes da eleição".

**3** Se as proposições P<sub>1</sub> e P<sub>4</sub> e a proposição "o candidato X é eleito" forem verdadeiras, a proposição P<sub>3</sub> será verdadeira, independentemente do valor lógico da proposição "não sou atingido por uma benfeitoria que o candidato faça após eleito".

**4** Caso as proposições P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> e P<sub>4</sub> sejam verdadeiras, será verdadeira a proposição "o candidato X é eleito ou ele me dá um agrado antes da eleição".

**5** A proposição **C** é equivalente à seguinte proposição: "Se o candidato X não me der um agrado antes da eleição, serei atingido por uma benfeitoria que ele fizer após ser eleito".

**20)** (PF – Agente – 2014) As seguintes premissas referem-se a uma argumentação hipotética:

- Se Paulo é inocente, então João ou Jair é culpado.
- Se João é culpado, então Jair é inocente.

- Se Jair é culpado, então, no depoimento de José e no de Maria, todas as afirmações de José eram verdadeiras e todas as afirmações de Maria eram falsas.

Com referência a essas premissas, julgue os próximos itens.

- 1** Se Maria, em seu depoimento, disse que Paulo é inocente, e se Paulo for de fato inocente, então é correto afirmar que Jair é culpado.
- 2** Considerando as proposições **P**: Paulo é inocente; **Q**: João é culpado; **R**: Jair é culpado; **S**: José falou a verdade no depoimento; e **T**: Maria falou a verdade no depoimento, é correto concluir que  $P \rightarrow Q \vee S \vee T$ .
- 3** Se Jair é culpado, é correto inferir que João é inocente.

**21)** (PF – Escrivão – 2013) Suspeita-se de que um chefe de organização criminosa tenha assumido as despesas de determinado candidato em curso de preparação para concurso para provimento de vagas do órgão X.

**P1**: Existe a convicção por parte dos servidores do órgão X de que, se um chefe de organização criminosa pagou para determinado candidato curso de preparação para concurso, ou o chefe é amigo de infância do candidato ou então esse candidato foi recrutado pela organização criminosa para ser aprovado no concurso;

**P2**: Há, ainda, entre os servidores do órgão X, a certeza de que, se o candidato foi recrutado pela organização criminosa para ser aprovado no concurso, então essa organização deseja obter informações sigilosas ou influenciar as decisões do órgão X.

Diante dessa situação, o candidato, inquirido a respeito, disse o seguinte:

**P3**: Ele é meu amigo de infância, e eu não sabia que ele é chefe de organização criminosa;

**P4**: Pedi a ele que pagasse meu curso de preparação, mas ele não pagou.

Considerando essa situação hipotética, julgue os itens subsequentes.

- 1** Com fundamento nas proposições P1, P2, P3 e P4, confirme-se a suspeita de que o chefe de organização criminosa tenha custeado para o candidato curso de preparação para o concurso.
- 2** A negação da proposição P4 é equivalente a "Não pedi a ele que pagasse meu curso, mas ele pagou".
- 3** Com base nas proposições P1, P2, P3 e P4, é correto concluir que "A organização deseja obter informações sigilosas ou influenciar as decisões do órgão X".

**22)** (FUNASA – 2013) Considere que, durante uma discussão entre dois servidores de determinado órgão acerca da regularidade da prestação de contas de um convênio, tenham surgido as seguintes colocações:

C1: Se nós aprovarmos a prestação de contas, mas o tribunal a rejeitar, nós seremos obrigados a instaurar a TCE.

C2: Se nós rejeitarmos a prestação de contas, mas o tribunal a aprovar, nós seremos obrigados a cancelar a TCE.

Considerando as sentenças acima e que "não aprovar" seja equivalente a "rejeitar", julgue os próximos itens.

- 1** Se as proposições "O tribunal rejeita a prestação de contas" e "Seremos obrigados a instaurar a TCE" forem verdadeiras, então a proposição C1 será verdadeira, independentemente do valor lógico da proposição "Nós aprovamos a prestação de contas".
- 2** Se as proposições C1 e C2 forem verdadeiras, então a proposição "Seremos obrigados a instaurar ou a cancelar a TCE" também será verdadeira.

**23)** (MPE – PI – 2012) A fim de minimizar o risco de desvios de recursos públicos por meio da segregação de funções, uma repartição estabeleceu as seguintes regras para os processos de aquisição de bens /serviços:

**R1**: Se o servidor participa da elaboração das especificações técnicas, não participa do julgamento das propostas;

**R2**: Se o servidor participa do julgamento das propostas, não atesta o recebimento dos bens/serviços;

**R3**: Se o servidor atesta o recebimento dos bens/serviços, não ordena seu pagamento.

Com base nessas informações, julgue os próximos itens.

**1** Um servidor que tenha participado da elaboração das especificações técnicas para a aquisição de determinado produto e posteriormente tenha ordenado seu pagamento, não tendo participado de outras etapas, terá quebrado as regras estabelecidas pela repartição.

**2** A proposição "Se um servidor participa da elaboração das especificações técnicas, então não atesta o recebimento dos bens/serviços" é uma conclusão válida a partir das premissas **R1** e **R2**.

**3** Supondo-se que cada etapa deva ser realizada por apenas um servidor, então o número mínimo de servidores que a repartição deve ter de modo a cumprir as regras estabelecidas é igual a 4.

**24)** Julgue os itens que se seguem:

**1** Considere que a proposição "Sílvia ama Joaquim ou Sílvia ama Tadeu" seja verdadeira. Considere ainda que Sílvia não ama Joaquim. Então pode-se garantir que a proposição "Sílvia ama Tadeu" é verdadeira.

**2** Considere que as afirmativas "Se Mara acertou na loteria então ela ficou rica" e "Mara não acertou na loteria" sejam ambas proposições verdadeiras. Simbolizando adequadamente essas proposições pode-se garantir que a proposição "Ela não ficou rica" é também verdadeira.

**3** Considere as seguintes proposições:  
P: "Mara trabalha" e Q: "Mara ganha dinheiro"

Nessa situação, é válido o argumento em que as premissas são "Mara não trabalha ou Mara ganha dinheiro" e "Mara não trabalha", e a conclusão é "Mara não ganha dinheiro".

**25)** (PF – 2012 – Agente) Um jovem, ao ser flagrado no aeroporto portando certa quantidade de entorpecentes, argumentou com os policiais conforme o esquema a seguir:

Premissa 1: Eu não sou traficante, eu sou usuário;

Premissa 2: Se eu fosse traficante, estaria levando uma grande quantidade de droga e a teria escondido;

Premissa 3: Como sou usuário e não levo uma grande quantidade, não escondi a droga.

Conclusão: Se eu estivesse levando uma grande quantidade, não seria usuário.

Considerando a situação apresentada, julgue os itens a seguir.

**1** A proposição correspondente à negação da premissa 2 é logicamente equivalente a "Como eu não sou traficante, não estou levando uma grande quantidade de droga ou não a escondi".

**2** Se a proposição "Eu não sou traficante" for verdadeira, então a premissa 2 será uma proposição verdadeira, independentemente dos valores lógicos das demais proposições que a compõem.

**3** Sob o ponto de vista lógico, a argumentação do jovem constitui argumentação válida.

**4** Se P e Q representam, respectivamente, as proposições "Eu não sou traficante" e "Eu sou usuário", então a premissa 1 estará corretamente representada por  $P \wedge Q$ .

**26)** Considere o seguinte argumento: **“Se andar rápido fizesse bem, coelhos não morreriam cedo. Logo, andar rápido não faz bem”**. Assinale a opção em que é apresentada a premissa que deve ser incluída no argumento acima para que ele seja válido.

- a) Coelhos andam rápido.
- b) Andar rápido faz bem e coelhos não morrem cedo.
- c) Se coelhos morressem cedo, andar rápido não faria bem.
- d) Andar rápido faz bem.
- e) Coelhos morrem cedo.

**27)** (PC-DF – Agente – 2013)

**P1:** Se a impunidade é alta, então a criminalidade é alta.

**P2:** A impunidade é alta ou a justiça é eficaz.

**P3:** Se a justiça é eficaz, então não há criminosos livres.

**P4:** Há criminosos livres.

**C:** Portanto a criminalidade é alta.

Considerando o argumento apresentado acima, em que P1, P2, P3 e P4 são as premissas e C, a conclusão, julgue os itens subsequentes.

**1** O argumento apresentado é um argumento válido.

**2** A negação da proposição P1 pode ser escrita como “Se a impunidade não é alta, então a criminalidade não é alta.”

**28)** Ao comentar a respeito da qualidade dos serviços prestados por uma empresa, um cliente fez as seguintes afirmações:

P<sub>1</sub>: Se for bom e rápido, não será barato.

P<sub>2</sub>: Se for bom e barato, não será rápido.

P<sub>3</sub>: Se for rápido e barato, não será bom.

Com base nessas informações, julgue os itens seguintes.

**1** Um argumento que tenha P<sub>1</sub> e P<sub>2</sub> como premissas e P<sub>3</sub> como conclusão será um argumento válido.

**29) P:** Se o eleitor tem informação completa e barata sobre os custos e benefícios dos serviços públicos providos, então vota em candidatos cujo plano de governo coincide com suas preferências.

**Q:** Se o eleitor vota em candidatos cujo plano de governo coincide com suas preferências, então o nível de gasto público reflete a preferência do eleitor.

**R:** Se os governos tendem a escolher estratégias de tributação que levam o eleitor a subestimar os verdadeiros preços dos serviços públicos providos, então o eleitor e induzido a apoiar níveis muito elevados de gasto público ou o nível de gasto público não reflete a preferência do eleitor.

Em relação as proposições acima, julgue os itens subsecutivos.

**1** O argumento que tem como premissas as proposições P, Q e R e como conclusão “o eleitor vota em candidatos cujo plano de governo coincide com suas preferências” é válido.

**30)** (TRE – MS – 2013) As proposições a seguir são as premissas de um argumento.

- Se uma companhia tem grande porte e numerosas ramificações, sua falência teria um custo intolerável para a sociedade.
- Se a falência de uma companhia tem um custo intolerável para a sociedade, o governo protegê-las-á na iminência ou durante de uma crise séria.
- Se o governo protege uma companhia durante uma crise séria, recursos públicos são usados em benefício de um ente privado.

Assinale a opção correspondente à conclusão que, juntamente com as premissas acima, constituem um argumento válido.

- a) Se uma companhia tem grande porte e numerosas ramificações, então recursos públicos são usados em benefício de um ente privado.

b) Se a falência de uma companhia tem um custo intolerável para a sociedade, então recursos públicos são usados em benefício de um ente privado.

c) Se uma companhia entrar em falência, então a sociedade arcará com um custo intolerável.

d) Se o governo protege uma companhia na iminência de uma crise séria, então recursos públicos são usados em benefício de um ente privado.

e) Se ocorre uma crise séria em uma companhia, então recursos públicos são usados em benefício de um ente privado.

**31)** Ao comentar sobre as razões da dor na região lombar que seu paciente sentia, o médico fez as seguintes afirmativas.

P<sub>1</sub>: Além de ser suportado pela estrutura óssea da coluna, seu peso é suportado também por sua estrutura muscular.

P<sub>2</sub>: Se você estiver com sua estrutura muscular fraca ou com sobrepeso, estará com sobrecarga na estrutura óssea da coluna.

P<sub>3</sub>: Se você estiver com sobrecarga na estrutura óssea da coluna, sentirá dores na região lombar.

P<sub>4</sub>: Se você praticar exercícios físicos regularmente, sua estrutura muscular não estará fraca.

P<sub>5</sub>: Se você tiver uma dieta balanceada, não estará com sobrepeso.

Tendo como referência a situação acima apresentada, julgue os itens seguintes, considerando apenas seus aspectos lógicos.

**1** Será válido o argumento em que as premissas sejam as proposições P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub> e P<sub>5</sub> e a conclusão seja a proposição “Se você praticar exercícios físicos regularmente e tiver uma dieta balanceada, não sentirá dores na região lombar”.

**2** Se todas as afirmações feitas pelo médico forem verdadeiras, também será verdadeira a afirmação “Se você não sentisse dor na região lombar, então não estaria com sobrecarga na estrutura óssea da coluna”.

**32)** Em ação judicial contra operadora de telefonia móvel, o defensor do cliente que interpôs a ação apresentou a argumentação a seguir.

**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.

**P2:** Se ocorrer falha técnica na chamada ou a operadora interromper a chamada de forma proposital, então ocorrerá interrupção nas chamadas de meu cliente.

**P3:** Se a quantidade de interrupções em chamadas realizadas de aparelhos cadastrados em planos tarifados por ligações for quatro vezes superior à quantidade de interrupções nas chamadas realizadas de aparelhos cadastrados em planos tarifados por minutos, então não ocorrerá falha técnica na chamada.

**P4:** Ocorre interrupção na chamada de meu cliente.

Logo, a operadora interrompeu a chamada de forma proposital.

Com base nas proposições acima, julgue os itens subsecutivos.

**1** Em face das proposições apresentadas, é correto afirmar que o argumento do defensor é um argumento válido.

**33)** (CÂMARA – 2012) Em uma comissão parlamentar de inquérito, um lobista, ao esclarecer que não teria recebido dinheiro de certo empresário para pressionar pela aprovação de projeto de lei de interesse da empresa deste, assim argumentou: “Não conheço esse empresário nem ouvi falar de sua empresa. Se não conheço o empresário nem ouvi falar de sua empresa, não forneci meus dados bancários a ele. Se não forneci meus dados bancários a ele, ele não depositou dinheiro em minha conta. Se ele não depositou dinheiro em minha conta, eu não recebi di-

nheiro para pressionar pela aprovação desse projeto de lei. Logo, eu não ouvi falar dessa empresa nem recebi dinheiro para pressionar pela votação desse projeto de lei”.

A partir da situação hipotética descrita acima, julgue os itens a seguir.

- 1** A proposição “Se não forneci meus dados bancários a ele, ele não depositou dinheiro em minha conta” é logicamente equivalente a “Se esse empresário depositou dinheiro em minha conta, então eu forneci meus dados bancários a ele”.
- 2** A negação da proposição “Não conheço esse empresário nem ouvi falar de sua empresa” pode ser expressa por “Conheço esse empresário e ouvi falar de sua empresa”.
- 3** 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”.

**34) (IBAMA – 2013) O homem e o aquecimento global**

- P1:** O planeta já sofreu, ao longo de sua existência de aproximadamente 4,5 bilhões de anos, processos de resfriamentos e aquecimentos extremos (ou seja, houve alternância de climas quentes e frios) e a presença humana no planeta é recente, cerca de 2 milhões de anos.
- P2:** Se houve alternância de climas quentes e frios, este é um fenômeno corrente na história do planeta.
- P3:** Se a alternância de climas é um fenômeno corrente na história do planeta, o atual aquecimento global é apenas mais um ciclo do fenômeno.
- 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.
- C:** Logo, a presença humana no planeta não é causadora do atual aquecimento global.

Considerando o argumento acima, em que as proposições de P1 a P4 são premissas e C é a conclusão, julgue os itens a seguir.

- 1** A negação da proposição “Houve alternância de climas quentes e frios e a presença humana no planeta é recente” pode ser expressa por “Não houve alternância de climas quentes e frios ou a presença humana no planeta não é recente”.
- 2** Se o argumento apresentado é um argumento válido, a sua conclusão é uma proposição verdadeira.
- 3** Se o argumento apresentado não é um argumento válido, suas premissas são proposições falsas.
- 4** 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”.

**Gabarito**

01 - D    02 - D    03 - A    04 - E    05 - C E    06 - C  
07 - C E    08 - A    09 - C    10 - E E C    11 - E    12 - A  
13 - C E E    14 - C E E E E    15 - D    16 - C    17 - E E  
18 - C C E C    19 - C E E C C    20 - E C C    21 - E E C  
22 - C E    23 - E E E    24 - C E E    25 - E C E C  
26 - E    27 - C E    28 - C    29 - E    30 - A    31 - E C  
32 - C    33 - C E C    34 - C E E C

#### IV – OPERAÇÕES COM CONJUNTOS

**1) Conjunto:** conceito primitivo; não necessita, portanto, de definição.

Exemplo: conjunto dos números pares positivos:

$$P = \{2,4,6,8,10,12, \dots\}.$$

**2) Relação de pertinência:**

Sendo  $x$  um elemento do conjunto  $A$ , escrevemos  $x \in A$ , onde o símbolo  $\in$  significa "pertence a". O conjunto que não possui elementos (conjunto vazio) é representado por  $\emptyset$ .

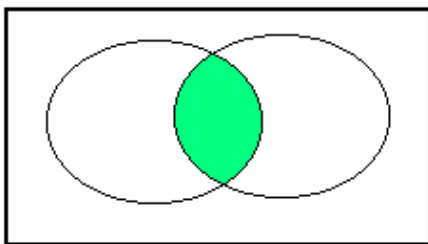
**3) Subconjunto e Relação de Inclusão**

Dizemos que  $B$  é um subconjunto do conjunto  $A$ , quando todos os elementos de  $B$  são também elementos de  $A$ . Quanto  $B$  é um subconjunto de  $A$ , podemos dizer que  $B$  está contido em  $A$ , e escrevemos:  $B \subset A$ .

**4. Interseção de conjuntos**

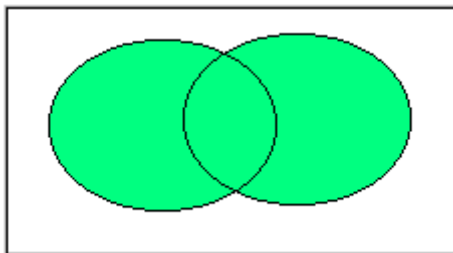
Dados dois conjuntos,  $A$  e  $B$ , a *interseção* destes conjuntos compreende todo aquele que seja elemento de  $A$  e também de  $B$ , simultaneamente.

A interseção do conjunto  $A$  com o conjunto  $B$  pode ser indicada por  $A \cap B$  (lê-se A interseção B), ou  $A$  e  $B$ .



**5) União de conjuntos**

Dados dois conjuntos,  $A$  e  $B$ , a *união* destes conjuntos compreende todo aquele que seja elemento de  $A$  ou de  $B$  ou de ambos. A união dos conjuntos  $A$  e  $B$ ,  $A \cup B$ , está indicada pela parte sombreada do diagrama abaixo:



Propriedades:

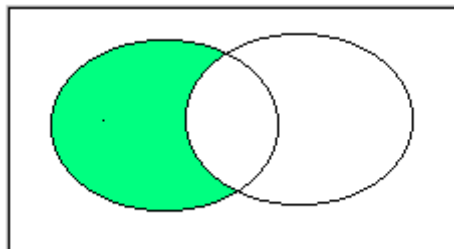
$$1) n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$2) n(A \cup B \cup C) = n(A) + n(B) + n(C) - n(A \cap B) - n(A \cap C) - n(B \cap C) + n(A \cap B \cap C)$$

**6) Diferença de conjuntos**

Dados dois conjuntos,  $A$  e  $B$ , a diferença do conjunto  $A$  para o conjunto  $B$  compreende todo aquele que seja elemento de  $A$  e não seja elementos de  $B$ .

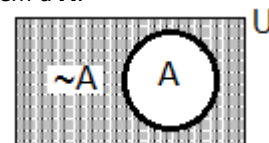
A diferença do conjunto  $A$  com o conjunto  $B$  pode ser indicada por  $A - B$  (lê-se A menos B), ou pela expressão **A e não B**.



**7) Complemento de um conjunto**

Trata-se de um caso particular da diferença entre dois conjuntos. Assim é que, dados dois conjuntos  $A$  e  $B$ , com a condição de que  $A \subset U$ , a diferença  $U - A$  chama-se, neste caso, **complementar de A em relação a U**, que compreende todos os elementos de  $U$  que não pertencem a  $A$ .

Simbologia:  $C_U^A = U - A = A'$



#### EXERCÍCIOS DE SALA

**01)** A partir de uma amostra de 1.200 candidatos a cargos em determinado concurso, verificou-se que 600 deles se inscreveram para o cargo A, 400 se inscreveram para o cargo B e 400, para cargos distintos de A e de B. Alguns que se inscreveram para o cargo A também se inscreveram para o cargo B. A respeito dessa situação hipotética, julgue os itens subsequentes.

**1** Menos de 180 candidatos se inscreveram no concurso para os cargos A e B.

**02)** Uma pesquisa na qual os 40 alunos de uma disciplina deveriam responder SIM ou NÃO às perguntas P1 e P2 apresentadas a eles, mostrou o seguinte resultado:

- 28 responderam SIM à pergunta P1;
- 22 responderam SIM à pergunta P2;
- 5 responderam NÃO às 2 perguntas.

Com base nessas informações, julgue o item subsequente.

**1** Mais de 10 alunos responderam SIM às duas perguntas.

**03)** Para um conjunto qualquer  $X$ ,  $n(X)$  representa a quantidade de elementos de  $X$ . Nesse sentido, considere que os conjuntos  $A$ ,  $B$  e  $C$  tenham as seguintes propriedades:

- $n(A) = n(B) = n(C) = 50$ ;
- $n(A \cap B) = n(A \cap C) = n(B \cap C) = 10$ ;
- $n(A \cap B \cap C) = 0$ .

Nessa situação,  $n(A \cup B \cup C)$  é igual a

- a) 100.
- b) 110.
- c) 120.
- d) 130.
- e) 140.

**04)** Uma pesquisa acerca dos veículos de comunicação utilizados pelos servidores de determinado órgão público para se manterem informados revelou os seguintes resultados, a partir de 100 entrevistados: 51 leem jornal; 38 leem revista; 93 assistem a TV; 75 ouvem rádio; e 51 acessam a Internet.

Com base nessa pesquisa, julgue os itens a seguir.

**1** Se todos os 100 entrevistados leem jornal ou ouvem rádio, então mais de 30 dos entrevistados se informam por meio de jornal e de rádio.

**2** Entre jornal, revista e Internet, menos de 75 dos entrevistados utilizam pelo menos dois desses veículos para se manterem informados.

**3** Os entrevistados que leem jornal são os mesmos que acessam a Internet.

**05)** Julgue os itens a seguir, relativo a operações com conjuntos.

**1** Se  $A$ ,  $B$  e  $C$  forem conjuntos quaisquer tais que  $A, B \subset C$ , então  $(C \setminus A) \cap (A \cup B) = C \cap B$ .

2 Se, em uma unidade hospitalar, houver os seguintes conjuntos de pacientes:  $A = \{\text{pacientes que receberão alta}\}$ ;  $B = \{\text{pacientes que receberão medicação}\}$  e  $C = \{\text{pacientes que receberão visitas}\}$ ; se, para os pacientes dessa unidade hospitalar, a proposição  $\sim P \rightarrow [Q \vee R]$  for verdadeira; e se  $A^c$  for o conjunto complementar de  $A$ , então  $A^c = B \cup C$

**Gabarito**

01 - E    02 - C    03 - C    04 - E C E    05 - E C

**EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES**

**01)** Determinada faculdade oferta, em todo semestre, três disciplinas optativas para alunos do quinto semestre: Inovação e Tecnologia (INT); Matemática Aplicada (MAP); Economia do Mercado Empresarial (EME). Neste semestre, dos 150 alunos que possuíam os requisitos necessários para cursar essas disciplinas, foram registradas matrículas de alunos nas seguintes quantidades:

- 70 em INT;
- 45 em MAP;
- 60 em EME;
- 25 em INT e MAP;
- 35 em INT e EME;
- 30 em MAP e EME;
- 15 nas três disciplinas.

Com base nessas informações, julgue os itens que se seguem.

- 1** Os dados disponíveis são insuficientes para se determinar a quantidade de alunos que não efetuaram matrícula em nenhuma das três disciplinas.
- 2** A quantidade de alunos que se matricularam apenas na disciplina MAP é inferior a 10.
- 3** Ao se escolher um aluno ao acaso, a probabilidade de ele estar matriculado em apenas duas das três disciplinas será maior que a probabilidade de ele estar matriculado apenas em INT.

**02)** Um grupo de 300 soldados deve ser vacinado contra febre amarela e malária. Sabendo-se que a quantidade de soldados que receberam previamente a vacina de febre amarela é o triplo da quantidade de soldados que receberam previamente a vacina de malária, que 45 soldados já haviam recebido as duas vacinas e que apenas 25 não haviam recebido nenhuma delas, é correto afirmar que a quantidade de soldados que já haviam recebido apenas a vacina de malária é

- a) superior a 40.
- b) inferior a 10.
- c) superior a 10 e inferior a 20.
- d) superior a 20 e inferior a 30.
- e) superior a 30 e inferior a 40.

**03)** (PF-2014) Um batalhão é composto por 20 policiais: 12 do sexo masculino e 8 do sexo feminino. A região atendida pelo batalhão é composta por 10 quadras e, em cada dia da semana, uma dupla de policiais policia cada uma das quadras. Com referência a essa situação, julgue os itens subsequentes.

- 1** Se, dos 20 policiais do batalhão, 15 tiverem, no mínimo, 10 anos de serviço, e 13 tiverem, no máximo, 20 anos de serviço, então mais de 6 policiais terão menos de 10 anos de serviço.
- 2** Se os policiais do batalhão que praticam voleibol ou basquetebol também praticarem futebol, então aqueles que não praticam futebol também não praticarão voleibol nem basquetebol.

**04)** Um instituto de ensino oferece três cursos profissionalizantes: de contabilidade, de informática e de administração. As matrículas dos alunos desse instituto estão assim distribuídas: 100 em contabilidade, 70 em informática, 55 em administração, 30 em contabilidade e informática e 25 em informática e admi-

nistração. Com base nessas informações e sabendo que nenhum aluno está matriculado, ao mesmo tempo, nos cursos de contabilidade e administração, julgue os itens que se seguem.

- 1** A quantidade de alunos matriculados apenas no curso de administração é igual ao dobro da de alunos matriculados apenas em informática.
- 2** Se 15 alunos matriculados apenas em contabilidade trocarem de curso e se matricularem apenas em administração e se 10 alunos matriculados apenas em contabilidade se matricularem também em informática, então informática será o curso com o maior número de alunos matriculados.
- 3** O instituto possui mais de 200 alunos matriculados nos três cursos.

**05)** Em um grupo de 2.000 empresas, 1/9 das que encerraram as atividades este ano foram abertas em anos anteriores, 1/10 das que foram abertas em anos anteriores encerraram as atividades este ano e 200 empresas não encerraram as atividades este ano e não foram abertas em anos anteriores.

Com base nessas informações, julgue os próximos itens.

- 1** O número de empresas que foram abertas em anos anteriores é superior ao número de empresas que encerraram as atividades este ano.
- 2** O número de empresas que encerraram as atividades este ano e que foram abertas em anos anteriores é superior a 110.
- 3** Do grupo de 2.000 empresas, metade foi aberta em anos anteriores.

**06)** (PF - 2012 - Agente) Em uma página da Polícia Federal, na Internet, é possível denunciar crimes contra os direitos humanos. Esses crimes incluem o tráfico de pessoas — aliciamento de homens, mulheres e crianças para exploração sexual — e a pornografia infantil — envolvimento de menores de 18 anos de idade em atividades sexuais explícitas, reais ou simuladas, ou exibição dos órgãos genitais do menor para fins sexuais.

Com referência a essa situação hipotética e considerando que, após a análise de 100 denúncias, tenha-se constatado que 30 delas se enquadravam como tráfico de pessoas e como pornografia infantil; outras 30 não se enquadravam em nenhum desses dois crimes e que, em relação a 60 dessas denúncias, havia apenas a certeza de que se tratava de pornografia infantil, julgue os itens subsequentes, acerca dessas 100 denúncias analisadas.

- 1** Dez denúncias foram classificadas apenas como crime de tráfico de pessoas.
- 2** Os crimes de tráfico de pessoas foram mais denunciados que os de pornografia infantil.

**07)** Dos 5.000 candidatos inscritos para determinado cargo, 800 foram eliminados pelos procedimentos de investigação social; 4.500 foram desclassificados na primeira etapa; 50 foram reprovados no curso de formação (segunda etapa), apesar de não serem eliminados na investigação social; 350 foram nomeados; todos os classificados na primeira etapa e não eliminados na investigação social até o momento da matrícula no curso de formação foram convocados para a segunda etapa; todos os aprovados no curso de formação e não eliminados na investigação social foram nomeados. Tendo como referência esses dados hipotéticos, julgue os itens a seguir.

- 1** Infere-se das informações apresentadas que 50 candidatos foram reprovados no curso de formação e também eliminados no processo de investigação social.
- 2** Menos de 130 candidatos foram classificados na primeira etapa e eliminados na investigação social.

**08)** Em uma pescaria, os pescadores Alberto, Bruno e Carlos colocavam os peixes que pescavam em um mesmo recipiente. Ao final da pescaria, o recipiente continha 16 pias e 32 piapa-



ras. Na divisão dos peixes, cada um deles afirmou que teria pescado mais peixes que os outros dois. Julgue o item a seguir.

**1** Considere que a discussão tenha sido assistida por 9 amigos de Alberto; 8 amigos de Bruno; e 8 amigos de Carlos; dos quais 3 eram amigos apenas de Alberto; 1 era amigo apenas de Bruno; 2 eram amigos apenas de Carlos; 2 eram amigos apenas de Alberto e Carlos. Nessa situação, é correto afirmar que, entre os que assistiram à discussão, a quantidade de amigos de Bruno e Carlos era superior à quantidade de amigos de Alberto ou Bruno.

**09)** Uma pesquisa realizada com um grupo de 35 técnicos do MPU a respeito da atividade I — planejamento estratégico institucional — e da atividade II — realizar estudos, pesquisas e levantamento de dados — revelou que 29 gostam da atividade I e 28 gostam da atividade II. Com base nessas informações, julgue os itens que se seguem.

**1** Infere-se dos dados que a quantidade mínima de técnicos desse grupo que gostam das duas atividades é superior a 20.

**2** A quantidade máxima de técnicos desse grupo que não gosta de nenhuma das duas atividades é inferior a 7.

**3** Se 4 técnicos desse grupo não gostam de nenhuma das atividades citadas, então mais de 25 técnicos gostam das duas atividades.

**10)** Uma entrevista foi realizada com 46 empregados de uma empresa, entre os quais 24 eram do sexo masculino e 22, do feminino. Com base nessas informações, julgue o item seguinte.

**1** Considerando que os empregados entrevistados dessa empresa pratiquem tênis ou ciclismo e que, na entrevista, tenha sido constatado que 30 funcionários gostam de praticar tênis e 28 gostam de ciclismo, é correto afirmar que a quantidade de empregados dessa empresa que gostam de praticar tênis e ciclismo é maior que 10.

**11)** Em razão da limitação de recursos humanos, a direção de determinada unidade do MPU determinou ser prioridade analisar os processos em que se investiguem crimes contra a administração pública que envolvam autoridades influentes ou desvio de altos valores. A partir dessas informações, considerando  $P =$  conjunto dos processos em análise na unidade,  $A =$  processos de  $P$  que envolvem autoridades influentes,  $B =$  processos de  $P$  que envolvem desvio de altos valores,  $C_P(X) =$  processos de  $P$  que não estão no conjunto  $X$ , e supondo que, dos processos de  $P$ ,  $2/3$  são de  $A$  e  $3/5$  são de  $B$ , julgue os itens a seguir.

**1** O conjunto  $C_P(A) \cup C_P(B)$  corresponde aos processos da unidade que não são prioritários para análise.

**2** A quantidade de processos com prioridade de análise por envolverem, simultaneamente, autoridades influentes e desvios de altos valores é inferior à de processos que não são prioritários para análise.

**12)** Acerca de operações com conjuntos, julgue o item.

**1** Considere que os conjuntos  $A$ ,  $B$  e  $C$  tenham o mesmo número de elementos, que  $A$  e  $B$  sejam disjuntos, que a união dos três possuía 150 elementos e que a interseção entre  $B$  e  $C$  possuía o dobro de elementos da interseção entre  $A$  e  $C$ . Nesse caso, se a interseção entre  $B$  e  $C$  possui 20 elementos, então  $B$  tem menos de 60 elementos.

**13** No ano de 2002, o estado do Espírito Santo registrou um total de 953 vítimas de acidentes de trânsito, sendo que 177 eram do sexo feminino e 331 eram jovens de 15 a 29 anos de idade. Entre os jovens de 15 a 29 anos de idade, o número de vítimas do sexo masculino totalizava 283 pessoas.

Internet: <www.ipeadata.gov.br> (com adaptações).

De acordo com as informações do texto acima, julgue os itens que se seguem.

**1** O número de vítimas do sexo feminino que tem menos de 15 anos ou mais de 29 anos de idade é maior que 125.

**2** O número de vítimas do sexo feminino ou de jovens de 15 a 29 anos de idade é inferior a 500.

**3** O número de vítimas jovens de 15 a 29 anos de idade do sexo masculino é maior que seis vezes o número de vítimas do sexo feminino da mesma faixa etária.

**14)** (PC-ES) Uma pesquisa de rua feita no centro de Vitória constatou que, das pessoas entrevistadas, 60 não sabiam que a polícia civil do Espírito Santo possui delegacia com sistema *online* para registro ou denúncia de certos tipos de ocorrência e 85 não sabiam que uma denúncia caluniosa pode levar o denunciante à prisão por 2 a 8 anos, além do pagamento de multa. A partir dessas informações, julgue o item seguinte.

**1** Considerando-se que também foi constatado que 10 dos entrevistados não sabiam do canal de comunicação *online* nem das penalidades cabíveis a denúncias caluniosas, é correto concluir que 135 pessoas não tinham conhecimento de pelo menos uma dessas questões.

**15)** Determinada instituição de ensino pretende criar um time de basquete, para representá-la nos jogos estaduais, que será formado por uma comissão técnica constituída por um treinador, um assistente e doze atletas. Após o período de divulgação do time e das inscrições, cinco pessoas candidataram-se para a comissão técnica e quinze jovens mostraram interesse em se tornar atletas desse time. Para completar o processo, será realizada uma enquete com cem alunos dessa instituição, com a finalidade de escolher as cores desse time. A cédula de votação apresenta como opções a cor verde e a azul, sendo permitido o voto em uma cor, em ambas as cores ou o voto em branco. Com base nessas informações, julgue os itens a seguir.

**1** Se, na enquete, 28 alunos votarem em branco, 15, nas duas cores e 47, na cor verde, então mais de 20 alunos votarão apenas na cor azul.

**16)** Em uma pesquisa, 200 entrevistados foram questionados a respeito do meio de transporte que usualmente utilizam para ir ao trabalho. Os 200 entrevistados responderam a indagação e, do conjunto dessas repostas, foram obtidos os seguintes dados:

- 35 pessoas afirmaram que usam transporte coletivo e automóvel próprio;
- 35 pessoas afirmaram que usam transporte coletivo e bicicleta;
- 11 pessoas afirmaram que usam automóvel próprio e bicicleta;
- 5 pessoas afirmaram que usam bicicleta e vão a pé;
- 105 pessoas afirmaram que usam transporte coletivo;
- 30 pessoas afirmaram que só vão a pé;
- ninguém afirmou usar transporte coletivo, automóvel e bicicleta; e o número de pessoas que usam bicicleta é igual ao número de pessoas que usam automóvel próprio.

Com base nessa situação, julgue os itens subsequentes.

**1** O número de pessoas que só usam bicicleta é inferior ao número de pessoas que só usam automóvel próprio.

**2** O número de pessoas que usam apenas transporte coletivo para ir ao trabalho é igual a 35.

**3** O número de pessoas que usam transporte coletivo é o triplo do número de pessoas que vão a pé.

**4** O número de pessoas que somente usam automóvel próprio é superior ao número de pessoas que só vão ao trabalho a pé.

**17)** Suponha que, na última eleição, em determinada zona eleitoral, estavam inscritos 200 eleitores. Dos eleitores que não votaram, 10 tinham a obrigação de votar e, para outros 10, o voto era facultativo. Entre os eleitores que votaram, para 70 deles o voto era facultativo, 40 eram analfabetos, 25 eram mai-

ores de dezesseis e menores de dezoito anos de idade e 20 tinham mais de setenta anos de idade.

A partir das informações acima apresentadas, julgue os itens subsequentes.

- Entre os eleitores dessa zona que votaram, para mais de 100 deles o voto era obrigatório.
- Se apenas 5 dos eleitores maiores de dezesseis e menores de dezoito anos de idade são analfabetos, então metade dos eleitores maiores de setenta anos de idade que votaram eram analfabetos.

**18)** As empresas A e B disputam a preferência dos consumidores no segmento de provimento de rede sem fio em uma pequena cidade. Uma pesquisa com os 1.000 usuários do serviço nessa cidade revelou que:

- 300 usuários estão insatisfeitos com a qualidade do serviço; os restantes estão satisfeitos;
- 400 usam somente os serviços providos pela empresa A;
- 200 usam os serviços prestados pelas duas empresas;
- três quintos dos usuários insatisfeitos usam somente os serviços da empresa A.

A partir dessas informações e indicando por  $n(X)$  a quantidade de elementos do conjunto X, por I o conjunto dos consumidores insatisfeitos; por A e B os conjuntos dos consumidores usuários dos serviços das empresas A e B, respectivamente, julgue os itens a seguir.

- Inferre-se das informações que pelo menos um dos usuários insatisfeitos usa somente os serviços prestados pela empresa B.
- A quantidade de consumidores que são usuários somente dos serviços providos pela empresa B é igual à quantidade daqueles que usam somente os serviços da empresa A.
- A quantidade de usuários insatisfeitos com a qualidade do serviço ou que usam os serviços prestados pelas duas empresas é superior a 500.
- Há mais clientes satisfeitos do que clientes que usam somente os serviços de uma única empresa.

**19)** (ANS – 2013) Considerando que N seja o conjunto de todos os números inteiros maiores ou iguais a 1 e que, para cada  $m \in N$ , o conjunto  $A(m)$  seja o subconjunto de N formado por todos os números divisíveis por m, julgue os itens a seguir.

- O conjunto  $A(15) \cap A(10)$  contém o conjunto  $A(60)$ .
- O conjunto  $A(6) \cup A(8)$  contém o conjunto  $A(14)$ .

**20)** Considerando que os conjuntos A, B e C tenham, respectivamente, 19, 28 e 31 elementos; o conjunto  $A \cap B \cap C$  tenha 4 elementos e os conjuntos  $A \cap B$ ,  $A \cap C$  e  $B \cap C$  tenham, respectivamente, 11, 7 e 13 elementos, é correto afirmar que

- o conjunto  $C - A \cup B$  tem menos de 18 elementos.
- o conjunto  $A \cup B$  tem mais de 38 elementos

**21)** A respeito da proposição “Após a vitória da seleção brasileira de futebol sobre a França neste domingo, não há mais quem não aposte todas as suas fichas no sucesso da seleção canarinho na Copa das Confederações”, julgue o item.

- Se A indica o conjunto de pessoas que não apostam nenhuma de suas fichas no sucesso da seleção canarinho na Copa das Confederações, então o conjunto de pessoas que apostam todas as suas fichas no sucesso dessa seleção na Copa das Confederações será o complementar de A.

**22)** Em uma escola, uma pesquisa, entre seus alunos, acerca de práticas esportivas de futebol, voleibol e natação revelou que cada um dos entrevistados pratica pelo menos um desses esportes. As quantidades de alunos entrevistados que praticam esses esportes estão mostradas na tabela abaixo.

esporte	futebol	voleibol	natação	voleibol e futebol	voleibol e natação	futebol e natação	futebol, voleibol e natação
n.º de alunos praticantes	505	250	80	113	17	29	9

Com base nas informações e na tabela acima, julgue os próximos itens.

- Mais de 130 dos alunos praticam apenas 2 dessas atividades esportivas.
- Entre os alunos, 20 praticam voleibol e natação, mas não jogam futebol.

**23)** Dos 420 detentos de um presídio, verificou-se que 210 foram condenados por roubo, 140, por homicídio e 140, por outros crimes. Verificou-se, também, que alguns estavam presos por roubo e homicídio. Acerca dessa situação, julgue o item seguinte.

- Menos de 60 dos detentos estavam presos por terem sido condenados por roubo e homicídio.
- Mais de 200 dos detentos estavam presos por terem sido condenados por apenas um desses dois crimes.

**24)** O prefeito de certo município encomendou uma pesquisa para avaliar a adesão da população local às campanhas de vacinação. Uma das perguntas feitas aos pais questionava quais doses entre as três doses da vacina tetravalente seus filhos tinham tomado, considerando que cada dose pode ser tomada independentemente da outra. O resultado da pesquisa, que obteve informações advindas de 480 crianças, apontou que:

- 120 crianças tomaram as três doses;
- 130 tomaram a primeira e a segunda dose;
- 150 tomaram a segunda e a terceira dose;
- 170 tomaram a primeira e a terceira dose;
- 270 tomaram a primeira dose;
- 220 tomaram a segunda dose;
- 50 não tomaram nenhuma das três doses.

Outra pergunta dessa mesma enquete era referente à vacina BCG, cuja dose é única. De acordo com os dados acima, julgue os itens que se seguem.

- Na situação considerada, mais de 80 crianças tomaram apenas a terceira dose da vacina tetravalente.
- Uma criança é selecionada ao acaso. A probabilidade de que ela criança tenha tomado pelo menos duas vacinas é inferior a 50%.

**25)** (DPU-2016) Em uma festa com 15 convidados, foram servidos 30 bombons: 10 de morango, 10 de cereja e 10 de pistache. Ao final da festa, não sobrou nenhum bombom e

- quem comeu bombom de morango comeu também bombom de pistache;
- quem comeu dois ou mais bombons de pistache comeu também bombom de cereja;
- quem comeu bombom de cereja não comeu de morango.

Com base nessa situação hipotética, julgue os itens a seguir.

- É possível que um mesmo convidado tenha comido todos os 10 bombons de pistache.
- Quem comeu bombom de morango comeu somente um bombom de pistache.

---

**26)** (MPE – PI) Sabendo-se que em uma empresa que possui 80 empregados, 40 são mulheres e, dos homens, 30 atuam na área administrativa, julgue os itens subsequentes.

- 1** Se  $\frac{1}{3}$  dos empregados da área administrativa forem mulheres, então menos de 30 mulheres não atuam na área administrativa.
- 2** Caso se escolha um empregado dessa empresa ao acaso, a probabilidade de ele ser homem e não atuar na área administrativa será superior a  $\frac{1}{6}$ .

**Gabarito**

01 - E C C    02 - E    03 - E C    04 - C E E E    05 - C E C  
06 - C E    07 - E C    08 - E    09 - C C C    10 - C  
11 - E E    12 - E    13 - C C E    14 - C    15 - C  
16 - C C C E    17 - C C    18 - E C E E    19 - C E  
20 - C E    21 - E    22 - C E    23 - E C    24 - C C  
25 - E C    26 - C E

## V - PRINCÍPIOS DE CONTAGEM

### 1. PRINCÍPIO MULTIPLICATIVO

Se há  $m$  modos de um acontecimento A e  $p$  modos de um acontecimento B, então o número de modos de ocorrerem sucessivamente A e B é  $m \cdot p$  possibilidades.

Exemplo 1: Considerando-se que, em um aparelho de telefonia móvel do tipo smartphone, o acesso a diversas funcionalidades seja autorizado por senhas compostas de 4 dígitos escolhidos entre os algarismos de 0 a 9, é correto afirmar que

- 1 há mais de 12.000 possibilidades de senhas distintas para acessar as funcionalidades desse smartphone.
- 2 a quantidade de possibilidades de senhas de acesso distintas cujos algarismos são todos distintos é inferior a 5.000.

Exemplo 2: Para ir de sua residência ao local de trabalho e voltar para casa, João passa por um terminal de passageiros. Os meios de transporte entre sua casa e o terminal são: metrô, ônibus e lotação. Entre o terminal e o local de trabalho, João pode se deslocar utilizando metrô, ônibus, lotação ou moto. Nessas condições, julgue os itens seguintes.

- 1 A quantidade de maneiras distintas disponíveis para João realizar o trajeto de casa ao local de trabalho é igual a 7.
- 2 Se algum dia João decidir não usar a lotação, tampouco utilizar, para o retorno, o mesmo tipo de transporte usado entre os trechos de ida, então ele terá 12 maneiras diferentes para organizar todos os trajetos de ida e volta.

### 2. PRINCÍPIO ADITIVO:

Para a escolha de um elemento de A ou um elemento de B existem  $m + p$  possibilidades.

Exemplo 3: Mariana foi passar um fim de semana na casa de uma amiga e levou na bagagem cinco camisetas (branca, azul, rosa, vermelha e preta) e três bermudas (marrom, azul e preta). De quantos modos Mariana poderá escolher uma camiseta e uma bermuda para se vestir, se ela deseja que as peças escolhidas sejam sempre de cores diferentes?

- a) 11
- b) 12
- c) 13
- d) 14
- e) 15

Conectivo OU  $\Rightarrow$  SOMA

Conectivo E  $\Rightarrow$  MULTIPLICAÇÃO

### 3. FATORIAL

Sendo  $n \in \mathbb{N}$ , chama-se fatorial de  $n$  o número representado por  $n!$ , assim definido:  $0! = 1$ ;  $1! = 1$   
 $n! = n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2) \cdot \dots \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$ , para  $n > 1$ .

Exemplos:

$$4! = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 \quad 5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 \quad 6! = 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$$

### 4. PERMUTAÇÕES SIMPLES

Permutações simples de  $n$  elementos são os arranjos simples desses  $n$  elementos tomados  $n$  a  $n$ .

$$P_n = n!$$

Exemplo 4: Quantos números de 5 algarismos distintos podem ser formados, usando-se os algarismos 1, 3, 5, 7 e 9?

### 5. ARRANJOS SIMPLES

Chamamos de **arranjos simples dos  $n$  elementos, tomados  $p$  a  $p$** , cada um dos agrupamentos **ordenados** que podem ser formados contendo, sem repetição,  $p$  elementos.

$$A_n^p = \frac{n!}{(n-p)!}$$

Exemplo 5: De quantos modos 3 pessoas podem se acomodar em 7 poltronas uma ao lado da outra?

### 6. COMBINAÇÕES SIMPLES

Chamamos de **combinações simples dos  $n$  elementos, tomados  $p$  a  $p$** , cada um dos agrupamentos (ou subconjuntos) que podem ser formados contendo, cada um,  $p$  dos  $n$  elementos de A, de tal modo que um agrupamento difira do outro, pelo menos um dos elementos. O número de combinações simples:

$$C_n^p = \frac{n!}{p!(n-p)!}$$

Exemplo 6: Quantas comissões com duas pessoas podemos formar, havendo quatro pessoas disponíveis?

$$C_4^2 = \frac{4!}{2!2!} = \frac{4 \cdot 3 \cdot 2!}{2 \cdot 2!} = 6 \text{ comissões.}$$

### EXERCÍCIOS DE SALA

**01)** Julgue o próximo item, a respeito de contagem.

**1** Se a enfermaria de um hospital possuir cinco leitos desocupados e se cinco pacientes forem ocupar esses leitos, então haverá mais de 100 formas diferentes de fazer essa ocupação.

**02)** Sabendo-se que uma repartição possui 30 servidores, sendo 10 do sexo feminino, julgue o item abaixo.

**1** A quantidade de maneiras distintas de se selecionar 5 servidores dessa repartição de forma que 4 sejam do sexo feminino é inferior a 4.000.

**03)** Os alunos de uma turma cursam 4 disciplinas que são ministradas por 4 professores diferentes. As avaliações finais dessas disciplinas serão realizadas em uma mesma semana, de segunda a sexta-feira, podendo ou não ocorrerem em um mesmo dia. A respeito dessas avaliações, julgue os itens seguintes.

**1** Se cada professor escolher o dia em que aplicará a avaliação final de sua disciplina de modo independente dos demais, haverá mais de 500 maneiras de se organizar o calendário dessas avaliações.

**2** Se em cada dia da semana ocorrer a avaliação de no máximo uma disciplina, então, nesse caso, a quantidade de maneiras distintas de se organizar o calendário de avaliações será inferior a 100.

**04)** Em uma via, cada um dos 4 semáforos A, B, C e D possuem 3 lâmpadas: uma na cor verde, uma na cor amarela e uma na cor vermelha, que, quando acesas, correspondem aos comandos de tráfego siga em frente, atenção e pare, respectivamente. Um semáforo em funcionamento pode exibir, em cada momento, apenas uma das lâmpadas acesas. Nessas condições, julgue os itens a seguir.

**1** Se os semáforos funcionam de forma independente, a quantidade de maneiras distintas de os comandos de tráfego estarem acionados é superior a 80.

**2** Se nunca os comandos de tráfego acionados no semáforos A e D forem os mesmos e se sempre os comandos de tráfego acionados nos semáforos B e C forem os mesmos, então, nesse caso, os comandos de tráfego dos 4 semáforos poderão ser acionados de mais de 30 maneiras diferentes.

**05)** (TRF-1 – 2017) Em uma reunião de colegiado, após a aprovação de uma matéria polêmica pelo placar de 6 votos a favor e 5 contra, no total de 11 presentes.

Considerando a situação apresentada e a proposição correspondente à afirmação feita, julgue os próximos itens.

- 1 A quantidade de maneiras distintas de se formar o placar de 6 votos a favor e 5 contra, na decisão do assunto polêmico pelos presentes no referido colegiado, é inferior a 500.
- 2 Se A for o conjunto dos presentes que votaram a favor e B for o conjunto dos presentes que votaram contra, então o conjunto diferença  $A \setminus B$  terá exatamente um elemento.

**Gabarito**

01 – C    02 – E    03 – C E    04 – C E    05 – C E

**EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES**

**01)** (CAPES-2012) Considere que, em uma fila, haja 21 pessoas, incluindo Samuel e Elisa. Nessa situação,

- 1 a quantidade de maneiras distintas de se organizar a fila, levando-se em conta a ordem que a pessoa ocupa na fila, de modo que 9 pessoas fiquem atrás de Samuel e que Elisa fique sempre à frente dele é igual a  $19! \times 11$ .
- 2 o conjunto de todas as formas de se organizar a fila de modo que Samuel fique atrás de Elisa é igual ao conjunto de todas as formas de se organizar a fila de modo que Elisa fique atrás de Samuel.
- 3 se 9 pessoas estiverem atrás de Samuel, 4 pessoas estiverem entre Samuel e Elisa e se Elisa estiver na frente de Samuel, então Elisa será a 6ª pessoa da fila.

**02)** (CÂMARA-2012) A Mesa Diretora da Câmara dos Deputados, responsável pela direção dos trabalhos legislativos e pelos serviços administrativos da Casa, compõe-se de Presidência — presidente, 1º e 2º vice-presidentes — e de Secretaria - 1º, 2º, 3º e 4º secretários e 1º, 2º, 3º e 4º suplentes —, devendo cada um desses cargos ser ocupado por um deputado diferente, ou seja, um mesmo deputado não pode ocupar mais de um desses cargos. Supondo que, por ocasião da composição da Mesa Diretora, qualquer um dos 513 deputados possa assumir qualquer um dos cargos na Mesa, julgue os itens a seguir.

- 1 O número correspondente à quantidade de maneiras diferentes de se compor a Mesa Diretora da Câmara dos Deputados pode ser expresso por  $513!/502!$ .
- 2 Sabendo-se que, entre os 513 deputados, 45 são do sexo feminino, então o número correspondente à quantidade de maneiras distintas de se compor a Mesa Diretora de forma que pelo menos um dos 11 cargos seja ocupado por deputada pode ser expresso por  $45!/34!$ .
- 3 Existem menos de 125.000.000 de maneiras diferentes de se escolher a Presidência da Mesa Diretora da Câmara dos Deputados.

**03)** (TRT – 10ª – 2013) Considerando que, dos 10 postos de combustíveis de determinada cidade, exatamente dois deles cometam a infração de vender gasolina adulterada, e que sejam escolhidos ao acaso alguns desses postos para serem fiscalizados, julgue os itens seguintes.

- 1 Cinco é a menor quantidade de postos que devem ser escolhidos para serem fiscalizados de modo que, com certeza, um deles seja infrator.
- 2 Há mais de 15 maneiras distintas de se escolher dois postos, de modo que exatamente um deles seja infrator.
- 3 Há menos de 30 maneiras diferentes de se escolher quatro postos, de modo que dois deles sejam os infratores.

**04)** (PF – 2012 – Agente) Dez policiais federais — dois delegados, dois peritos, dois escrivães e quatro agentes — foram designados para cumprir mandato de busca e apreensão em duas

localidades próximas à superintendência regional. O grupo será dividido em duas equipes. Para tanto, exige-se que cada uma seja composta, necessariamente, por um delegado, um perito, um escrivão e dois agentes. Considerando essa situação hipotética, julgue os itens que se seguem.

- 1 Se todos os policiais em questão estiverem habilitados a dirigir, então, formadas as equipes, a quantidade de maneiras distintas de se organizar uma equipe dentro de um veículo com cinco lugares — motorista e mais quatro passageiros — será superior a 100.
- 2 Há mais de 50 maneiras diferentes de compor as referidas equipes.

**05)** Uma unidade policial, com 12 agentes, vai preparar equipes de educação para o trânsito para, no período carnavalesco, conscientizar motoristas de que atitudes imprudentes como desrespeito à sinalização, excesso de velocidade, ultrapassagens indevidas e a condução de veículo por indivíduo alcoolizado têm um potencial ofensivo tão perigoso quanto o de uma arma de fogo. Com base nisso, julgue os itens seguintes.

- 1 Existem  $12!/((3!)^4)$  maneiras de se montar quatro equipes, cada uma delas com 3 agentes.
- 2 Se cada equipe for formada por 3 agentes, então, a partir dos 12 agentes da unidade, a quantidade de maneiras diferentes de se formar essas equipes será superior a 200.

**06)** Com 7 cientistas de uma universidade serão formados dois grupos de pesquisa — grupo I, com 4 cientistas, e grupo II, com 3 cientistas — para estudar diferentes aspectos de um mesmo problema. Em cada grupo, um dos cientistas será o líder do grupo. Diante dessa situação, julgue os itens que se seguem.

- 1 Há mais de 50 maneiras distintas de se escolher 2 cientistas para serem os líderes dos grupos.
- 2 Após escolha do líder de cada grupo, serão iguais a quantidade de maneiras distintas de se distribuírem os 5 cientistas restantes nos dois grupos e a quantidade de maneiras distintas de se selecionarem 3 cientistas para compor o grupo I.

**07)** (IBAMA – 2012) Para melhorar a fiscalização, evitar o desmatamento ilegal e outros crimes contra o meio ambiente, 35 fiscais homens e 15 fiscais mulheres serão enviados para a região Norte do Brasil. Desses fiscais, uma equipe com 20 fiscais será enviada para o Pará, outra com 15 para o Amazonas e uma outra com 15 para Rondônia. Considerando que qualquer um desses 50 fiscais pode ser designado para qualquer uma das três equipes, julgue os itens seguintes.

- 1 A quantidade de maneiras distintas que essas três equipes podem ser formadas é o número representado por  $(50-20)! \times (30-15)! \times 15!$ .
- 2 Se cada equipe tiver exatamente cinco mulheres, a quantidade de maneiras distintas que essas equipes podem ser formadas é o número representado por  $[35!] / [(10!)^2 \times (5!)^2]$ .

**08)** (TRE – RJ- 2012) A Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL) elevou para nove a quantidade de dígitos dos números dos telefones celulares da região de São Paulo, com o objetivo de evitar a escassez de combinações numéricas. De acordo com a ANATEL, a principal razão de se adotar o nono dígito como forma de ampliar as possibilidades numéricas para os números dos celulares é preservar a padronização da forma de discagem utilizada pelos usuários para a realização de chamadas locais e de longa distância. Com a inclusão do nono dígito, que corresponde ao algarismo 9 no início do número, ficam liberadas, para os números de celulares, as combinações com os oito algarismos dos números que só eram usados para telefones fixos e que começavam com 2, 3, 4 e 5, além do 1. O zero após o 9 não será usado, a fim de não haver confusão com as chamadas a cobrar, que são ativadas mediante o número 90. Com base nas informações acima, julgue os próximos itens.

- 1 A partir da medida anunciada, a quantidade de possíveis linhas de telefone celular na referida região será superior ao dobro da quantidade máxima que era possível antes da adoção dessa medida.
- 2 Caso o algarismo zero fosse admitido após o número 9, mais de dez milhões de novas linhas poderiam ser habilitadas.

**09)** Nas eleições municipais de uma pequena cidade, 30 candidatos disputam 9 vagas para a câmara de vereadores. Na sessão de posse, os nove eleitos escolhem a mesa diretora, que será composta por presidente, primeiro e segundo secretários, sendo proibido a um mesmo parlamentar ocupar mais de um desses cargos. Acerca dessa situação hipotética, julgue os itens seguintes.

- 1 A quantidade de maneiras distintas de se formar a mesa diretora da câmara municipal é superior a 500.
- 2 A quantidade de maneiras distintas para se formar a câmara de vereadores dessa cidade é igual a  $30!/(9! \times 21!)$ .
- 3 Sabendo-se que um eleitor vota em apenas um candidato a vereador, é correto afirmar que a quantidade de maneiras distintas de um cidadão escolher um candidato é superior a 50.

**10)** Certo órgão dispõe de 13 servidores capacitados tecnicamente para compor uma comissão disciplinar, que será formada por três membros. De todas as possíveis comissões de três membros que poderão ser formadas, sabe-se que nenhuma que contenha algum membro que ocupa os cargos de superintendente, corregedor ou chefe geral poderá conduzir o processo disciplinar. Com base nessas informações, julgue os itens seguintes.

- 1 Entre todas as possíveis comissões que poderão ser formadas com servidores tecnicamente capacitados, menos de 170 serão excluídas por conter algum ocupante dos cargos de superintendente, corregedor e chefe geral.
- 2 A quantidade de possíveis comissões válidas para a condução de processo disciplinar é inferior a 160.
- 3 A quantidade de maneiras distintas de se escolher, ao acaso, três nomes entre os servidores tecnicamente capacitados é superior a 300.

**11)** No concurso de loterias denominado miniquina, o apostador pode marcar 5, 6 ou 7 dezenas em uma cartela que possui as dezenas de 01 a 15. Nesse concurso, o prêmio principal é dado ao apostador que marcar em sua cartela as cinco dezenas sorteadas aleatoriamente em uma urna. Com relação ao concurso hipotético acima apresentado, julgue o item subsequente.

- 1 Considere que o cálculo do valor a ser pago pela aposta seja feito mediante a multiplicação do valor de uma aposta de 5 dezenas, que é fixo, pela quantidade de jogos de cinco dezenas que é possível fazer com as dezenas que o apostador marcar em sua cartela. Considere, ainda, que um jogo de 5 dezenas custe R\$ 3,00. Em face dessa situação, é correto afirmar que o apostador deverá pagar, caso marque 7 dezenas em sua cartela, mais de R\$ 60,00.

**12)** (CNJ – 2013)

faixa etária (anos)	quantidade de servidores		
	telefonia	protocolo	reprografia
$\geq 18$ e $< 30$	2	1	2
$\geq 30$ e $< 45$	1	2	1
$\geq 45$ e $< 65$	1	3	2

A tabela acima mostra o quadro de servidores dos setores de telefonia, reprografia e protocolo de uma repartição pública, por faixa etária, em anos. Sabe-se que sempre que um dos servidores da telefonia não estiver trabalhando em sua função, um dos servidores do protocolo o substituirá; sempre que um dos servidores do protocolo não estiver trabalhando em sua função, um

dos servidores da reprografia o substituirá; e não há previsão para substituição de servidores da reprografia. Julgue os itens seguintes, acerca dos servidores dessa repartição.

- 1 Se os conjuntos A, B e C são tais que  $A = \{\text{servidores dos três setores com idade maior ou igual a 45 anos}\}$ ,  $B = \{\text{servidores do setor de protocolo}\}$  e  $C = \{\text{servidores do setor de telefonia}\}$ , então, se  $A^C$  representa o conjunto dos servidores dos três setores que não estão no conjunto A, o conjunto  $A^C \cap (B \cup C)$  contém mais de 8 servidores.
- 2 Se, em determinado dia, 3 servidores, um de cada setor mencionado, não puderem comparecer ao trabalho, então apenas 2 servidores trabalharão na reprografia nesse dia.
- 3 Se pelo menos 2 servidores desses 3 setores tiverem idades entre 23 e 30 anos, então a soma das idades de todos os servidores desses 3 setores será superior a 500 anos.
- 4 A quantidade de comissões distintas, com 4 servidores desses 3 setores, que podem ser formadas, de modo que pelo menos 3 deles tenham idade mínima de 30 anos, é superior a 300.

**13)** (PC – ES – 2011 – Delegado) Uma pesquisa realizada pelo Escritório das Nações Unidas sobre Drogas e Crime (UNODC), concluída em 2009 - sobre o crime do tráfico de pessoas para fins de exploração sexual - indicou que 66% das vítimas eram mulheres, 13% eram meninas, enquanto apenas 12% eram homens e 9% meninos.

- 1 Se as vítimas indicadas na pesquisa totalizaram 250 pessoas, então o número de maneiras distintas de se escolher um grupo de 3 homens entre as vítimas será superior a 4.000.

**14)** Para o policiamento ostensivo e ininterrupto de uma cidade, o comando local estabeleceu a escala de 24 horas de plantão por 48 horas de folga para cada policial local e, em cada plantão, por razões de segurança, determinou que nenhum policial poderá trabalhar sozinho. Com base nas informações da situação hipotética apresentada, julgue os itens que se seguem.

- 1 Caso o comando local disponha de 12 policiais e 4 deles devam estar de plantão a cada dia, então, nesse caso, haverá mais de 500 maneiras distintas de se escolher a equipe que trabalhará no primeiro dia.
- 2 Para que a escala atenda ao estabelecido, o comando local necessita de, pelo menos, 6 policiais.
- 3 Considere que, entre os 12 policiais do comando local, sejam sorteados dois prêmios distintos e que um mesmo policial não receba os dois prêmios. Nesse caso, existem mais de 100 maneiras distintas de se distribuírem esses prêmios.

**16)** (TRE –BA – 2010) O jogo de dominó tradicional é jogado com 28 peças. As peças são retangulares e possuem uma marcação que as divide em duas metades iguais; em cada metade: ou não há nada gravado, ou está gravado um determinado número: 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 0, sendo este último representado por uma metade sem marcação. Cada número ocorre em 7 peças distintas. Em 7 peças, denominadas buchas, o número aparece nas duas metades. Existe também uma variação de dominó double nine, em que as metades representam os números 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9, em um total de 55 peças.

A partir dessas informações, julgue os itens subsequentes.

- 1 Uma variação de dominó cujas metades representem os números 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12 terá um total de 82 peças.
- 2 No dominó tradicional, os 4 jogadores podem se sentar à mesa de 6 maneiras distintas.
- 3 Considere que cada jogador, na sua vez, retire as 7 peças ao mesmo tempo. Nesse caso, as peças de um dominó tradicional poderão ser divididas entre os 4 jogadores de  $28!/(7!)^4$  maneiras distintas.
- 4 Entre todas as possíveis divisões das peças de um dominó tradicional entre os 4 jogadores, em mais de 100 milhões delas algum deles começará o jogo com todas as 7 buchas.

**17)** Considerando que, em um torneio de basquete, as 11 equipes inscritas serão divididas nos grupos A e B, e que, para formar o grupo A, serão sorteadas 5 equipes, julgue os itens que se seguem.

**1** A quantidade de maneiras distintas de se escolher as 5 equipes que formarão o grupo A será inferior a 400.

**18)** (EBC – 2011) O estafe de uma nova instituição pública será composto por 15 servidores: o diretor-geral, seu secretário executivo e seus 2 subsecretários — 1 de assuntos administrativos e 1 de fomento —, 4 diretores — de administração e finanças, de infraestrutura, executivo e de pessoal — e, ainda, sete assessores ligados a esses cargos. Para a composição desse estafe, dispõe-se de 20 pessoas, todas igualmente qualificadas para assumir qualquer um dos cargos vagos. Entretanto, por motivos internos, apenas 5 delas podem assumir cargos de direção. As pessoas escolhidas para os cargos de assessoria desempenham funções similares. Considerando a situação acima, julgue os itens que se seguem.

**1** Supondo que já tenham sido preenchidos todos os cargos de direção, de secretário executivo e de subsecretários, a quantidade de maneiras distintas de se escolherem as pessoas para preencher os sete cargos de assessores é superior a 700.

**2** A quantidade de maneiras distintas de se escolhem as pessoas para preencher os 15 cargos de modo que as restrições internas sejam respeitadas é igual a  $15!/7!$ .

**3** Se os "motivos internos" não existissem, a quantidade de maneiras distintas de se escolherem as pessoas para preencher os 15 cargos seria igual a  $20!/7!$ .

**4** A quantidade de maneiras diferentes de serem preenchidos os cinco cargos de direção é superior a 100.

**5** Supondo que já tenham sido preenchidos os cargos de direção, a quantidade de maneiras distintas de se escolherem as pessoas para preencher os cargos de secretário e de subsecretário é superior a 3.000.

**19)** A Assembleia Legislativa de determinado estado é composta de 24 deputados, eleitos da seguinte forma: oito pelo partido PA, sete pelo partido PB, e três por cada um dos partidos PC, PD e PE. Para compor a mesa diretora, serão escolhidos, entre os deputados eleitos, dois do partido PA, dois do partido PB e três dos demais partidos. Considerando que escolha seja feita de maneira aleatória, o número de maneiras distintas que a mesa diretora poderá ser composta é igual a

a)  $\binom{24}{8} \times \binom{24}{7} \times \binom{24}{3} \times 2! \times 2! \times 3!$

b)  $(9!) \times (8!) \times (7!) / 2! \times 2! \times 3!$

c)  $\binom{24}{8} \times \binom{8}{7} \times \binom{7}{3}^3$

d)  $\binom{8}{2} \times \binom{7}{2} \times \binom{3}{1} \times \binom{3}{1} \times \binom{3}{1}$

e)  $\binom{9}{3} \times \binom{8}{2} \times \binom{7}{2}$

**20)** (IFB-2011) Determinada instituição de ensino pretende criar um time de basquete, para representá-la nos jogos estaduais, que será formado por uma comissão técnica constituída por um treinador, um assistente e doze atletas. Cinco pessoas candidataram-se para a comissão técnica e quinze jovens mostraram interesse em se tornar atletas desse time. Com base nessas informações, julgue os itens a seguir.

**1** Na situação descrita, o número de times distintos que a instituição poderia formar é superior a 30.000.

**21)** (PC-ES-2011) O Sistema Penitenciário Federal (SPF) iniciou suas atividades em 2006, com o objetivo de custodiar presos de alta periculosidade, visando desarticulação do crime organizado e coibir as rebeliões nos estabelecimentos prisionais estaduais. Por meio de concurso público, hoje os quadros do SPF contam com cerca de 1.000 agentes penitenciários, 12 técnicos e 32 especialistas. Dessa forma, a criação do SPF culminou com a redução de 66,99% em rebeliões e motins, nos estados que enviaram presos aos estabelecimentos federais.

Segurança pública com cidadania. Equipe CGPLAN/MJ, ago./2010 (com adaptações).

Com base nas informações apresentadas no texto acima, julgue os itens seguintes.

**1** Se forem escolhidos 60 funcionários do quadro do SPF, é correto afirmar que pelo menos 16 serão agentes penitenciários.

**2** Se, em determinado estado, houve aumento nas rebeliões e nos motins, então este estado enviou presos aos estabelecimentos federais.

**22)** (EBC – 2011) Uma empresa jornalística realizará processo seletivo para preencher 3 cargos de direção — de jornalismo, de produção, de fotografia —, 4 cargos de coordenação de fotografia jornalística — social, esportiva, cultural e policial —, além dos assistentes, um para cada diretoria ou coordenação. Supondo que haja 27 candidatos e que todos eles possuam as habilidades necessárias para assumir qualquer um dos cargos e que cada cargo será ocupado por apenas um profissional, julgue os itens que se seguem.

**1** Se os 4 candidatos mais bem classificados no processo seletivo forem ocupar os cargos de coordenação, então, conhecidos esses 4 mais bem classificados, a quantidade de maneiras distintas de distribuí-los nos cargos de coordenação será inferior a 20.

**2** Considerando que os ocupantes dos cargos de direção e de coordenação sejam escolhidos antes dos assistentes, então, a quantidade de maneiras distintas de serem escolhidos os 4 assistentes que poderão assumir qualquer coordenação será superior a 5.000.

**3** A quantidade de maneiras diferentes de serem escolhidos os 3 diretores é superior a 20.000.

**23)** (SEDUC-AM-2011) Para representação, perante as autoridades, das 12 professoras e dos 8 professores de uma instituição, será formada uma comissão de 6 indivíduos distintos: 3 para a diretoria executiva (presidente, secretário e tesoureiro) e 3 conselheiros. Os membros dessa comissão serão escolhidos entre esses docentes. O estatuto da instituição estabelece que: é de um ano o mandato da diretoria executiva; para a direção executiva é vedada a reeleição de uma mesma chapa em eleições distintas (mesma chapa significa que ela é preservada integralmente, isto é, não há substituição de pessoas nem mesmo a inversão de pessoas e cargos); entre os conselheiros, sempre haverá um representante de cada sexo.

Com base nessas informações, julgue os itens subsequentes.

**1** Se João, Marcos e Camila são docentes dessa instituição e foram eleitos para a diretoria executiva, então a quantidade de maneiras distintas de se escolherem os 3 conselheiros é superior a 500.

**2** Se João, Marcos e Camila são docentes dessa instituição, então, alternando-se nos cargos da diretoria, eles poderão permanecer por 6 anos na direção executiva da comissão.

**24)** (SEDUC-AM-2011) Um professor avalia o aprendizado de seus alunos, aplicando provas objetivas de dois tipos:

• tipo 1: contém 10 afirmações para que o aluno julgue se cada uma das afirmações é VERDADEIRA ou FALSA;

- tipo 2: contém 4 questões de múltipla escolha; cada questão possui 5 opções e o aluno deverá apontar qual dessas opções é a correta.

Com referência à situação apresentada acima, julgue os itens que se seguem.

- 1** A quantidade de possíveis gabaritos para uma prova do tipo 2 é superior a 600.
- 2** A quantidade de possíveis gabaritos para uma prova do tipo 1 é inferior a 1.000.

**03)** (CADE-2014) Para se ir da parte norte de uma cidade à parte sul é necessário passar por uma ilha. A ilha está ligada à parte norte por 3 pontes de pistas duplas e, à parte sul, por 2 pontes, também de pistas duplas. Na ilha, há conexões, de pistas duplas, ligando todas as pontes de acesso à ilha, de forma que uma pessoa possa transitar livremente de uma parte à outra por essas pontes. Considerando essa descrição e que Maria esteja na parte norte da cidade, que Pedro esteja na ilha e que João esteja na parte sul, julgue os itens a seguir.

- 1** Caso, ao acessar a ilha, partindo de determinada ponte, Maria passe por cada uma das 5 pontes uma única vez, ela não retornará à ponte de partida.
- 2** Caso João queira ir para a parte da cidade em que Maria se encontra, ele poderá fazê-lo no máximo de 5 maneiras distintas.
- 3** Para sair da ilha, visitar a parte norte, voltar à ilha, visitar a parte sul e voltar à ilha, sem passar 2 vezes pela mesma ponte, Pedro tem 12 maneiras distintas de fazê-lo.

**Gabarito**

01 - C E E    02 - C E E 03 - E C C    04 - C E    05 - C C  
06 - E C    07 - E C    08 - C E    09 - C C E    10 - C    11 - C  
12 - E C E C    13 - C    14 - E C C    15 - C  
16 - E C C C    17 - E    18 - C C E C E    19 - E    20 - E  
21 - C E    22 - E E E    23 - E C    24 - C E  
25 - C E C



## VI - PROBABILIDADES

### 1. Definições

#### 1.1. Espaço amostral

Dado um experimento aleatório, isto é, sujeito às leis do acaso, chamamos de espaço amostral ao conjunto formado por todos os resultados possíveis de ocorrer desse experimento.

#### 1.2. Evento

Evento é qualquer subconjunto do espaço amostral S.

#### 1.3. Eventos mutuamente exclusivos

Dois eventos são mutuamente exclusivos quando não possuem elemento comum.

Isto é, Dados dois eventos A e B mutuamente exclusivos:

$$A \cap B = \emptyset.$$

Assim, por exemplo, no lançamento de um dado, o evento A ocorrência de número maior que 5 e o evento B ocorrência de número ímpar menor que 4 são exclusivos, pois

$$A = \{6\} \text{ e } B = \{1, 3\}.$$

#### 1.4. Eventos Complementares

Dois eventos são complementares quando cada um é formado por todos os resultados que não são do outro, ou seja, quando são exclusivos e a sua união é o espaço amostral. Representamos o complementar de um evento A por  $\bar{A}$  ou por  $A^C$ .

### 2. Probabilidade

Em um experimento aleatório, cujo espaço amostral é equiprovável, a probabilidade de um evento ocorrer é dada pelo quociente entre o número de casos favoráveis e o número de casos possíveis.

Sendo  $n(A)$  o número de elementos de um evento A e  $n(S)$  o número de elementos do espaço amostral E, ( $E \neq \emptyset$  e  $A \subset E$ ), a probabilidade do evento A, que se indica por  $P(A)$ , é o número:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

Em que  $n(A)$  é o número de casos favoráveis ao evento A e  $n(S)$  o número de casos possíveis, desde que sejam igualmente prováveis (equiprováveis).

#### Exemplos:

- 1) No Lançamento de uma moeda, a probabilidade de obtermos resultado "Cara".
- 2) No lançamento de um dado comum, A probabilidade de obter resultado menor que 3;
- 3) no lançamento de dois dados, obter na soma das faces um número maior que 12.

### 3. Propriedades:

1. A probabilidade de um Evento A qualquer é sempre um número entre 0 e 1, isto é,  $0 \leq P(A) \leq 1, \forall A$ .
2. A probabilidade do evento certo é igual a 1 ou 100%, isto é,  $P(S) = 1$ . (S = Espaço amostral).
3. A probabilidade do evento impossível é 0, ou seja,  $P(\emptyset) = 0$ .
4. A probabilidade de um evento A somada com a probabilidade do evento complementar correspondente ( $\bar{A}$ ) é igual a 100%, isto é,  $P(A) + P(\bar{A}) = 1$ .
5. Probabilidade da União de dois eventos A ou B:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

#### EXERCÍCIOS DE SALA

**01)** Uma pesquisa na qual os 40 alunos de uma disciplina deveriam responder SIM ou NÃO às perguntas P1 e P2 apresentadas a eles, mostrou o seguinte resultado:

- 28 responderam SIM à pergunta P1;
- 22 responderam SIM à pergunta P2;
- 5 responderam NÃO às 2 perguntas.

Com base nessas informações, julgue os itens subsecutivos.

**1** Selecionando-se ao acaso um desses alunos, a probabilidade de ele ter respondido SIM a pelo menos uma das perguntas será superior a 0,9.

**02)** (ABIN-2018) Como forma de melhorar a convivência, as famílias Turing, Russell e Gödel disputaram, no parque da cidade, em um domingo à tarde, partidas de futebol e de vôlei. O quadro a seguir mostra os quantitativos de membros de cada família presentes no parque, distribuídos por gênero.

família	masculino	feminino
Turing	5	7
Russell	6	5
Gödel	5	9

A partir dessa tabela, julgue os itens subsequentes.

**1** Considere que, em eventual sorteio de brindes, um nome tenha sido retirado, ao acaso, do interior de uma urna que continha os nomes de todos os familiares presentes no evento. Nessa situação, sabendo-se que o sorteado não é uma mulher da família Gödel, a probabilidade de ser uma mulher da família Russel será superior a 20%.

**2** A quantidade de maneiras distintas de se formar um time de vôlei com seis integrantes, sendo três homens da família Turing e três mulheres da família Gödel, é superior a 700.

**4. Teorema da multiplicação** (para eventos independentes)  
 $P(A \text{ e } B) = P(A/B) \cdot P(B)$

**5. Teorema da soma** (para eventos mutuamente exclusivos)  
 $P(A \text{ ou } B) = P(A) + P(B)$

#### • IMPORTANTE:

- \* Conectivo OU  $\Rightarrow$  SOMA
- \* Conectivo E  $\Rightarrow$  MULTIPLICAÇÃO

#### EXERCÍCIOS DE SALA

**03)** As prestações de contas das campanhas dos 3 candidatos a governador de determinado estado foram analisadas por 3 servidores do TRE desse estado. Considerando que um servidor pode analisar nenhuma, uma ou mais de uma prestação de contas e que, por coincidência, cada um dos 3 candidatos é parente de um dos 3 servidores, julgue os itens que se seguem.

**1** Se as prestações de contas forem distribuídas para análise de forma aleatória e independente, então a probabilidade de que cada servidor analise as contas de seu parente é inferior a 1/30.

**04)** (TRT 10ª - 2013) Considerando que, dos 10 postos de combustíveis de determinada cidade, exatamente dois deles cometam a infração de vender gasolina adulterada, e que sejam escolhidos ao acaso alguns desses postos para serem fiscalizados, julgue o item seguinte.

**1** Se dois postos forem escolhidos aleatoriamente, a probabilidade de esses dois postos serem os infratores será inferior a 2%.

**05)** O colegiado do Supremo Tribunal Federal (STF) é composto por 11 ministros, responsáveis por decisões que repercutem em toda a sociedade brasileira. No julgamento de determinados

processos, os ministros votam pela absolvição ou pela condenação dos réus de forma independente uns dos outros. A partir dessas informações e considerando que, em determinado julgamento, a probabilidade de qualquer um dos ministros decidir pela condenação ou pela absolvição do réu seja a mesma, julgue os itens seguintes.

- 1 A probabilidade de todos os 11 ministros votarem pela absolvição do réu é superior à probabilidade de que os votos dos 6 primeiros ministros a votar sejam pela condenação do réu e os votos dos 5 demais ministros sejam pela absolvição do réu.
- 2 Se os votos dos 5 primeiros ministros a votar forem pela condenação do réu, a probabilidade de o voto do sexto ministro a votar também ser pela condenação do réu será inferior a 0,02.

**Gabarito dos Exercícios de Sala**

01 - C    02 - E C    03 - E    04 - E    05 - E E

**EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES**

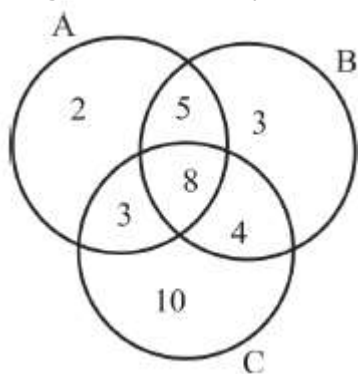
**01)** Uma pesquisa revelou características da população de uma pequena comunidade composta apenas por casais e seus filhos. Todos os casais dessa comunidade são elementos do conjunto  $A \cup B \cup C$ , em que

A = {casais com pelo menos um filho com mais de 20 anos de idade};

B = {casais com pelo menos um filho com menos de 10 anos de idade};

C = {casais com pelo menos 4 filhos}.

Considerando que  $n(P)$  indique a quantidade de elementos de um conjunto P, suponha que  $n(A) = 18$ ;  $n(B) = 20$ ;  $n(C) = 25$ ;  $n(A \cap B) = 13$ ;  $n(A \cap C) = 11$ ;  $n(B \cap C) = 12$  e  $n(A \cap B \cap C) = 8$ . O diagrama a seguir mostra essas quantidades de elementos.



Com base nas informações e no diagrama precedentes, julgue os itens a seguir.

- 1 Pelo menos 30 casais dessa comunidade têm 2 ou mais filhos.
- 2 Se um casal dessa comunidade for escolhido ao acaso, então a probabilidade de ele ter menos de 4 filhos será superior a 0,3.
- 3 A referida comunidade é formada por menos de 180 pessoas.

**02)** Determinado laboratório de análises clínicas está sendo investigado por emitir laudos falsos de um exame constituído por 7 indicadores, correspondentes à concentração de 4 compostos na corrente sanguínea, obtidos da seguinte forma: uma medição da concentração de cada um dos compostos A, B, C e D, e 3 medições, por 3 diferentes técnicas, da concentração do composto E. Os laudos verdadeiros de 7 pacientes (chamados pacientes-fonte), com prenomes distintos, entre eles Amanda, Bárbara, Carlos e Daniel, eram usados para compor laudos falsos para os demais pacientes. Para dificultar a ação da autoridade policial, na montagem de um laudo falso, o laboratório tomava o cuidado de, no conjunto de 7 medições que constituí-

am cada laudo falsificado, usar apenas uma medição de cada paciente-fonte, ou seja, de nunca usar 2 ou mais medições de um mesmo paciente-fonte. Com referência a essa situação hipotética, julgue os itens seguintes.

- 1 Há mais de 5 maneiras distintas de se produzir um laudo falso utilizando-se os dados dos exames de Amanda, Bárbara, Carlos e Daniel, nessa ordem, para os valores referentes aos compostos A, B, C e D.
- 2 Caso o laboratório escolhesse aleatoriamente, entre os dados dos 7 pacientes-fonte, aqueles que seriam usados nas medições referentes ao composto E, a probabilidade de serem usados os dados de Amanda, Bárbara e Carlos seria inferior a 3%.
- 3 Se fosse adotada a estratégia de falsificar laudos seguindo-se a ordem sucessiva de medições referentes aos compostos A, B, C e D e, em seguida, as medições referentes ao composto E, a quantidade de laudos falsos distintos que poderiam ser gerados pelo laboratório seria superior a 800.
- 4 Com relação ao composto E, a quantidade de laudos falsos distintos constituídos com dados dos exames de Amanda, Bárbara e Carlos que poderia ser produzida é superior a 50.

**03)** (TRT-CE – Analista) Se, na presente prova, em que cada questão tem quatro opções de resposta, um candidato escolher ao acaso uma única resposta para cada uma das quatro primeiras questões, então a probabilidade de ele acertar exatamente duas questões será igual a

- a)  $\frac{1}{2}$
- b)  $\frac{9}{16}$
- c)  $\frac{27}{128}$
- d)  $\frac{9}{256}$

**04)** De uma urna que continha 20 bolas idênticas, identificadas por números de 1 a 20, foi extraída aleatoriamente uma bola. Esse evento define o espaço amostral  $\Omega = \{1, 2, 3, \dots, 20\}$ .

Considere os seguintes eventos:

A = {a bola retirada da urna é identificada por um número múltiplo de 4};

B = {a bola retirada da urna é identificada por um número múltiplo de 5}.

A partir das probabilidades  $P(A)$ ,  $P(B)$  e  $P(A \cup B)$  — que são, respectivamente, as probabilidades de os eventos A, B e  $A \cup B$  ocorrerem —, considere o argumento formado pelas premissas  $P_1$  e  $P_2$  e pela conclusão C, em que

$P_1$ : Se  $P(A) = \frac{1}{4}$  e  $P(B) = \frac{1}{5}$ , então  $P(A \cup B) = \frac{9}{20}$  ;

$P_2$ :  $P(A \cup B) \neq \frac{9}{20}$  e

C:  $P(A) \neq \frac{1}{4}$  ou  $P(B) \neq \frac{1}{5}$ .

Com base nessas informações, assinale a opção correta.

- a) A premissa  $P_1$  é uma proposição verdadeira, e a conclusão C é uma proposição falsa.
- b) A premissa  $P_2$  e a conclusão C são proposições verdadeiras.
- c) A conclusão C é falsa, mas o argumento é válido.
- d) A premissa  $P_1$  é falsa e o argumento não é válido.

e) A premissa  $P_1$  e a conclusão C são proposições verdadeiras e o argumento é válido.

**05)**

serviços	homens	mulheres	total
coleta de lixo	40	50	90
infraestrutura pública	60	40	100
alvarás e licenças	30	30	60
expedição de certidão	100	120	220
<b>Total</b>	<b>230</b>	<b>240</b>	<b>470</b>

Em determinado dia, a subprefeitura de Pinheiros atendeu 470 pessoas diferentes, 230 homens e 240 mulheres, com demandas por serviços, conforme mostrado na tabela precedente. A cada solicitação de serviço, uma ficha de atendimento foi emitida e, ao final do dia, todas essas fichas foram arquivadas. Se uma dessas 470 fichas de atendimento for escolhida ao acaso, a probabilidade de que ela seja relacionada a coleta de lixo solicitada por mulheres ou a serviços solicitados por homens será

- inferior a 0,2.
- superior a 0,2 e inferior a 0,3.
- superior a 0,3 e inferior a 0,4.
- superior a 0,4 e inferior a 0,5.
- superior a 0,5.

**06)** Uma população de 1.000 pessoas acima de 60 anos de idade foi dividida nos seguintes dois grupos:

- A:** aqueles que já sofreram infarto (totalizando 400 pessoas); e  
**B:** aqueles que nunca sofreram infarto (totalizando 600 pessoas).

Cada uma das 400 pessoas do grupo A é ou diabética ou fumante ou ambos (diabética e fumante). A população do grupo B é constituída por três conjuntos de indivíduos: fumantes, ex-fumantes e pessoas que nunca fumaram (não fumantes). Com base nessas informações, julgue os itens subsecutivos.

- Se, no grupo B, a quantidade de fumantes for igual a 20% do total de pessoas do grupo e a quantidade de ex-fumantes for igual a 30% da quantidade de pessoas fumantes desse grupo, então, escolhendo-se aleatoriamente um indivíduo desse grupo, a probabilidade de ele não pertencer ao conjunto de fumantes nem ao de ex-fumantes será inferior a 70%.
- Se, das pessoas do grupo A, 280 são fumantes e 195 são diabéticas, então 120 pessoas desse grupo são diabéticas e não são fumantes.

**07)** Um batalhão é composto por 20 policiais: 12 do sexo masculino e 8 do sexo feminino. A região atendida pelo batalhão é composta por 10 quadras e, em cada dia da semana, uma dupla de policiais policia cada uma das quadras. Com referência a essa situação, julgue os itens subsequentes.

- Caso as duplas de policiais sejam formadas aleatoriamente, então a probabilidade de que em determinado dia os policiais que policiarão determinada quadra sejam do mesmo sexo será superior a 0,5.
- Considerando que, após concurso público, sejam admitidos novos policiais no batalhão, de modo que a quantidade dos novos policiais do sexo masculino admitidos seja igual ao triplo da quantidade de novos policiais do sexo feminino, e que, devido a essas admissões, 0,7 passe a ser a probabilidade de se escolher, ao acaso, um policial do sexo masculino desse batalhão, então, no batalhão haverá mais de 15 policiais do sexo feminino.
- Se a escala dos policiais for feita de modo a diversificar as duplas que policiam as quadras, então, se determinada dupla policial a quadra X em determinado dia, essa mesma dupla voltará a policia a quadra X somente mais de seis meses após aquele dia.

**08)** Uma pesquisa sobre o objeto de atividade de 600 empresas apresentou o seguinte resultado:

- 5/6 dessas empresas atuam no mercado de transporte fluvial de cargas;
- 1/3 dessas empresas atuam no mercado de transporte fluvial de passageiros;
- 50 dessas empresas não atuam com transporte fluvial, nem de cargas, nem de passageiros;

Com base nessa situação hipotética e sabendo-se que as 600 empresas pesquisadas se enquadram em, pelo menos, uma das 3 opções acima, julgue os itens a seguir.

- A partir do resultado da pesquisa, é correto concluir que  $\frac{1}{4}$  dessas empresas atuam tanto no mercado de transporte fluvial de cargas quanto no de passageiros.
- Selecionada, ao acaso, uma dessas empresas, a probabilidade de que ela não atue com transporte fluvial de cargas nem de passageiros é inferior a 10%.
- O número de empresas que atuam somente no mercado de transporte fluvial de passageiros é superior ao número de empresas que não atuam com transporte fluvial, nem de cargas, nem de passageiros.

**09)** Em uma empresa, as férias de cada um dos 50 empregados podem ser marcadas na forma de trinta dias ininterruptos, ou os trinta dias podem ser fracionados em dois períodos de quinze dias ininterruptos ou, ainda, em três períodos de dez dias ininterruptos. Em 2013, depois de marcadas as férias de todos os 50 empregados, constatou-se que 23, 20 e 28 deles marcaram os trinta dias de férias ou parte deles para os meses de janeiro, fevereiro e junho, respectivamente. Constatou-se, também, que, nesse ano, nenhum empregado marcou férias para algum mês diferente dos mencionados. Tendo como referência as informações acima, julgue os itens que se seguem.

- Se apenas 6 empregados fracionaram as férias em 3 períodos de 10 dias, então mais de 10 empregados fracionaram as férias em 2 períodos de 15 dias.
- Considere que, em 2013, nenhum empregado que trabalha na empresa há mais de 10 anos tenha marcado férias para o mês de junho, e que, no mês de maio, a empresa tenha escolhido, aleatoriamente, 2 de seus empregados para participar de um curso de formação. Nesse caso, a probabilidade de esses 2 empregados escolhidos trabalharem na empresa há mais de 10 anos é inferior a 0,2.
- Suponha que, em 2013, mais de 5/6 dos empregados que não marcaram férias para fevereiro eram do sexo feminino e mais de 2/3 dos que não marcaram férias para janeiro eram do sexo masculino. Nessa situação, é correto afirmar que, em 2013, havia na empresa no máximo 12 mulheres a mais que homens.

**10)** (TJ-SE) Um grupo de 15 turistas que planeja passear pelo rio São Francisco, no Canyon do Xingó, em Sergipe, utilizará, para o passeio, três barcos: um amarelo, um vermelho e um azul. Cada barco tem capacidade máxima para 8 ocupantes e nenhum deles deixará o porto com menos de 3 ocupantes.

Com base nessa situação hipotética, julgue os itens seguintes.

- Considere que 8 turistas tenham ocupado o barco amarelo, que os demais tenham sido distribuídos, de maneira aleatória, entre os outros 2 barcos e que nenhum barco tenha permanecido no porto. Nesse caso, a probabilidade de o barco vermelho ter deixado o porto com 4 turistas é superior a 0,47.
- Considere que esse grupo seja formado por 9 turistas do sexo feminino e 6 do masculino e que as mulheres tenham se dividido em 3 grupos de 3 mulheres, tendo cada grupo ocupado um barco diferente. Nesse caso, se os turistas homens se distribuíram nos barcos de maneira aleatória, a probabilidade de

o barco vermelho ter deixado o porto com 5 turistas homens é superior a 0,04.

- 3** A quantidade de maneiras distintas de escolher 8 turistas para ocupar o barco azul e 7 para ocupar o barco amarelo é inferior a  $8^2 \times 7^2$ .
- 4** A quantidade de maneiras distintas de distribuir os 15 turistas pelos 3 barcos, de forma que cada barco seja ocupado por exatamente 5 turistas, é superior a  $2^2 \times 3^2 \times 7^2 \times 11^2$ .

O rito processual de análise de determinado tipo de processo segue as três seguintes fases:

- instrução: após a apresentação da representação e das provas, o juiz decide pela admissibilidade ou não do caso;
- julgamento: admitido o caso, o juiz analisa o mérito para decidir pela culpa ou não do representado;
- apenação: ao culpado o juiz atribui uma pena, que pode ser ou o pagamento de multa, ou a prestação de serviços à comunidade.

**11)** (TJ-SE-2014) A partir das informações acima, considerando que a probabilidade de que ocorra erro de decisão na primeira fase seja de 10%, na segunda, de 5% e, na terceira, de 3%, e que a ocorrência de erro em uma fase não influencie a ocorrência de erro em outras fases, julgue os próximos itens.

- 1** A probabilidade de que ocorram erros de decisão em todas as fases do processo é inferior a 0,1%.
- 2** A probabilidade de que haja erro de decisão na análise de um processo em que se inocente o representado é inferior a 14%.
- 3** Para cada processo do referido tipo, desconsiderando os possíveis erros de decisão, a quantidade de possíveis decisões durante o rito processual é superior a 5.

(TJ-SE-2014) **Texto para as questões de 12 a 13**

Onze secretarias integram a administração pública de determinada cidade, entre as quais, a Secretaria de Agronegócios (SEAGR) e a Secretaria de Controle e Transparência (SCT). Em 2009, a SCT instituiu um programa de acompanhamento sistemático das secretarias de forma que, a cada ano, 3 secretarias seriam escolhidas aleatoriamente para que seus trabalhos fossem acompanhados ao longo do ano seguinte. Com esse programa, considerado um sucesso, observou-se uma redução anual de 10% no montante de recursos desperdiçados dos cofres municipais desde 2010. De acordo com os dados obtidos em 100 auditorias realizadas pela SCT, os motivos desses desperdícios incluíam:

- amadorismo nas tomadas de decisão (o gestor não era formado na área de atuação) – 28 auditorias;
- incompetência nas tomadas de decisão (o gestor não possui conhecimento técnico no assunto) – 35 auditorias;
- má-fé nas tomadas de decisão (o gestor decide em detrimento do interesse coletivo) – 40 auditorias.

**12)** Considerando essa situação hipotética, é correto afirmar que a quantidade de maneiras distintas de se selecionar 3 secretarias em 2014 para que seus trabalhos sejam acompanhados pela SCT ao longo de 2015 é

- inferior a 6.
- superior a 6 e inferior a 80.
- superior a 80 e inferior a 150.
- superior a 150 e inferior a 250.
- superior a 250.

**13)** A probabilidade de a SEAGR ser selecionada para ter seus trabalhos acompanhados em 2014 e 2015 é

- inferior a 0,01.
- superior a 0,01 e inferior a 0,1.
- superior a 0,1 e inferior a 0,3.
- superior a 0,3 e inferior a 0,5.
- superior a 0,5.

**14)** (CEF-2014) Para utilizar o autoatendimento de certo banco, o cliente deve utilizar uma senha silábica composta por três sílabas distintas. Para que possa acessar a sua conta em um caixa eletrônico, o cliente deve informar a sua senha silábica da seguinte maneira:

- primeiramente, é apresentada uma tela com 6 conjuntos de 4 sílabas distintas cada um, dos quais apenas um contém a primeira sílaba da senha do cliente, que deve, então, selecionar esse conjunto;
- em seguida, é apresentada uma segunda tela com 6 novos conjuntos de 4 sílabas distintas cada um, dos quais apenas um contém a segunda sílaba da senha do cliente, que deve, então, selecionar esse conjunto;
- finalmente, é apresentada uma terceira tela com 6 novos conjuntos de 4 sílabas distintas cada um, dos quais apenas um contém a terceira sílaba da senha do cliente, que deve, então, selecionar esse conjunto.

A informação da senha silábica só será considerada correta se cada uma das 3 sílabas que compõem essa senha for informada na ordem solicitada: a primeira sílaba deverá estar no conjunto selecionado na primeira tela; a segunda sílaba, no conjunto selecionado na segunda tela; e a terceira sílaba, no conjunto selecionado na terceira tela. Com base nessas informações, julgue os próximos itens.

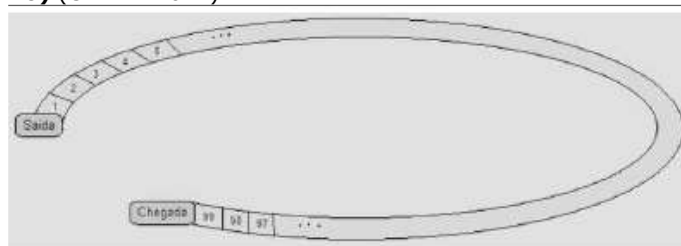
- Se um cliente esquecer completamente a sua senha silábica, a probabilidade de ele acertá-la em uma única tentativa, escolhendo aleatoriamente um conjunto de sílabas em cada uma das três telas que forem apresentadas pelo terminal de autoatendimento, será inferior a 0,005.
- Se um indivíduo conseguir visualizar e anotar os 3 conjuntos de 4 sílabas selecionados corretamente por um cliente em um terminal de autoatendimento e, em seguida, listar todas as possibilidades para a senha silábica desse cliente, para, então, escolher uma dessas possíveis senhas, a probabilidade de que essa escolha coincida com a senha do correntista será inferior a 0,01.

**15)** (CADE-2014) Em uma escola, uma pesquisa, entre seus alunos, acerca de práticas esportivas de futebol, voleibol e natação revelou que cada um dos entrevistados pratica pelo menos um desses esportes. As quantidades de alunos entrevistados que praticam esses esportes estão mostradas na tabela abaixo.

esporte	futebol	voleibol	natação	voleibol e futebol	voleibol e natação	futebol e natação	futebol, voleibol e natação
n.º de alunos praticantes	505	250	80	113	17	29	9

**1** Escolhendo-se um aluno ao acaso, entre os entrevistados, a probabilidade de ele praticar natação é inferior a 10%.

**16)** (CADE – 2014)



A figura acima ilustra parte de um jogo de tabuleiro com 100 casas, numeradas de 1 a 100, em que a centésima é denominada casa de chegada. O movimento das peças é determinado pelo jogo de um dado de seis faces numeradas de 1 a 6. Os jogadores vão se alternando no lançamento do dado e movimentando suas peças até que cheguem à casa de número 100. Para movimentar a sua peça, o jogador deverá lançar o dado e respeitar as seguintes regras:

- se o número obtido no lançamento do dado for superior a 3, o jogador deverá andar uma quantidade de casas igual a esse número;
- se o número obtido no lançamento do dado for inferior a 4, o jogador deverá andar uma quantidade de casas igual ao dobro desse número.

Tendo como referência essas informações, julgue os itens seguintes, considerando que o dado utilizado seja equilibrado, isto é, a probabilidade de sair determinada face é a mesma para todas as faces.

- 1 Um jogador poderá atingir a casa de chegada com exatamente 24 lançamentos do dado.
- 2 É possível que um jogador atinja a casa de chegada com 16 lançamentos do dado.
- 3 Com um lançamento do dado, a probabilidade de que o resultado obtido permita que o jogador avance quatro casas com a sua peça é superior a 0,3.

**17)** Em um campeonato de futebol, a pontuação acumulada de um time é a soma dos pontos obtidos em cada jogo disputado. Por jogo, cada time ganha três pontos por vitória, um ponto por empate e nenhum ponto em caso de derrota. Com base nessas informações, julgue os itens seguintes.

- 1 Se um time disputou 4 jogos, então a probabilidade de a pontuação acumulada desse time ser maior ou igual a 4 e menor ou igual a 7 será superior a 0,35.
- 2 Nesse campeonato, os critérios de desempate maior número de vitórias e menor número de derrotas são equivalentes.

**18)** (PC – CE – 2012) Dos 420 detentos de um presídio, verificou-se que 210 foram condenados por roubo, 140, por homicídio e 140, por outros crimes. Verificou-se, também, que alguns estavam presos por roubo e homicídio. Acerca dessa situação, julgue os itens seguintes.

- 1 Selecionando-se ao acaso dois detentos desse presídio, a probabilidade de que **ou** ambos tenham sido condenados por roubo **ou** ambos por homicídio será superior a 1/6.
- 2 A quantidade de maneiras distintas de se selecionarem dois detentos entre os condenados por outros crimes, que não roubo ou homicídio, para participarem de um programa destinado à ressocialização de detentos é inferior a 10.000.

**19)** (TRT 10ª - 2013) No concurso de loterias denominado miniquina, o apostador pode marcar 5, 6 ou 7 dezenas em uma cartela que possui as dezenas de 01 a 15. Nesse concurso, o prêmio principal é dado ao apostador que marcar em sua cartela as cinco dezenas sorteadas aleatoriamente em uma urna. Com relação ao concurso hipotético acima apresentado, julgue os itens subsequentes.

- 1 Se um apostador marcar apenas 5 dezenas em sua cartela, a probabilidade de ele ganhar o prêmio principal com essa cartela será superior a 1/3.000.
- 2 As dezenas que forem sorteadas em concursos anteriores terão mais chances de serem sorteadas novamente.
- 3 Se o apostador A marcar 6 dezenas em sua cartela e o apostador B marcar 5 dezenas, a probabilidade de A ganhar será seis vezes superior à de B.

**20)** (MPE – AM – Agente Técnico – Jurídico) Com relação a contagens e probabilidades, julgue os itens a seguir.

**1** Em um grupo de 20 pessoas, há 3 juízas, 6 promotoras, 5 juizes e 6 promotores. A probabilidade de se selecionar ao acaso, nesse grupo, uma pessoa que seja promotor, promotora ou juíza é inferior a 8/9.

**2** Os cupons vendidos para uma rifa continham todos os números consecutivos de 12 a 61. Nesse caso, sabendo-se que, na hora do sorteio, o número sorteado foi um número par, então a probabilidade de ter sido o número 20 é igual a 1/50.

**21)** Em um grupo de 2.000 empresas,  $\frac{1}{9}$  das que encerraram

as atividades este ano foram abertas em anos anteriores,  $\frac{1}{10}$

das que foram abertas em anos anteriores encerraram as atividades este ano e 200 empresas não encerraram as atividades este ano e não foram abertas em anos anteriores.

**1** Se, do grupo de 2.000 empresas, for selecionada uma ao acaso, e se ela tiver sido aberta em anos anteriores, então a probabilidade de ela ter encerrado suas atividades este ano será superior a 10%.

**22)** Considere que, dos 180 convênios celebrados pelo referido órgão neste ano, 21 estão concluídos, 10 estão em fase de instrução de TCE, 35 estão com a prestação de contas em análise, 80 estão em execução e o restante está aguardando prestação de contas. Com base nessas informações, julgue o item.

**1** Se dois convênios entre aqueles celebrados pelo órgão neste ano forem selecionados ao acaso, a probabilidade de que ambos estejam em instrução de TCE será superior a 0,35%.

**23)** Os alunos de uma turma cursam 4 disciplinas que são ministradas por 4 professores diferentes. As avaliações finais dessas disciplinas serão realizadas em uma mesma semana, de segunda a sexta-feira, podendo ou não ocorrerem em um mesmo dia. A respeito dessas avaliações, julgue os itens seguintes.

**1** Se cada professor escolher o dia em que aplicará a avaliação final de sua disciplina de modo independente dos demais, a probabilidade de que todos escolham aplicar as avaliações em um mesmo dia será inferior a 1%.

**2** Se cada professor escolher o dia em que aplicará a avaliação final de sua disciplina de modo independente dos demais, a probabilidade de que haja mais de uma avaliação em determinado dia será superior a 80%.

**24)** Dos 5.000 candidatos inscritos para determinado cargo, 800 foram eliminados pelos procedimentos de investigação social; 4.500 foram desclassificados na primeira etapa; 50 foram reprovados no curso de formação (segunda etapa), apesar de não serem eliminados na investigação social; 350 foram nomeados; todos os classificados na primeira etapa e não eliminados na investigação social até o momento da matrícula no curso de formação foram convocados para a segunda etapa; todos os aprovados no curso de formação e não eliminados na investigação social foram nomeados. Tendo como referência esses dados hipotéticos, julgue os itens a seguir.

**1** Se um candidato inscrito para o referido cargo for selecionado ao acaso, então a probabilidade de ele ter sido eliminado no processo de investigação social será inferior a 20%.

**25)** Em uma pescaria, os pescadores Alberto, Bruno e Carlos colocavam os peixes que pescavam em um mesmo recipiente. Ao final da pescaria, o recipiente continha 16 pias e 32 piaparas. Na divisão dos peixes, cada um deles afirmou que teria pescado mais peixes que os outros dois. Julgue o item a seguir, a respeito dessa situação.

**1** Na situação dada, se 2 peixes fossem retirados do recipiente, aleatoriamente, a probabilidade de que pelo menos um fosse um piau seria maior que 1/2.

**26)** A numeração das notas de papel-moeda de determinado país é constituída por duas das 26 letras do alfabeto da língua portuguesa, com ou sem repetição, seguidas de um numeral com 9 algarismos arábicos, de 0 a 9, com ou sem repetição. Julgue os próximos itens, relativos a esse sistema de numeração.

**1** Considere o conjunto das notas numeradas da forma #A12345678&, em que # representa uma letra do alfabeto e &, um algarismo. Nessa situação, retirando-se, aleatoriamente, uma nota desse conjunto, a probabilidade de # ser uma vogal e de & ser um algarismo menor que 4 é inferior a 1/10.

**27)** Uma urna contém 199 cartões, todos de igual tamanho, nas seguintes quantidades e cores: 105 cartões pretos, 89 cartões cinzentos e 5 cartões brancos. Fora da urna, há cartões brancos, iguais aos da urna, em quantidade suficiente para, até que sobrem dois cartões na urna, efetuar repetidamente o seguinte procedimento:

- retiram-se, aleatoriamente, dois cartões da urna, um de cada vez;
- se os cartões retirados forem de cores diferentes, o de cor mais escura é devolvido para a urna; e o outro, descartado;
- caso contrário, descartam-se os cartões retirados e coloca-se na urna um cartão branco.

Com base nessa situação, julgue os itens seguintes.

- 1** Pode-se garantir que exatamente um dos dois cartões remanescentes na urna será preto.
- 2** O número de cartões brancos presentes na urna ao fim de cada repetição do procedimento nunca é maior que ao fim da repetição anterior.
- 3** Na primeira realização do procedimento, a probabilidade de serem descartados dois cartões pretos é superior a 25%.
- 4** O número de cartões cinzentos descartados em cada repetição do procedimento é par.

**Gabarito**

01 - C E E 02 - E C C E    03 - C    04 - C    05 - E  
06 - E C    07 - E C C    08 - C C E    09 - E C C  
10 - C E E C    11 - C E E 12 - C    13 - B    14 - C E  
15 - E    16 - C E C    17 - C E    18 - E C    19 - E E C  
20 - C E    21 - E    22 - E    23 - C C    24 - C    25 - C  
26 - C    27 - C E C E