

# AL-BA

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DA BAHIA

## RACIOCÍNIO LÓGICO-MATEMÁTICO

PROBLEMAS DE RACIOCÍNIO E DIAGRAMAS





## JOSIMAR PADILHA

Professor do Gran Cursos Online. Ministra aulas presenciais, telepresenciais e online de Matemática Básica, Raciocínio Lógico, Matemática Financeira e Estatística para processos seletivos em concursos públicos estaduais e federais. Além disso, é professor de Matemática e Raciocínio Lógico em várias faculdades do Distrito Federal. É servidor público há mais de 20 anos. Autor de diversas obras e palestrante.

## SUMÁRIO

Raciocínio Lógico-Matemático .....	5
Apresentação do Professor.....	5
Questões com Associação, Correlacionamento, Sequências e Deduzir Novas Informações .....	8
Questões com Verdades e Mentiras .....	32
Questões com uma Contradição (Método da Contradição) .....	32
Questões com Experimentação (Método da Experimentação).....	41
Questões com Raciocínio Espacial (Figuras), Sequencial e Temporal.....	54
Questões com Numerações (Comuns nas Provas da FGV).....	54
Questões com Numerações de Páginas (Comuns nas Provas da FCC e Cesgranrio) .....	59
Questões com Método da Pior Hipótese (Comuns nas Provas da FCC, FGV e Cesgranrio) .....	62
Princípio da Casa dos Pombos .....	65
Questões com Sequências (Comuns na FGV).....	68
Sucessões ou Sequências .....	68
Definição.....	68
Representação de uma Sequência.....	69
Lei de Formação de uma Sequência .....	71
Termo Geral de uma PG.....	74
Soma dos n Primeiros Termos de uma PG .....	74
Sequências Numéricas .....	79
Questões com Aplicação de Múltiplos – Datas .....	89
Diagramas Lógicos.....	97

Aplicação dos Quantificadores Lógicos .....	110
Negação dos Quantificadores Lógicos .....	117
Negação das Proposições Categóricas.....	117

## RACIOCÍNIO LÓGICO-MATEMÁTICO

**Problemas de raciocínio: deduzir informações de relações arbitrárias entre objetos, lugares, pessoas e/ou eventos fictícios dados. Diagramas lógicos, tabelas e gráficos.**

### Apresentação do Professor

Olá, tudo bem? Estamos aqui para darmos início aos nossos estudos com muito entusiasmo e dedicação. O nosso intuito é abordarmos todo o conteúdo exigido pela banca FGV para o concurso da Assembleia Legislativa da Bahia de uma maneira tranquila e bem proveitosa. Para isso, é preciso que durante o curso todos os exercícios propostos sejam realizados, inclusive as questões comentadas. Caso precise um material de apoio, recomendo a seguinte obra, que possui mais 1.100 questões distribuídas em questões comentadas, aprendizagem, fixação e concursos públicos. O livro: *Raciocínio Lógico Matemático – Fundamentos e Métodos Práticos*, da Editora Juspodivm (2018, 2ª edição).

As questões neste módulo têm como objetivo despertar no leitor um raciocínio direcionado para as questões da Fundação Getúlio Vargas, porém iremos trabalhar com outras bancas, devido à semelhança nas interpretações.

No decorrer das questões, serão apresentados comentários com aplicação de métodos inovadores para facilitar o raciocínio e o desenvolvimento das questões.

Neste módulo serão vislumbradas questões com associação, sequências, verdades e mentiras e também o princípio da casa dos pombos (Método da Pior Hipótese), raciocínio matemático, orientação no espaço e no tempo, formação de conceitos e padrões e raciocínio verbal.

Ainda de uma maneira mais clara, simples e bem objetiva, iremos aprender os tópicos oferecidos pelo edital da FGV, entendendo seus conceitos existentes neste material, suas aplicações, estratégias e métodos inovadores.

Não se preocupe, pois aqui você irá aprender as melhores estratégias para resolução das questões que apresentam os maiores índices de complexidade.

Exposição do assunto – conceitos – de forma esquematizada:

1. métodos e dicas de resolução rápida;
2. esquemas estratégicos;
3. questões comentadas;
4. autoavaliação.

É importante ressaltar que neste módulo teremos a aplicação de vários métodos de acordo com cada tipo de questão.

Um desafio para começarmos:

## DESAFIO

Cadê a saída?

Em cada uma de cinco portas A, B, C, D e E, está escrita uma sentença, conforme a seguir:

**Porta A: "Eu sou a porta de saída."**

**Porta B: "A porta de saída é a porta C."**

**Porta C: "A sentença escrita na porta A é verdadeira."**

**Porta D: "Se eu sou a porta de saída, então a porta de saída não é a porta E".**

**Porta E: "Eu não sou a porta de saída".**

Sabe-se que dessas cinco sentenças há uma única verdadeira e que há somente uma porta de saída. A porta de saída é a porta

- a)** D.
- b)** A.
- c)** B.
- d)** C.
- e)** E.

**Resposta no final do módulo.**

## Questões com Associação, Correlacionamento, Sequências e Deduzir Novas Informações

As bancas têm exigido dos candidatos entendimento quanto à lógica de relações arbitrárias entre pessoas, lugares, coisas ou eventos fictícios; deduzir novas informações das relações fornecidas e avaliar as condições usadas para estabelecer a estrutura daquelas relações, exigindo uma percepção e um raciocínio mais objetivo e amplo do(a) concursando(a). Sendo assim, torna-se necessário um método mais fácil e prático para resolução dessas questões.

Nas questões de autoavaliação, será realizada uma bateria de questões da FGV.



### Direto do concurso

---

**1.** (ESAF) Fátima, Beatriz, Gina, Sílvia e Carla são atrizes de teatro infantil, e vão participar de uma peça em que representarão, não necessariamente nesta ordem, os papéis de Fada, Bruxa, Rainha, Princesa e Governanta. Como todas são atrizes versáteis, o diretor da peça realizou um sorteio para determinar a qual delas caberia cada papel. Antes de anunciar o resultado, o diretor da peça reuniu-as e pediu que cada uma desse seu palpite sobre qual havia sido o resultado do sorteio.

**Disse Fátima:** “Acho que eu sou a governanta, Beatriz é a fada, Sílvia é a Bruxa e Carla é a princesa”.

**Disse Beatriz:** “Acho que Fátima é a princesa ou a bruxa”.

**Disse Gina:** “Acho que Sílvia é a governanta ou a rainha”.

**Disse Sílvia:** “Acho que eu sou a princesa”.

**Disse Carla:** “Acho que a bruxa sou eu ou Beatriz”.

Neste ponto, o diretor falou: "Todos os palpites estão completamente errados, nenhuma de vocês acertou sequer um dos resultados do sorteio!" Um estudante de lógica que a tudo assistia, concluiu então que os papéis sorteados para Fátima, Beatriz, Gina e Sílvia foram respectivamente:

- a)** rainha, bruxa, princesa e fada.
- b)** rainha, princesa, governanta e fada.
- c)** fada, bruxa, governanta e princesa.
- d)** rainha, princesa, bruxa e fada.
- e)** fada, bruxa, rainha e princesa.



## Resolução

---

### Letra d.

Construiremos uma tabela em que possamos ter condições de associar as pessoas a seus respectivos papéis. Temos que observar também que na questão temos o seguinte trecho: "Neste ponto, o diretor falou: 'Todos os palpites estão completamente errados, nenhuma de vocês acertou sequer um dos resultados do sorteio!'". Isso quer dizer que tudo que foi falado era falso (F). Logo, podemos construir a tabela:

	Fátima	Beatriz	Gina	Silvia	Carla
Fada	F	f	F	V	F
Bruxa	f	f	V	f	f
Rainha	V	F	F	f	F
Princesa	f	V	F	f	f
Governanta	f	F	F	f	V

As células que estão preenchidas com falso (f) “em minúsculo” foram os palpites errados realizados pelas atrizes, agora é só preencher as células vazias verificando as únicas possibilidades. Isto é, Gina só pode ser Bruxa, pois foi a única célula disponível. A Sílvia só pode ser fada. A Fátima só pode ser rainha. A Carla só pode ser governanta. A Beatriz só pode ser princesa.

---

**2. (CESPE)** Júlio, Carlos e Mariana são empregados de uma mesma empresa, mas têm especialidades diferentes e trabalham na empresa com diferentes sistemas operacionais. Sabe-se que:

- o especialista em desenvolvimento de *software* usa o sistema Macintosh;
- Mariana é especialista em redes de computadores;
- o sistema Windows não é usado por Mariana;
- Júlio não é especialista em desenvolvimento de software.

	Desenvolvimento do Software	Software Básico	Rede computadores	Linux	Windows	Macintosh
Júlio						
Carlos						
Mariana						
Linux						
Windows						
Macintosh						

Execute o seguinte procedimento na tabela acima: preencha cada célula com V, se o cruzamento da informação da linha for verdadeiro e com F, se o cruzamento dessas informações for falso. Observe que para iniciar estão marcadas algumas células com informações dadas acima e outras informações complementares.

Após a execução do procedimento, que pode não preencher todas as células, julgue os itens.

I – Júlio é especialista em software básico, mas usa o sistema Windows.

II – Mariana não é especialista em redes de computadores, mas Carlos usa o sistema Macintosh.



## Resolução

### Certo/Errado.

Nas questões do Cespe, as tabelas já vêm construídas. Veja a tabela a seguir.

	Desenvolvimento do Software	Software Básico	Rede de Computadores	Linux	Windows	Macintosh
Júlio	f	V	F			
Carlos	V	F	F			
Mariana	F	F	v		f	
Linux	F	F	V			
Windows	F	V	F			
Macintosh	v	F	F			

Transferência de informação.  
Ao preencher as informações na vertical já é o suficiente, pois associamos as pessoas, suas especialidades e os sistemas operacionais utilizados.

Segundo o texto, preenchem-se as células em letras minúsculas (v ou f). Logo, já podemos deduzir as demais informações (letras maiúsculas). Ao preenchermos as células, já temos:

- a)** Júlio é especialista em software básico e utiliza o sistema Macintosh.
- b)** Carlos é especialista em desenvolvimento de software e utiliza o sistema Windows.

c) Mariana é especialista em rede de computadores e utiliza o sistema Linux.

Após a execução do procedimento, que pode não preencher todas as células, julguemos os itens.

**I – Certo.** Júlio é especialista em software básico, mas usa o sistema Windows.

Júlio é especialista em software básico (v) Júlio usa o sistema Windows (v) = (v)

**Obs.:** foi utilizada tabela-verdade (conjunção) para interpretação do item.

**II – Errado.** Mariana não é especialista em redes de computadores, mas Carlos usa o sistema Macintosh.

Mariana não é especialista em redes de computadores (F) Carlos usa o sistema Macintosh.

(v) = F

**Obs.:** foi utilizada tabela-verdade (conjunção) para interpretação do item.

---

**3. (FCC)** Três técnicos: Amanda, Beatriz e Cássio trabalham no banco. Um deles no complexo computacional, outro na administração e outro na segurança do sistema financeiro, não respectivamente. A praça de lotação de cada um deles é: São Paulo, Rio de Janeiro e Porto Alegre. Sabe-se que:

- Cássio trabalha na segurança do sistema financeiro.
- O que está lotado em São Paulo trabalha na administração.
- Amanda não está lotada em Porto Alegre e não trabalha na administração.

É verdade que, quem está lotado em São Paulo e quem trabalha no complexo computacional são, respectivamente,

- a)** Beatriz e Amanda.
- b)** Amanda e Cássio.
- c)** Cássio e Beatriz.
- d)** Beatriz e Cássio.
- e)** Cássio e Amanda.



## Resolução

---

### Letra a.

Construiremos uma tabela em que possamos ter condições de associar as pessoas a seus respectivos estados e área de trabalho.

	Complexo Computacional	Administração	Seg. Sist. Financeiro	São Paulo	Rio de Janeiro	Porto Alegre
Amanda	V	f	F			f
Beatriz	F	V	F			
Cássio	F	F	v			
São Paulo	F	v	F			
Rio de Janeiro	V	F	F			
Porto Alegre	F			V		

Transferência de informação.  
Ao preencher as informações na vertical já é o suficiente, pois associamos as pessoas, suas áreas (setores) e os Estados.

Segundo o texto, preenchem-se as células acima em letra minúscula (v ou f). Logo, já podemos deduzir as demais informações em maiúsculo.

É verdade que quem está lotado em São Paulo e quem trabalha no complexo computacional são, respectivamente, Beatriz e Amanda.

**4.** (CESPE) Em um tribunal, tramitam três diferentes processos, respectivamente, em nome de Clóvis, Sílvia e Laerte. Em dias distintos da semana, cada uma dessas pessoas procurou, no tribunal, informações acerca do andamento do processo que lhe diz respeito. Na tabela a seguir estão marcadas com V células cujas informações da linha e da coluna correspondentes e referentes a esses três processos sejam verdadeiras. Por exemplo, Sílvia foi procurar informação a respeito do processo de sua licença, e a informação sobre o processo de demissão foi solicitada na quinta-feira. Uma célula é marcada com F quando a informação da linha e da coluna correspondente é falsa, isto é, quando o fato correspondente não ocorreu. Observe que o processo em nome de Laerte não se refere à contratação e que Sílvia não procurou o tribunal na quarta-feira.

	demissão	contratação	licença	terça-feira	quarta-feira	quinta-feira
Clóvis			F			
Sílvia	F	F	V		F	
Laerte		F	F			
terça-feira	F					
quarta-feira	F					
quinta-feira	V	F	F			

Com base nessas instruções e nas células já preenchidas, é possível preencher logicamente toda a tabela. Após esse procedimento, julgue os itens a seguir.

I – O processo em nome de Laerte refere-se à demissão e ele foi ao tribunal na quinta-feira.

II – É verdadeira a proposição “Se Sílvia não tem processo de contratação, então o processo de licença foi procurado na quarta-feira”.



## Resolução

### Certo/Errado.

Preenchendo a tabela a seguir, teremos:

	demissão	contratação	licença	terça-feira	quarta-feira	quinta-feira
Clóvis	F	V	F			
Sílvia	F	F	V			
Laerte	V	F	F			
terça-feira	F	F	V			
quarta-feira	F	V	F			
quinta-feira	V	F	F			

Transferência de Informação

Devemos preencher esta célula com V, pois vimos que Laerte não está associado à contratação nem à licença.

Ao preencher a tabela anterior, podemos concluir que:

**Clóvis → Contratação → Quarta-feira**

**Sílvia → Licença → Terça-feira**

**Laerte → Demissão → Quinta-feira**

Julgando os itens, temos:

**I – Certo.** O processo em nome de Laerte refere-se à demissão e ele foi ao tribunal na quinta-feira.

**Obs.:** não esquecer que a proposição possui um conectivo de conjunção, logo é necessário aplicar tabela-verdade. Beleza?

**II – Errado.** É verdadeira a proposição: “Se Sílvia não tem processo de contratação, então o processo de licença foi procurado na quarta-feira”.

**Obs.:** não esquecer que a proposição possui um conectivo condicional, logo é necessário aplicar tabela-verdade. Beleza?

---

**5. (CESPE)** Em um posto de fiscalização da PRF, os veículos A, B e C foram abordados, e os seus condutores, Pedro, Jorge e Mário, foram autuados pelas seguintes infrações: (i) um deles estava dirigindo alcoolizado; (ii) outro apresentou a CNH vencida; (iii) a CNH apresentada pelo terceiro motorista era de categoria inferior à exigida para conduzir o veículo que ele dirigia. Sabe-se que Pedro era o condutor do veículo C; o motorista que apresentou a CNH vencida conduzia o veículo B; Mário era quem estava dirigindo alcoolizado. Com relação a essa situação hipotética, julgue os itens que se seguem. Caso queira, use a tabela na coluna de rascunho como auxílio.

I – A CNH do motorista do veículo A era de categoria inferior à exigida.

II – Mário não era o condutor do veículo A.

III – Jorge era o condutor do veículo B.

IV – A CNH de Pedro estava vencida.

V – A proposição “Se Pedro apresentou CNH vencida, então Mário é o condutor do veículo B” é verdadeira.

Estão certos apenas os itens:

**a)** I e II.

**b)** I e IV.

c) II e III.

d) III e V.

e) IV e V.



## Resolução

**Letra d.**

A questão refere-se a uma correlação, em que associaremos os elementos apresentados no texto.

Para melhor resolução, torna-se interessante construir a tabela a seguir:

Nomes	Pedro	Jorge	Mário
Veículos			
Infrações			

Segundo as informações, temos:

**6.** Sabe-se que Pedro era o condutor do veículo C, preenchendo a célula:

Nomes	Pedro	Jorge	Mário
Veículos	C		
Infrações			

**7.** Mário era quem estava dirigindo alcoolizado, preenchendo a célula:

Nomes	Pedro	Jorge	Mário
Veículos	C		
Infrações			Alcoolizado

**8.** O motorista que apresentou a CNH vencida conduzia o veículo B.

Se o motorista que apresentou a CNH vencida conduzia o veículo B, então podemos concluir que não era Mário, pois estava alcoolizado, nem Pedro, pois conduzia o veículo C. Sendo assim, o que apresentou a CNH vencida foi Jorge e este dirigia o veículo B.

Nomes	Pedro	Jorge	Mário
Veículos	C	B	
Infrações		CNH Vencida	Alcoolizado

**9.** Podemos concluir que Pedro apresentou CNH de categoria inferior à exigida e Mário dirigia o veículo A.

Nomes	Pedro	Jorge	Mário
Veículos	C	B	A
Infrações	CNH categoria inferior	CNH Vencida	Alcoolizado

De acordo com a tabela preenchida, podemos julgar os itens:

**I – Errado.** A CNH do motorista do veículo A era de categoria inferior à exigida.

**II – Errado.** Mário não era o condutor do veículo A.

**III – Certo.** Jorge era o condutor do veículo B.

**IV – Errado.** A CNH de Pedro estava vencida.

**V – Certo.** A proposição “Se Pedro apresentou CNH vencida, então Mário é o condutor do veículo B” é verdadeira.

“Pedro apresentou CNH vencida (F) Mário é o condutor do veículo B(F) = V.

**10.** (ESAF/MPU) Ana, Bia, Clô, Déa e Ema estão sentadas, nessa ordem e em sentido horário, em torno de uma mesa redonda. Elas estão reunidas para eleger aquela que, entre elas, passará a ser a representante do grupo. Feita a votação, verificou-se que nenhuma fora eleita, pois cada uma delas havia recebido exatamente um voto. Após conversarem sobre tão inusitado resultado, concluíram que cada uma havia votado naquela que votou na sua vizinha da esquerda (isto é, Ana votou na-

quela que votou na vizinha da esquerda de Ana, Bia votou naquela que votou na vizinha da esquerda de Bia, e assim por diante). Os votos de Ana, Bia, Clô, Déa e Ema foram, respectivamente, para,

- a)** Ema, Ana, Bia, Clô, Déa.
- b)** Déa, Ema, Ana, Bia, Clô.
- c)** Clô, Bia, Ana, Ema, Déa.
- d)** Déa, Ana, Bia, Ema, Clô.
- e)** Clô, Déa, Ema, Ana, Bia.

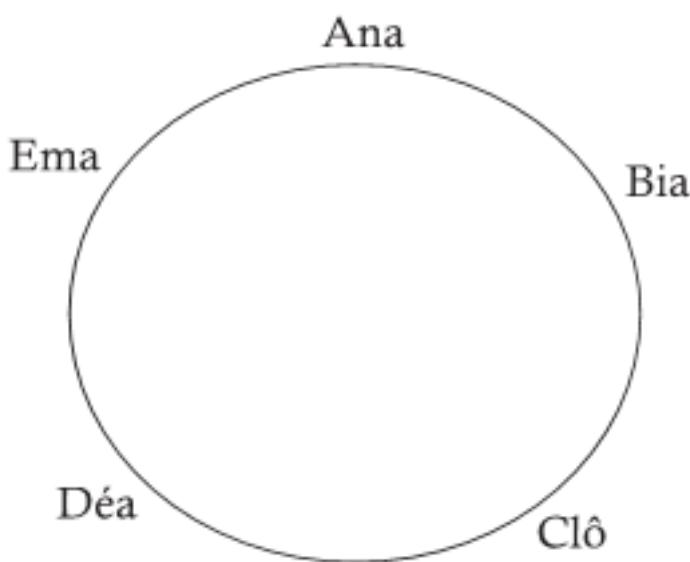


## Resolução

---

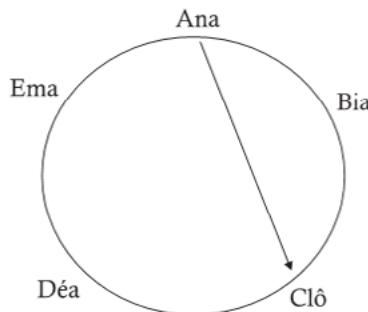
### Letra b.

Vamos ilustrar a situação:

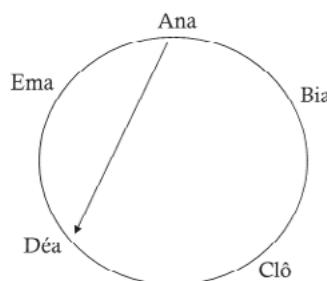


De acordo com a questão, temos que cada uma das meninas não pode votar na sua vizinha da esquerda, uma vez que deixa claro que "Ana votou naquela que votou na vizinha da esquerda de Ana, Bia votou naquela que votou na vizinha da esquerda de Bia, e assim por diante", logo devemos verificar as possibilidades, que são:

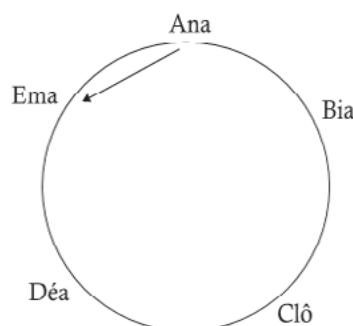
**1<sup>a</sup>) Ana votar em Clô:**



**2<sup>a</sup>) Ana votar em Déa:**

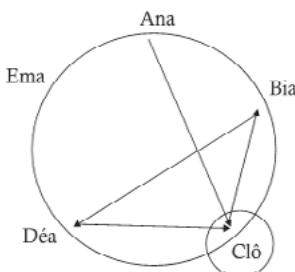


**3<sup>a</sup>) Ana votar em Ema:**



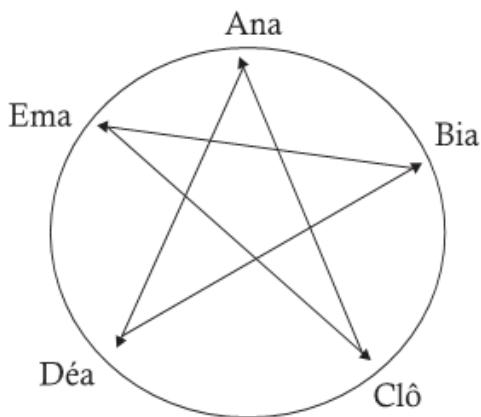
Vamos verificar cada uma das possibilidades. Apenas uma poderá dar certo. Para melhor entendimento, ilustraremos com setas os votos e suas respectivas ordens.

**1<sup>a</sup>) Ana votar em Clô:**



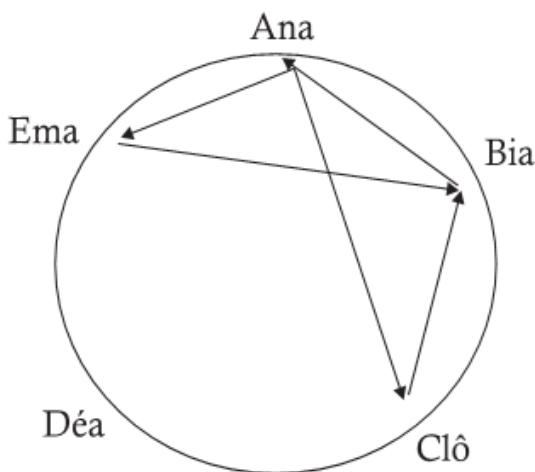
Na ilustração anterior, temos que Ana votou em Clô, Clô votou em Bia, Bia votou em Déa e Déa votou em Clô. Assim, percebe-se que Clô recebeu dois votos, o que não pode acontecer segundo o enunciado. Os votos foram dados de acordo com o critério estabelecido, em que cada uma votou naquela que votou na sua vizinha da esquerda.

**2<sup>a</sup>) Ana votar em Déa:**



Na ilustração anterior, temos que Ana votou em Déa, Déa votou em Bia, Bia votou em Ema, Ema votou em Clô e Clô votou em Ana. Assim, percebe-se que cada uma recebeu um voto, o que está de acordo com o enunciado. Os votos foram dados de acordo com o critério estabelecido, em que cada uma votou naquela que votou na sua vizinha da esquerda. **Essa sequência é a correta.**

### 3ª) Ana votar em Ema:



Na ilustração anterior, temos que Ana votou em Ema, Ema votou em Bia, Bia votou em Ana, Ana votou em Clô e Clô votou em Bia. Assim, percebe-se que Bia recebeu dois votos e Ana deu dois votos, o que não pode acontecer segundo o enunciado. Os votos foram dados de acordo com o critério estabelecido, em que cada uma votou naquela que votou na sua vizinha da esquerda.

Após verificarmos as possibilidades, temos que a segunda é a correta. Sendo assim, a resposta é a letra b.

**11.** (FGV/2016) Certo dia, em um porto há apenas três navios, um ao lado do outro: um navio porta contêineres (P), um navio de carga geral (C) e um navio graneleiro (G). Além disso, pelos seus tamanhos, um desses navios é considerado pequeno, outro médio e outro grande.

Sabe-se que:

- o navio P está à esquerda do navio pequeno;
- o navio grande está à direita do navio G;
- o navio C não é o menor dos navios.

É correto concluir que

- a)** o navio G está imediatamente à esquerda do navio médio.
- b)** o navio C tem tamanho pequeno.
- c)** o navio grande está imediatamente à direita do médio.
- d)** o navio C está à esquerda do navio G.
- e)** o navio P tem tamanho médio.



## Resolução

**Letra e.**

Nessa questão, iremos organizar em ordem da seguinte forma:

A cada informação, iremos construindo o esquema, até que esteja totalmente formado.

**1ª informação:** “o navio P está à esquerda do navio pequeno”

← **ESQUERDA**

**DIREITA** →

**Navios:**      **Navio P**

**Tamanho:**      **pequeno**

**2<sup>a</sup> informação:** “o navio grande está à direita do navio G.”

Conforme essa informação, temos apenas uma opção para o navio **grande**, que iremos inserir no esquema a seguir:

← **ESQUERDA**

**Navios:** **Navio P**

**Tamanho:** **Pequeno**

**DIREITA** →

**Navio G**

**“Grande”**

**3<sup>a</sup> informação:** “o navio C não é o menor dos navios.”

Conforme a 3<sup>a</sup> informação, temos apenas uma opção para o **Navio C**, ou seja, ele só pode ser o Grande, uma vez que o Navio P não é o menor.

← **ESQUERDA**

**Navios:** **Navio P**

**Tamanho:** **pequeno**

**DIREITA** →

**Navio G**

**“Grande”**

Agora é só completar os espaços vazios com as opções de “**Navio Médio**” e “**Navio G**”.

← **ESQUERDA**

**Navios:** **Navio P**

**Tamanho:** **Médio**

**DIREITA** →

**Navio G**

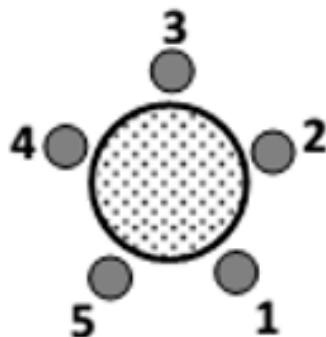
**Pequeno**

**Navio C**

**“Grande”**

## AUTOAVALIAÇÃO

**1.** (FGV/2015) Abel, Bruno, Caio, Diogo e Elias ocupam, respectivamente, os bancos 1, 2, 3, 4 e 5, em volta da mesa redonda representada abaixo.



São feitas então três trocas de lugares: Abel e Bruno trocam de lugar entre si, em seguida Caio e Elias trocam de lugar entre si e, finalmente, Diogo e Abel trocam de lugar entre si.

Considere as afirmativas ao final dessas trocas:

- Diogo é o vizinho à direita de Bruno.
- Abel e Bruno permaneceram vizinhos.
- Caio é o vizinho à esquerda de Abel.
- Elias e Abel não são vizinhos.

É/são verdadeira(s):

- a)** nenhuma afirmativa;
- b)** apenas uma;
- c)** apenas duas;
- d)** apenas três;
- e)** todas as afirmativas.

**2.** (FGV/2015) Maria, Nelson, Orlando, Perla e Querêncio tiveram pontuações diferentes em uma competição de tiro ao alvo. Maria e Perla pontuaram mais do que Orlando. Perla e Querêncio pontuaram menos do que Nelson. Nelson pontuou mais do que Orlando e menos do que Maria.

Quem venceu a competição foi:

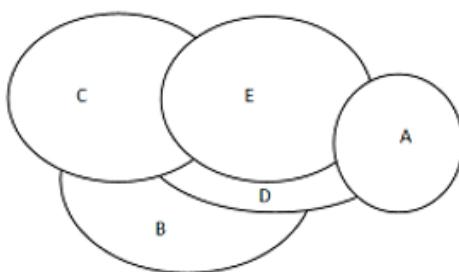
- a)** Maria;
- b)** Nelson;
- c)** Orlando;
- d)** Perla;
- e)** Querêncio.

**3.** (FGV/2015) Caio nasceu em um domingo e 150 dias depois foi batizado.

O dia do batismo de Caio caiu em

- a)** uma terça-feira.
- b)** uma quarta-feira.
- c)** uma quinta-feira.
- d)** uma sexta-feira.
- e)** um sábado.

**4.** (FGV/2015) A figura a seguir ilustra a vista superior de cinco fichas colocadas umas sobre as outras.



De baixo para cima, a ordem dessas fichas é

- a)** AECDB.
- b)** DBCEA.
- c)** BDCEA.
- d)** DCBAE.
- e)** BCDEA.

**5.** (FGV/2015) Cinco pessoas, representadas por A, B, C, D e E, sentam-se em volta de uma mesa circular.

Sabe-se que:

- B não é vizinho de A.
- D é o vizinho à esquerda de C.
- B e C não são vizinhos.

Assim, é correto concluir que

- a)** os vizinhos de A são C e E.
- b)** os vizinhos de E são B e D.
- c)** os vizinhos de B são C e D.
- d)** os vizinhos de C são A e B.
- e)** os vizinhos de D são A e C.

**6.** (FGV/2015) Arrumados em uma prateleira de uma estante há 4 livros que serão chamados de W, X, Y e Z. Sabe-se que W está entre Y e Z e também que Y está entre Z e X.

É correto concluir que:

- a)** W está entre X e Y;
- b)** Y está entre W e Z;
- c)** Z está entre Y e W;
- d)** X está entre Z e W;
- e)** Y está entre X e W.

**7.** (FGV/2014) Os amigos Carlos, Marcio e Fabio estão em lugares seguidos de uma fila e vestem camisetas de cores diferentes: verde, azul e branca.

Sabe-se que:

- Aquele que está de camiseta verde está imediatamente atrás de Fabio.
- Carlos não está de camiseta azul nem é vizinho de quem está de camiseta azul.
- Marcio e Carlos são vizinhos na fila.

Assim, é correto afirmar que

- a)** quem veste camiseta azul está atrás de quem veste camiseta verde.
- b)** Carlos está com camiseta branca.
- c)** Marcio está de camiseta azul.
- d)** quem está de camiseta verde está imediatamente à frente de Fabio.
- e)** Fabio está com camiseta branca.

**8.** (FGV/2013) Fabio, Guilherme e Hugo são funcionários da AL-MT. Um deles é arquivista, outro é contador, e outro é segurança. As três afirmações seguintes sobre esses funcionários são verdadeiras:

- Fabio é mais velho que o contador.
- Guilherme é arquivista.
- Hugo não é o mais novo dos três.

É correto concluir

- a)** Fabio é mais novo que Guilherme.
- b)** Hugo é o segurança.
- c)** Hugo é o mais novo dos três.
- d)** O segurança é o mais velho dos três.
- e)** Guilherme é mais velho que o contador.

**9.** (FGV/2013) Raul, Sérgio e Tiago vestem camisas de cores diferentes. Um veste camisa verde, outro camisa amarela e outro, camisa azul. Suas gravatas são também nas cores verde, amarela e azul, cada gravata de uma cor. Somente Raul tem camisa e gravata da mesma cor, nenhuma das duas peças de Sérgio é azul e a gravata de Tiago é amarela.

Com base no fragmento acima, é correto concluir que;

- a)** a camisa de Tiago é azul.
- b)** a camisa de Raul é verde.
- c)** a gravata de Sérgio é azul.
- d)** a camisa de Sérgio é amarela.
- e)** a gravata de Raul não é azul.

**10.** (FGV/2013) Sérgio, Paulo e Vitor trabalham em uma oficina de automóveis.

Um é eletricista, o outro é mecânico e outro é lanterneiro.

Sabe-se que:

- Sérgio é mais velho que o eletricista.
- Paulo é o mecânico.
- Vitor não é o mais novo.

É correto concluir que

- a)** Vitor é o mais velho dos três
- b)** Sérgio é o mais velho dos três
- c)** Vitor é lanterneiro
- d)** Paulo é mais velho que Vitor
- e)** Sérgio é mais novo que Paulo

## GABARITO DA AUTOAVALIAÇÃO

- 1.** b
- 2.** a
- 3.** b
- 4.** c
- 5.** a
- 6.** e
- 7.** b
- 8.** d
- 9.** d
- 10.** b

## Questões com Verdades e Mentiras

Nas provas de concursos, temos questões em que as bancas exigem dos candidatos uma análise referente às declarações realizadas em uma determinada situação, procurando, na maioria das vezes, saber quem é o mentiroso e até mesmo o culpado de um determinado delito.

Nas questões com declarações em que existem pessoas que mentem e falam a verdade, podemos perceber que existe uma **contradição** entre declarações, pois não há como adivinhar quem mente ou quem fala a verdade. Devemos aplicar o que foi ensinado no início referente às três leis do pensamento, nas quais uma proposição “declaração” não pode ser verdadeira (V) e falsa (F) ao mesmo tempo, daí teremos uma possível valoração para essas declarações. Vejamos as questões comentadas a seguir e a aplicação do método.

É importante perceber que em uma contradição não há como existirem 2 (duas) verdades ou até mesmo 2 (duas) mentiras. Assim, podemos inferir que, sempre, em uma contradição teremos uma verdade e uma mentira.

### Questões com uma Contradição (Método da Contradição)



#### Direto do concurso

- 8.** (ESAF) Um crime foi cometido por uma e apenas uma pessoa de um grupo de cinco suspeitos: Armando, Celso, Edu, Juarez e Tarso. Perguntados sobre quem era o culpado, cada um deles respondeu:

**Armando:** "Sou inocente".

**Celso:** "Edu é o culpado".

**Edu:** "Tarso é o culpado".

**Juarez:** "Armando disse a verdade".

**Tarso:** "Celso mentiu".

Sabendo-se que apenas um dos suspeitos mentiu e que todos os outros disseram a verdade, pode-se concluir que o culpado é:

- a)** Edu.
- b)** Tarso.
- c)** Juarez.
- d)** Armando.
- e)** Celso.



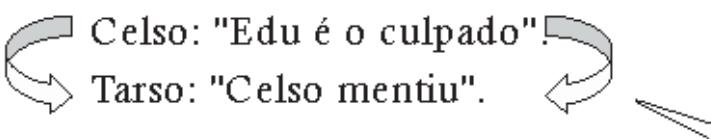
## Resolução

**Letra b.**

De acordo com a questão, temos que declarações de:

**Celso:** "Edu é o culpado."

**Tarso:** "Celso mentiu."

  
Celso: "Edu é o culpado".  
Tarso: "Celso mentiu".

Existe uma contradição:

Não é possível as duas serem verdadeiras ou falsas ao mesmo tempo.  
Logo temos que uma é verdadeira e a outra é falsa ou vice-versa.

Partindo da **contradição** das declarações, temos que: “sabendo-se que apenas um dos suspeitos mentiu...”, podemos deduzir que a mentira (adotaremos como F) está entre Celso ou Tarso, logo podemos analisar da seguinte forma:

- **Celso:** “Edu é o culpado”.
- **Edu:** “Tarso é o culpado”. (V)
- **Juarez:** “Armando disse a verdade”. (V)
- **Tarso:** “Celso mentiu”.

Iremos valorar estas declarações de acordo com as outras que temos certeza que são verdadeiras, pois a única mentira irá se encontrar na contradição.

Sendo verdadeiras as declarações de Armando, Edu e Juarez, podemos concluir que Tarso é o culpado. Logo, por Tarso ser o culpado, temos que Celso mentiu e Tarso falou a verdade.

**Armando:** “Sou inocente.” (V)

**Celso:** “Edu é o culpado.” (F)

**Edu:** “Tarso é o culpado.” (V)

**Juarez:** “Armando disse a verdade.” (V)

**Tarso:** “Celso mentiu.” (V)

**9.** (ESAF) Cinco colegas foram a um parque de diversões e um deles entrou sem pagar. Apanhado por um funcionário do parque, que queria saber qual deles entrou sem pagar, eles informaram:

- “Não fui eu, nem o Manuel”, disse Marcos.
- “Foi o Manuel ou a Maria”, disse Mário.
- “Foi a Mara”, disse Manuel.
- “O Mário está mentindo”, disse Mara.
- “Foi a Mara ou o Marcos”, disse Maria.

Sabendo-se que um e somente um dos colegas mentiu, conclui-se logicamente que quem entrou sem pagar foi:

- a)** Mara.
- b)** Maria.
- c)** Mário.
- d)** Manuel.
- e)** Marcos.



## Resolução

---

### Letra a.

De acordo com a questão, temos as declarações de:

- “O Mário está mentindo”, disse Mara.  
 – “Foi o Manuel ou a Maria”, disse Mário.

Existe uma contradição:  
 Não é possível as duas serem verdadeiras ou falsas ao mesmo tempo. Logo temos que uma é verdadeira e a outra é falsa ou vice-versa, pois Mara vai contra a informação de Mário.

Partindo da contradição das declarações temos que: “sabendo-se que um e somente um dos colegas mentiu”, podemos deduzir que a mentira (adotaremos como F) está entre Mara ou Mário, logo podemos analisar da seguinte forma:

- “Não fui eu nem o Manuel”, disse Marcos. (V)

– “Foi o Manuel ou a Maria”, disse Mário.

- “Foi a Mara”, disse Manuel. (V)
- “O Mário está mentindo”, disse Mara.
- “Foi a Mara ou o Marcos”, disse Maria. (V)

Irmos valorar estas declarações de acordo com as outras que temos certeza que são verdadeiras, pois a única mentira irá se encontrar na contradição.

Sendo verdadeiras as declarações de Marcos, Manuel e Maria, podemos concluir que foi a Mara que entrou sem pagar, segundo a afirmação de Manuel.

- “Não fui eu nem o Manuel”, disse Marcos. (V)
  - “Foi o Manuel ou a Maria”, disse Mário. (F)
  - “Foi a Mara”, disse Manuel. (V)
  - “O Mário está mentindo”, disse Mara. (V)
  - “Foi a Mara ou o Marcos”, disse Maria. (V)
-

## AUTOAVALIAÇÃO

Texto para as questões 1 e 2.

Um grupo de 4 jovens foi encontrado por um policial que passava pelo local em frente a um muro recém-pichado. O policial, tentando encontrar o autor do vandalismo, pergunta:

- Quem pichou o muro?

Jorge, um dos jovens, responde:

- Não fui eu. Eu estava apenas de passagem por aqui, assim, como o senhor.

Marcelo responde e seguia, apontando para outro:

- Quem pichou o muro foi Marcos.

Pedro defende o amigo:

- Marcelo está mentindo.

Marcos se manifesta, acusando outra pessoa:

- Eu jamais picharia o muro, quem pichou foi Pedro. O policial percebe que apenas um deles mentiu.

**1.** Com base no texto anterior, assinale a alternativa correta.

- a)** Jorge mentiu.
- b)** Marcos mentiu.
- c)** Marcelo mentiu.
- d)** Pedro mentiu.
- e)** O diálogo e a dedução do policial são insuficientes para descobrir qual dos jovens mentiu.

**2.** Ainda com base no texto, assinale a alternativa correta.

- a)** Jorge pichou o muro.
- b)** Marcos pichou o muro.
- c)** Marcelo pichou o muro.
- d)** Pedro pichou o muro.
- e)** O diálogo e a dedução do policial são insuficientes para descobrir qual dos jovens é o autor do vandalismo.

**3.** (FGV) Quatro pessoas interrogadas pela polícia, sob suspeita de terem cometido um roubo:

- Eu não fui, diz Eduardo.
- Foi o Fábio, afirma Heitor.
- Foi o Paulo, garante o Fábio.
- O Heitor está mentindo, diz Paulo.

Sabendo que somente um deles mentiu e que somente um deles cometeu o roubo, quem é o ladrão?

- a)** Fábio.
- b)** Paulo.
- c)** Eduardo.
- d)** Heitor.

**4.** (FGV) Quatro irmãos, André, Bernardo, Carlos e Daniel, reparam que seu pai, quando chegou em casa, colocou em cima da mesa da sala quatro bombons. Logo ao retornar à sala, o pai viu que um dos bombons tinha desaparecido e perguntou às crianças quem tinha sido o autor do delito.

**André disse:** – Não fui eu.

**Bernardo disse:** – Foi Carlos quem pegou o bombom.

**Carlos:** – Daniel é o ladrão do bombom.

**Daniel:** – Bernardo não tem razão.

Sabe-se que apenas um deles mentiu. Então:

- a)** André pegou o bombom.
- b)** Bernardo pegou o bombom.
- c)** Carlos pegou o bombom.
- d)** Daniel pegou o bombom.
- e)** Não é possível saber quem pegou o bombom.

**5.** (FGV) Quatro suspeitos: André, Eduardo, Rafael e João. Interrogados, eles fazem as seguintes declarações:

- André: Eduardo é o culpado.
- Eduardo: João é o culpado.
- Rafael: Eu não sou culpado.
- João: Eduardo mente quando diz que eu sou culpado.

Sabendo que apenas um dos quatro disse a verdade, o culpado:

- a)** é certamente André.
- b)** é certamente Eduardo.
- c)** é certamente Rafael.
- d)** é certamente João.
- e)** não pode ser determinado com essas informações.

## GABARITO DA AUTOAVALIAÇÃO

- 1.** c
- 2.** d
- 3.** b
- 4.** d
- 5.** c

## Questões com Experimentação (Método da Experimentação)

Nas questões com declarações em que não há contradições entre duas ou mais delas, devemos valorar uma declaração como verdadeira e, a partir dela, valorarmos as demais. Após valoração, devemos verificar se houve ou não algum problema, isto é, não tem solução. Assim, caso tivermos solução, a questão está pronta, caso contrário, recomeçamos a questão com valoração falsa.

Nessas questões, não temos a certeza de que as pessoas envolvidas são do mesmo tipo, ou seja, todas podem falar a verdade ou todas podem mentir e até mesmo podemos ter pessoas dos dois tipos, é por isso que experimentamos.

Vejamos as questões comentadas sobre a aplicação do método.



### Direto do concurso

**10.** (ESAF) Quatro amigos, André, Beto, Caio e Dênis, obtiveram os quatro primeiros lugares em um concurso de oratória julgado por uma comissão de três juízes. Ao comunicarem a classificação final, cada Juiz anunciou duas colocações, sendo uma delas verdadeira e outra falsa.

**Juiz 1:** “André foi o primeiro; Beto foi o segundo”.

**Juiz 2:** “André foi o segundo; Dênis foi o terceiro”.

**Juiz 3:** “Caio foi o segundo; Dênis foi o quarto”.

Sabendo que não houve empates, o primeiro, o segundo, o terceiro e o quarto colocados foram, respectivamente:

- a)** André, Caio, Beto, Dênis.
- b)** Beto, André, Caio, Dênis.
- c)** André, Caio, Dênis, Beto.
- d)** Beto, André, Dênis, Caio.
- e)** Caio, Beto, Dênis, André.



## Resolução

---

### Letra c.

Nessa questão temos duas possibilidades para cada discurso, ou seja, cada um contendo uma informação verdadeira para o primeiro e falsa para a segunda, ou falsa para a primeira e verdadeira para a segunda. Logo, realizaremos uma experimentação:

#### 1ª SITUAÇÃO (POSSIBILIDADE)

Supondo a valoração para o primeiro juiz:

- “André foi o primeiro” (**Verdadeiro**)
- “Beto foi o segundo” (**Falso**)

**Temos:**

**Juiz 1:** “André foi o primeiro (**Verdadeiro**); Beto foi o segundo” (**Falso**)

**Juiz 2:** “André foi o segundo (**Falso**) → Dênis foi o terceiro” (**Verdadeiro**)

**Juiz 3:** “Caio foi o segundo (**Verdadeiro**) ← Dênis foi o quarto” (**Falso**)

Supondo a valoração para o primeiro juiz:

#### 2ª SITUAÇÃO (POSSIBILIDADE)

- “André foi o primeiro” (**Falso**)
- “Beto foi o segundo” (**Verdadeiro**)

**Temos:**

**Juiz 1:** “André foi o primeiro (**Falso**)                          Beto foi o segundo” (**Verdadeiro**)

**Juiz 2:** “André foi o segundo (**Falso**) ←→ Dênis foi o terceiro” (**Verdadeiro**)

**Juiz 3:** “Caio foi o segundo (**Verdadeiro**) ← Dênis foi o quarto” (**Falso**)

Nesse caso, houve empate entre Beto e Caio, logo essa situação não está de acordo. Sendo assim, a primeira situação está correta.

---

**11.** (ESAF) Cinco moças, Ana, Beatriz, Carolina, Denise e Eduarda, estão vestindo blusas vermelhas ou amarelas. Sabe-se que as moças que vestem blusas vermelhas sempre contam a verdade e as que vestem blusas amarelas sempre mentem. Ana diz que Beatriz veste blusa vermelha. Beatriz diz que Carolina veste blusa amarela. Carolina, por sua vez, diz que Denise veste blusa amarela. Por fim, Denise diz que Beatriz e Eduarda vestem blusas de cores diferentes. Por fim, Eduarda diz que Ana veste blusa vermelha. Desse modo, as cores das blusas de Ana, Beatriz, Carolina, Denise e Eduarda são, respectivamente:

- a)** amarela, amarela, vermelha, vermelha e amarela.
- b)** vermelha, vermelha, vermelha, amarela e amarela.
- c)** vermelha, amarela, amarela, amarela e amarela.
- d)** vermelha, amarela, vermelha, amarela e amarela.
- e)** amarela, amarela, vermelha, amarela e amarela.



## Resolução

---

### **Letra e.**

Nessa questão, bem como na anterior, devemos experimentar a partir da primeira declaração como verdadeira. Caso não haja contradição, a questão estará de acordo, mas, se houver, deveremos começar como falsa. A cada valoração, iremos associar a cor da blusa.

### **1ª SITUAÇÃO: Ana começa falando a verdade (EXPERIMENTAÇÃO)**

- **Ana diz:** Beatriz veste blusa vermelha. (Se Ana fala verdade, então veste blusa vermelha, sua declaração é verdadeira, logo Beatriz veste blusa vermelha)
- **Beatriz diz:** Carolina veste blusa amarela. (Se Beatriz veste blusa vermelha, então fala verdade, sua declaração é verdadeira, logo Carolina veste amarelo e, com isso, é mentirosa, pois quem veste amarelo mente)

- **Carolina diz:** Denise veste blusa amarela. (Se Carolina mente, então veste amarelo, sua declaração é falsa, logo Denise veste blusa vermelha e fala a verdade, pois quem veste vermelho fala verdade)
- **Denise diz:** Beatriz e Eduarda vestem blusas de cores diferentes. (Se Denise veste vermelho, então fala verdade, sua declaração é verdadeira, logo Beatriz e Eduarda vestem blusas de cores diferentes. Como sabemos que Beatriz veste blusa de cor vermelha, então Eduarda veste blusa de cor amarela, o que significa dizer que ela mente)
- **Eduarda diz:** Ana veste blusa vermelha. (Se Eduarda mente, então veste amarelo, sua declaração é falsa, logo Ana tem que vestir amarelo para que Eduarda esteja mentindo).

Percebemos que Eduarda está falando a verdade – o que não pode acontecer, pois ela é uma pessoa mentirosa. Uma pessoa que mente não pode falar a verdade (entrar em contradição). Neste caso, a 1<sup>a</sup> situação não está de acordo.

## **2<sup>a</sup>-SITUAÇÃO: Ana começa falando mentira (EXPERIMENTAÇÃO)**

- **Ana diz:** Beatriz veste blusa vermelha. (Se Ana fala mentira, então veste blusa amarela, sua declaração é falsa, logo Beatriz veste blusa amarela)
- **Beatriz diz:** Carolina veste blusa amarela. (Se Beatriz veste blusa amarela, então fala mentira, sua declaração é falsa, logo Carolina veste vermelho e, com isso, fala verdade, pois quem veste vermelho fala verdade)
- **Carolina diz:** Denise veste blusa amarela. (Se Carolina fala verdade, então veste vermelho, sua declaração é verdadeira, logo Denise veste blusa amarela e fala mentira, pois quem veste amarelo fala mentira)

- **Denise diz:** Beatriz e Eduarda vestem blusas de cores diferentes. (Se Denise veste amarelo, então fala mentira, sua declaração é falsa, logo Beatriz e Eduarda vestem blusas de cores iguais. Como sabemos que Beatriz veste blusa de cor amarela, então Eduarda veste blusa amarela, o que significa que ela fala mentira)
- **Eduarda diz:** Ana veste blusa vermelha. (Se Eduarda fala mentira, então veste amarelo, sua declaração é falsa, logo Ana tem que vestir amarelo, o que realmente acontece, pois Ana é mentirosa).

Nesse caso, a 2<sup>a</sup> situação está de acordo, pois nenhuma delas entra em contradição com sua própria declaração.

Logo, Ana: amarelo; Beatriz: amarelo; Carolina: vermelho; Denise: amarelo; Eduarda: amarelo.

---

Vejamos uma questão interessante que já ocorreu em várias bancas.

(CESPE/MI/2013) O casal Cássio e Cássia tem as seguintes peculiaridades: tudo o que Cássio diz às quartas, quintas e sextas-feiras é mentira, sendo verdade o que é dito por ele nos outros dias da semana; tudo o que Cássia diz aos domingos, segundas e terças-feiras é mentira, sendo verdade o que é dito por ela nos outros dias da semana.

A respeito das peculiaridades desse casal, julgue os itens subsecutivos.

**12.** (CESPE/MI/2013) Se, em certo dia, ambos disserem “Amanhã é meu dia de mentir”, então essa afirmação terá sido feita em uma terça-feira.



## Resolução

---

**Certo.**

Vamos construir uma tabela para que possamos visualizar melhor a situação.

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Cássio	V	V	F	F	F	V	V
Cássia	F	F	V	V	V	V	F

Se analisarmos a terça-feira segundo o item propõe, temos que:

**Cássio na terça-feira (fala a verdade) diz:** "Amanhã é meu dia de mentir". Se ele fala a verdade nesse dia, então deverá mentir na quarta-feira, o que realmente acontece segundo podemos observar no quadro anterior.

**Cássia na terça-feira (fala mentira) diz:** "Amanhã é meu dia de mentir". Se ela fala mentiras nesse dia, então deverá falar a verdade na quarta-feira, o que realmente acontece segundo podemos observar no quadro anterior.

---

**13.** (CESPE/MI/2013) Na terça-feira, Cássia disse que iria ao supermercado no sábado e na quarta-feira, que compraria arroz no sábado. Nesse caso, a proposição "Se Cássia for ao supermercado no sábado, então comprará arroz" é verdadeira.



## Resolução

---

**Certo.**

De acordo com a tabela, podemos valorar as proposições, pois sabemos quando a pessoa está falando a verdade e quando ela está mentindo.

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Cássio	V	V	F	F	F	V	V
Cássia	F	F	V	V	V	V	F

A proposição: “Cássia for ao supermercado no sábado será falsa” (F), pois foi dito em uma terça-feira.

A proposição: “comprará arroz será verdadeira” (V), pois foi dito em uma quarta-feira.

Valorando as proposições, podemos aplicar na proposição composta a seguir:

“Cássia for ao supermercado no sábado (F) → comprará arroz (V) = VERDADEIRO

---

**14.** (CESPE/MI/2013) Se, em uma sexta-feira, Cássio disser a Cássia: “Se eu te amasse, eu não iria embora”, será correto concluir que Cássio não ama Cássia.



## Resolução

---

**Errado.**

De acordo com a tabela, podemos valorar as proposições, pois sabemos quando a pessoa está falando a verdade e quando ela está mentindo.

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Cássio	V	V	F	F	F	V	V
Cássia	F	F	V	V	V	V	F

Em uma sexta-feira, segundo a tabela anterior, temos que Cássio mente, logo a afirmação dita por ele deve ser valorada como falsa.

Cássio: “Se eu te amasse, eu não iria embora” = F

Temos uma proposição composta condicional e, para que ela seja falsa, o antecedente tem que ser verdadeiro e o consequente, falso, assim:

Cássio: eu te amasse(V) → eu não iria embora (F) = F

Dessa forma, Cássio ama Cássia e vai embora.

---

## AUTOAVALIAÇÃO

**1.** (FGV/2010) Marcos estuda inglês às terças e quintas-feiras e espanhol nos outros dias da semana.

Gilda estuda inglês aos domingos, às quartas e quintas-feiras e espanhol no resto da semana.

Certo dia os dois disseram: "Amanhã é dia de estudar espanhol".

Sabendo que Marcos mentiu e Gilda disse a verdade, o dia da semana em que eles fizeram essa declaração foi:

- a)** segunda-feira.
- b)** quarta-feira.
- c)** quinta-feira.
- d)** sexta-feira.
- e)** sábado.

**2.** (FGV/2015) Ângela, Beatriz e Carla estavam em uma academia de ginástica e foram se pesar. Quando Ângela e Beatriz se pesaram, somente elas mesmas viram o próprio peso, mas quando Carla se pesou, Ângela e Beatriz também viram o peso de Carla.

Ângela disse: "Eu não sou a mais pesada" e Beatriz disse: "Eu não sou a mais leve".

As duas disseram a verdade, baseadas nas informações que possuíam.

A ordem das três, da mais leve para a mais pesada, é:

- a)** Ângela, Beatriz, Carla;
- b)** Carla, Ângela, Beatriz;
- c)** Ângela, Carla, Beatriz;
- d)** Beatriz, Carla, Ângela;
- e)** Beatriz, Ângela, Carla.

**3.** (FGV/2015) Maria mantém um livro de anotações e, quando escreve, identifica o dia do mês através de uma “situação de lógica”.

Certo dia, Maria escreveu no seu livro quatro frases:

- ontem foi dia 12;
- hoje não é dia 14;
- amanhã será dia 15;
- das frases anteriores uma delas é falsa e as outras são verdadeiras.

Maria escreveu essas frases no dia:

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

**4.** (FGV/2013) Em um sofá da sala de espera de um consultório médico estão sentadas Dulce, Laura e Sônia. O médico entra na sala, sabe que as três marcaram consulta àquela hora, mas não sabe quem é cada uma delas. Entretanto, ele sabe que Dulce sempre diz a verdade, que Laura às vezes diz a verdade e às vezes mente, e que Sônia sempre mente. O médico então pede que cada uma delas diga alguma coisa.

A que está sentada à esquerda do sofá diz: — Dulce é quem está sentada no meio.

A que está no meio do sofá diz: — Eu sou Laura.

A que está sentada à direita do sofá diz: — Sônia está no meio do sofá.

Da esquerda para a direita, a ordem das três pessoas é

- a)- b)- c)- d)- e)** Dulce – Sônia – Laura.********

**5.** (FGV/2013) Os três amigos: Avelino, Benedito e Clementino trabalham juntos e estão sempre fazendo brincadeiras. Certo dia, a supervisora entra na sala onde eles trabalham e faz a seguinte pergunta: “Que dia do mês é hoje?”

Avelino diz: “Hoje não é dia 14”.

Benedito diz: “Ontem foi dia 12”.

Clementino diz: “Amanhã será dia 15”.

Sabe-se que um deles mentiu e que os outros disseram a verdade.

O dia em que essa situação ocorreu foi dia:

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

**6.** (FGV/2013) Certo dia, Pedro entra em casa com seus amigos Bruno, Marcio e Luiz. Eles passam pela sala onde está, sobre a mesa, um bolo que Clara, mãe de Pedro, tinha feito para o aniversário da filha. Minutos depois, Clara passa pela sala

e vê que o brigadeiro que estava em cima do bolo tinha desaparecido. Ela chama imediatamente os quatro meninos e pergunta quem roubou o brigadeiro do bolo. Cada um disse o seguinte:

**Marcio:** Foi Bruno quem pegou o brigadeiro.

**Pedro:** Não fui eu.

**Luiz:** Marcio pegou o brigadeiro.

**Bruno:** Luiz mentiu.

Sabendo que um deles mentiu e os outros disseram a verdade, pode-se concluir que:

- a)** Bruno pegou o brigadeiro.
- b)** Luiz pegou o brigadeiro.
- c)** Pedro pegou o brigadeiro.
- d)** Marcio é o mentiroso.
- e)** Pedro é o mentiroso.

## GABARITO DA AUTOAVALIAÇÃO

**1.** a

**2.** c

**3.** c

**4.** b

**5.** c

**6.** a

## Questões com Raciocínio Espacial (Figuras), Sequencial e Temporal

### Questões com Numerações (Comuns nas Provas da FGV)

Tomaremos o algarismo 2 como exemplo, mas serve para os demais, com exceção do 0 (zero).

Construiremos um padrão para resolvemos as questões que perguntam quantas vezes aparece um determinado algarismo.

#### Do número 1 a 99, temos:

1 → 9 = aparece uma vez (número 2)

10 → 19 = aparece uma vez (número 12)

20→ 29 = aparece onze vezes (nímeros: 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 e 29)

30 → 39 = aparece uma vez (número 32)

40 → 49 = aparece uma vez (número 42)

50 → 59 = aparece uma vez (número 52)

60 → 69 = aparece uma vez (número 62)

70→ 79 = aparece uma vez (número 72)

80→ 89 = aparece uma vez (número 82)

90 → 99 = aparece uma vez (número 92)

Sendo assim, temos o número 2 aparecendo **20 vezes**, ou seja, teremos (1) uma vez em cada dezena e na dezena do número desejado teremos **11 vezes**. O algarismo 0 (zero) aparece **9 vezes**.

Do número 100 ao 999, temos:

$100 \rightarrow 199$  = aparece 20 vezes, pois os números da centena não influenciam. (20)

$200 \rightarrow 299$  = aparece 120 vezes, pois os números da centena influenciam, logo temos 20 vezes das dezenas mais 100 vezes das centenas. (120)

$300 \rightarrow 399$  = aparece 20 vezes, pois os números da centena não influenciam. (20)

$400 \rightarrow 499$  = aparece 20 vezes, pois os números da centena não influenciam, demonstrado anteriormente. (20)

$500 \rightarrow 599$  = aparece 20 vezes, pois os números da centena não influenciam. (20)

$600 \rightarrow 699$  = aparece 20 vezes, pois os números da centena não influenciam. (20)

$700 \rightarrow 799$  = aparece 20 vezes, pois os números da centena não influenciam. (20)

$800 \rightarrow 899$  = aparece vinte vezes, pois os números da centena não influenciam. (20)

$900 \rightarrow 999$  = aparece 20 vezes, pois os números da centena não influenciam. (20)

Sendo assim, temos o número 2 aparecendo 120 vezes na centena do número desejado e 20 vezes nas demais.

Do número 1000 ao 1999, temos:

$1000 \rightarrow 1099$  = aparece 20 vezes, pois os números da centena e da unidade de milhar influenciam.

$1100 \rightarrow 1199$  = aparece 20 vezes, pois os números da centena e da unidade de milhar não influenciam.

$1200 \rightarrow 1299$  = aparece 120 vezes, pois os números da centena influenciam e os da unidade de milhar não influenciam.

$1300 \rightarrow 1399$  = aparece 20 vezes, pois os números da centena e unidade de milhar não influenciam.

1400 → 1499 = aparece 20 vezes, pois os números da centena e da unidade de milhar não influenciam.

1500 → 1599 = aparece 20 vezes, pois os números da centena e da unidade de milhar não influenciam.

1600 → 1699 = aparece 20 vezes, pois os números da centena e da unidade de milhar não influenciam.

1700 → 1799 = aparece 20 vezes, pois os números da centena e da unidade de milhar não influenciam.

1800 → 1899 = aparece 20 vezes, pois os números da centena e da unidade de milhar não influenciam.

1900 → 1999 = aparece 20 vezes, pois os números da centena e da unidade de milhar não influenciam.

A unidade de milhar influencia quando coincidir em ser o próprio número desejado.



## Direto do concurso

**15.** (FCC) Um livro tem 300 páginas, numeradas de 1 a 300. A quantidade de vezes que o algarismo 2 aparece na numeração das páginas desse livro é:

- a)** 160.
- b)** 154.
- c)** 150.
- d)** 142
- e)** 140.



## Resolução

---

### Letra a.

De acordo com a explicação anterior, podemos concluir que:

De 1 a 99 → 20 vezes.

100 a 199 → 20 vezes.

200 a 299 → 120 vezes.

Somando, temos: 160 vezes.

---

**16.** (CESGRANRIO) Escrevendo-se todos os números inteiros de 1 a 1111, quantas vezes o algarismo 1 é escrito?

- a)** 481.
- b)** 448.
- c)** 420.
- d)** 300.
- e)** 289.



## Resolução

---

### Letra b.

Conforme a explicação anterior, podemos concluir que:

De 1 a 99 → 20 vezes.

100 a 999 → 280 vezes.

1000 a 1099 → 120 vezes.

1100 a 1111 → 28 vezes.

Somando, temos: 448 vezes.

---

## AUTOAVALIAÇÃO

**1.** (ANALISTA/2014) Sabe-se que um livro possui 828 páginas, sendo todas numeradas. Quantas vezes o algarismo 2 foi usado?<sup>1</sup>

- a)** 270
- b)** 271
- c)** 272
- d)** 273
- e)** 274

---

<sup>1</sup> Letra c.

## Questões com Numerações de Páginas (Comuns nas Provas da FCC e Cesgranrio)

Construiremos um padrão para resolvemos as questões que perguntam quantas páginas podem ser numeradas com uma determinada quantidade de algarismos.

Do número 1 ao 100, temos:

- 1 → 10 – utilizou 11 algarismos
- 11 → 20 – utilizou 20 algarismos
- 21 → 30 – utilizou 20 algarismos
- 31 → 40 – utilizou 20 algarismos
- 41 → 50 – utilizou 20 algarismos
- 51 → 60 – utilizou 20 algarismos
- 61 → 70 – utilizou 20 algarismos
- 71 → 80 – utilizou 20 algarismos
- 81 → 90 – utilizou 20 algarismos
- 91 → 100 – utilizou 21 algarismos

192 ALGARISMOS

Constante

Do número 101 ao 999, temos:

Para cada página teremos 3 algarismos, logo, quando for calcular a quantidade de páginas, é só dividir por 3.

**Obs.:** para as questões de concursos públicos, tendo como referência os seis últimos anos, já é o suficiente. Vejamos.



## Direto do concurso

---

2. (FCC) Se para numerar as páginas de um livro foram usados 357 algarismos, qual a quantidade de páginas cuja numeração corresponde um número par?
- a) 70.
  - b) 77.
  - c) 80.
  - d) 87.
  - e) 90.



## Resolução

---

### Letra b.

Segundo a explicação anterior, podemos concluir que:

De 1 a 100 → 192 algarismos → **100 páginas**

Logo, subtraindo 192 de 357, sobram, ainda, 165 algarismos. Como a partir de agora as páginas possuem 3 algarismos (para questões de concursos), dividiremos 165 por 3, calculando as páginas restantes:  $165 / 3 \rightarrow \mathbf{55\ páginas}$ .

### Total: **155 páginas**

Como foi perguntado quantas páginas são pares, é só dividir o resultado por 2.

$155/2 = \mathbf{77}$  e resta 1 (77 pares e 78 ímpares).

---

3. (FCC) Um técnico judiciário foi incumbido da montagem de um manual referente aos Princípios Fundamentais da Constituição Federal. Sabendo que, excluídas a capa e a contracapa, a numeração das páginas foi feita a partir do número 1 e, ao concluir, constatou-se que foram usados 225 algarismos, o total de páginas que foram numeradas é.

a) 97.

b) 99.

c) 111.

d) 117.

e) 126.



## Resolução

---

**Letra c.**

Segundo a explicação anterior, podemos concluir que:

De 1 a 100 → 192 algarismos → **100 páginas**

Logo, subtraindo 192 de 225, sobram, ainda, 33 algarismos. Como a partir de agora as páginas possuem 3 algarismos (para questões de concursos), dividiremos 33 por 3, calculando as páginas restantes:  $33 / 3 \rightarrow \mathbf{11 páginas}$ .

**Total → 111 páginas**

---

## Questões com Método da Pior Hipótese (Comuns nas Provas da FCC, FGV e Cesgranrio)



### Direto do concurso

---

**4.** (FGV) Uma aldeia tem 1000 índios, todos vestidos da mesma forma, mas numerados de 1 a 1000. Todos só falam a verdade, mas, para qualquer pergunta, só podem responder sim ou não. Uma pessoa chega à aldeia e, para saber quem é o chefe, deve fazer perguntas a qualquer índio, já sabendo quais são as duas únicas "respostas possíveis. O número mínimo de perguntas que devem ser feitas para que se tenha a certeza de conhecer o chefe da aldeia é:

- a)** 10.
- b)** 20.
- c)** 500.
- d)** 100.
- e)** 50.

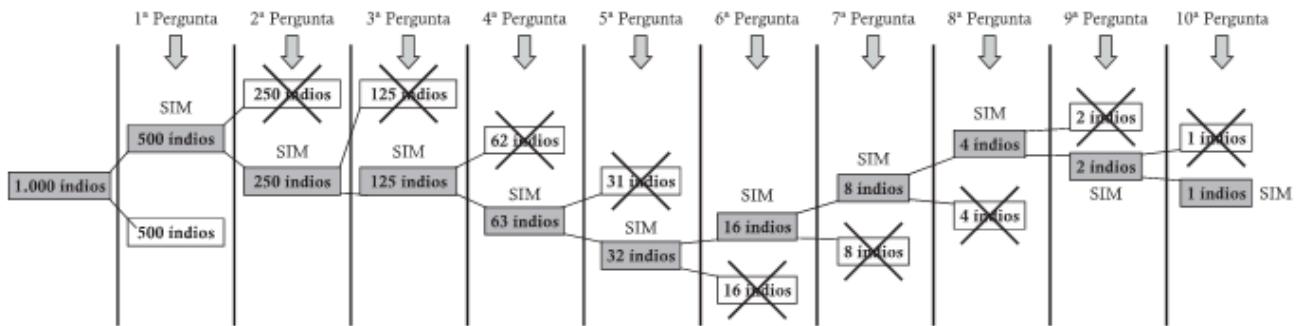


### Resolução

---

#### Letra a.

Essa questão tem como objetivo encontrar o chefe da aldeia com a menor quantidade possível de perguntas **para que se tenha certeza**. Vamos aqui aplicar uma ideia de busca binária, ou seja, temos 1.000 índios e todos falam a verdade, porém só sabem falar: sim ou não. A melhor opção é realizarmos o seguinte:



A pergunta será feita para um dos índios de cada grupo formado, da seguinte maneira: “O Chefe está entre vocês?”, a resposta será sim ou não. Como o índio não mente, dividiremos os remanescentes em dois grupos.

Nas perguntas 4 e 5, adotamos o grupo com maior quantidade, porém a resposta do índio nos levará à melhor escolha.

Logo, na décima pergunta, teremos certeza de termos encontrado o chefe da aldeia.

**5. (FGV)** Em um baú há 15 lenços brancos, 25 vermelhos e 12 pretos. O número mínimo de lenços que devem ser retirados do baú para que se possa garantir que, entre os lenços retirados, haja pelo menos quatro de mesma cor é:

- a)** 44.
- b)** 10.
- c)** 12.
- d)** 4.
- e)** 45.



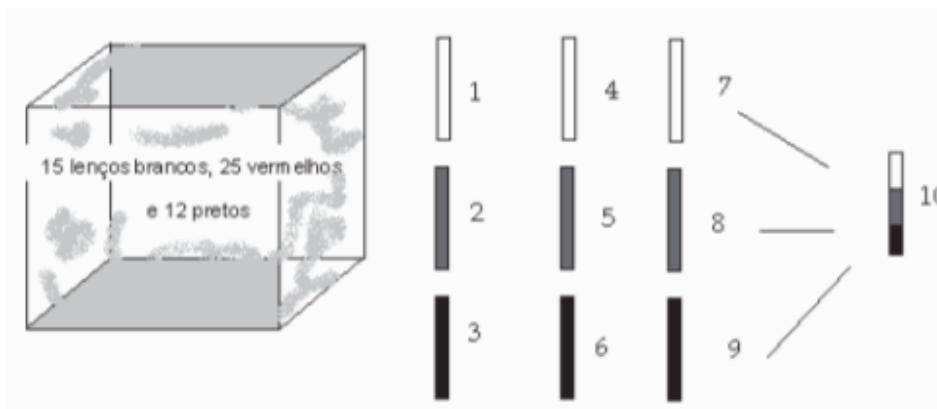
## Resolução

---

### Letra b.

Essa questão nos exige uma **certeza** para que possamos retirar uma quantidade de lenços e que tenhamos entre os retirados pelo menos quatro lenços da mesma cor. Nesse caso, iremos pensar na pior hipótese:

Suponhamos que você retire um lenço e este veio da cor branca, o segundo da cor vermelha e o terceiro preto. Bem sabemos que não há certeza disso acontecer, porém é uma situação totalmente contrária à desejada, logo é assim que teremos a certeza do nosso desejado acontecer. Observe a ilustração.



Supondo a pior hipótese, quando se quer tirar lenços de mesma cor, pegam-se apenas de cores diferentes, logo, ao pegar o 10º lenço, com certeza, ele irá repetir uma das cores (branco, vermelho ou preto).

---

- 6. (CESGRANRIO)** Em uma caixa há duas bolas azuis, 3 bolas amarelas e 4 bolas pretas. Serão retiradas N bolas dessa caixa, simultaneamente e de forma totalmente aleatória. O menor valor positivo de N, para que se possa garantir que haverá bolas de todas as cores, é:

a) 4.

b) 5.

c) 6.

d) 7.

e) 8.



## Resolução

**Letra e.**

Pelo método da pior hipótese temos:

Primeiras retiradas:

Todas pretas...



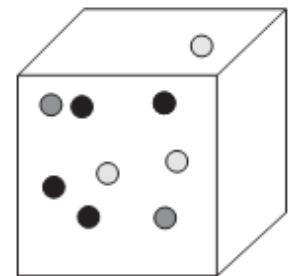
Após retirar todas as bolas pretas, a pior situação é retirar as amarelas:

Todas as amarelas...



**TOTAL DE BOLAS RETIRADAS: 8 BOLAS**

A próxima bola com certeza só poderá ser uma bola azul; sendo assim teremos a certeza que temos bolas das três cores.



## Princípio da Casa dos Pombos

(...) o **princípio do pombo** ou **princípio da casa dos pombos** é a afirmação de que se  $n$  pombos devem ser postos em  $m$  casas, e se  $n > m$ , então pelo menos uma casa irá conter mais de um pombo. Matematicamente falando, isto quer dizer que se o número de elementos de um conjunto finito  $A$  é maior do que o número de elementos de um outro conjunto  $B$ , então uma função de  $A$  em  $B$  não pode ser injetiva.

É também conhecido como **teorema de Dirichlet** ou **princípio das gavetas de Dirichlet**, pois supõe-se que o primeiro relato deste princípio foi feito por Dirichlet em 1834, com o nome de *Schubfachprinzip* ("princípio das gavetas").

O princípio do pombal é um exemplo de um argumento de calcular que pode ser aplicado em muitos problemas formais, incluindo aqueles que envolvem um conjunto infinito. Embora se trate de uma evidência extremamente elementar, o princípio é útil para resolver problemas que, pelo menos à primeira vista, não são imediatos. Para aplicá-lo, devemos identificar, na situação dada, quem faz o papel dos objetos e quem faz o papel das gavetas.

Resolveremos uma questão para melhor exemplificar.

Uma empresa irá presentear seus funcionários pelos seus aniversários, logo quanto a empresa deve possuir para que se tenha certeza de que haverá pelo menos duas comemorações por mês?



## Resolução

### 13 funcionários.

Pelo princípio da casa dos pombos, se houver mais pessoas (13) do que meses (12), é certo que pelo menos duas pessoas terão nascido no mesmo mês.

Na verdade, estamos aplicando o método da pior hipótese.

## AUTOAVALIAÇÃO

**1.** Em um bosque há 180 árvores. Sabe-se que cada árvore tem pelo menos 30 folhas e que nenhuma árvore tem mais de 200 folhas. Pode-se concluir que:<sup>2</sup>

- a)** existe pelo menos uma árvore com 200 folhas.
- b)** o número médio de folhas por árvore é 115.
- c)** existe alguma árvore com 115 folhas.
- d)** o número total de folhas é certamente maior que 6.000.
- e)** existem pelo menos duas árvores com mesmo número de folhas.

**2.** Em um saco há 100 moedas idênticas em tamanho e forma. Uma delas, porém, é falsa, sendo mais leve que uma moeda verdadeira. Todas as moedas verdadeiras têm o mesmo peso. Com uma balança de pratos, o número mínimo de pesagens que permite descobrir com certeza a moeda falsa é: <sup>3</sup> 3

- a)** 5.
- b)** 6.
- c)** 8.
- d)** 10.
- e)** 12.

<sup>2</sup> Letra e.

<sup>3</sup> Letra a.

## Questões com Sequências (Comuns na FGV)

### Sucessões ou Sequências

#### Definição

Conjunto de elementos de qualquer natureza, organizados ou escritos numa ordem bem determinada.

A representação de uma sequência é determinada tendo os seus elementos, ou termos, entre parênteses.

Não pode haver uma interpretação como ocorre nos conjuntos, pois qualquer alteração na ordem dos elementos de uma sequência altera a própria sequência.

Exemplos:

- a) sucessão dos meses de um ano: (janeiro, fevereiro, março, abril..., dezembro);
- b) o conjunto ordenado (0, 1, 2, 3, 4, 5...) é chamado sequência ou sucessão dos números naturais.

#### Termos de uma Sucessão

Uma sequência ou uma sucessão numérica pode possuir uma quantidade **finita** ou **infinita de termos**.

Exemplos:

- a) (4, 8, 12, 16) é uma sequência finita.
- b) (a, e, i, o, u) é uma sequência finita.
- c) (3, 6, 9...) é uma sequência infinita.

$a_1 = 1$ $a_2 = 3$ $a_3 = 5$ $a_4 = 7$ ...	<p>O número que aparece no nome do elemento é a "ordem" dele, ou seja, <math>a_1</math> é o <b>primeiro</b>, <math>a_2</math> é o <b>segundo</b> etc.</p>
---	---

## Representação de uma Sequência

A representação matemática de uma sucessão é dada da seguinte forma:

$(b_1, b_2, b_3, \dots, b_{n-1}, b_n)$ , em que:

- $b_1$  é o primeiro termo.
- $b_2$  é o segundo termo.
- $b_n$  é o enésimo termo.

**Exemplo:**

Dada a sequência  $(-1, 2, 5, 8, 11)$ , calcular:

a)  $a_3 - a_2$

b)  $a_2 + 3a_1$

### Solução

a)  $a_3 = 5$  e  $a_2 = 2 \Rightarrow a_3 - a_2 = 5 - 2 = 3$

b)  $a_2 + 3 \cdot a_1 = 2 + 3 \times -1 = 2 - 3 = -1$



## Direto do concurso

---

**22.** (CESGRANRIO/2008)

$$\begin{cases} a_1 = 2 \\ a_2 = 3 \\ a_n = a_{n-1} - a_{n-2} \end{cases}$$

Qual é o 70º termo da sequência de números ( $a_n$ ) definida acima?

- a)** 2.
- b)** 1.
- c)** - 1.
- d)** - 2.
- e)** - 3.



## Resolução

---

**Letra d.**

Primeiro construiremos a sequência para que possamos verificar qual foi o padrão utilizado na sucessão dos termos.

$$a_1 = 2$$

$$a_2 = 3$$

$$a_3 = a_2 - a_1 = 1$$

$$a_4 = a_3 - a_2 = -2$$

$$a_5 = a_4 - a_3 = -3$$

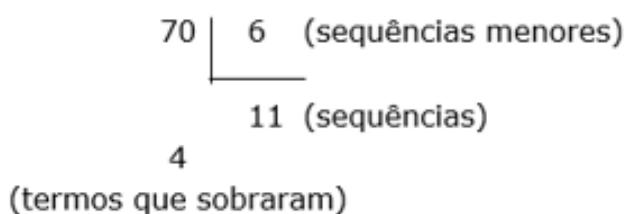
$$a_6 = a_5 - a_4 = -1$$

$$a_7 = a_6 - a_5 = 2$$

$$a_8 = a_7 - a_6 = 3$$

Representando a sequência, temos:  $(2, 3, 1, -2, -3, -1, 2, 3, 1, \dots)$

Ao representar, torna-se notável que a sequência possui uma outra sequência que se repete de seis em seis termos. Logo, podemos realizar o seguinte cálculo para resolver o problema:



Se sobraram 4 termos, logo o termo  $a_{70}$  corresponde ao 4º termo: (2, 3, 1, -2, -3, -1, 2, 3, 1,...).

# **Lei de Formação de uma Sequência**

É a relação estabelecida entre os elementos da sequência que gera os demais elementos.

Exemplo: uma Progressão Aritmética (PA).

Considerando o exemplo a seguir:

$$(1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17\dots)$$

O primeiro termo dessa PA é 1, o segundo é 3, e assim por diante.

Quando temos um termo que não sabemos sua posição, chamamos de  $a_n$ , em que “n” é a posição ocupada pelo termo em questão. Esse é o termo geral, pois pode ser qualquer um.

## Voltando ao exemplo:

$$(1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17\dots)$$

Como é uma PA, segue um **ritmo definido** (ritmo esse que é a soma de duas unidades a cada elemento que acrescentamos). Esse ritmo se chama **RAZÃO**, que é representada por “r”. Portanto, o segundo termo será a soma do primeiro mais a razão, o terceiro será a soma do segundo mais a razão, e assim por diante.

Vemos no exemplo anterior que cada próximo termo da progressão é acrescido de duas unidades, portanto  $r = 2$ . A razão pode ser estabelecida da seguinte maneira:

$$r = a_n - a_{n-1}$$

<b>TABELA 1</b>	
$a_1 = 1$	= 1
$a_2 = 3$	= 1 + 2
$a_3 = 5$	= 1 + 2 + 2
$a_4 = 7$	= 1 + 2 + 2 + 2
$a_5 = 9$	= 1 + 2 + 2 + 2 + 2
...	

<b>TABELA 2</b>	
$a_1 =$	$a_1$
$a_2 =$	$a_1 + r$
$a_3 =$	$a_1 + r + r$
$a_4 =$	$a_1 + r + r + r$
$a_5 =$	$a_1 + r + r + r + r$
...	

Ao analisar as tabelas 1 e 2, verificamos que somamos o primeiro termo  $a_1$  com  $(n-1)$  vezes a razão.

Logo:

$a_1 = a_1 + 0.r_1$
$a_2 = a_1 + 1.r$
$a_3 = a_1 + 2.r$
$a_4 = a_1 + 3.r$
$a_5 = a_1 + 4.r$
$a_n = a_1 + (n-1).r$

Logo, podemos definir que a Lei de Formação de uma PA é a seguinte:

$$a_n = a_1 + (n-1).r$$

Exemplo: uma Progressão Geométrica (PG).

Considere o exemplo a seguir.

Observe a sequência:

(4, 8, 16, 32, 64,...)

Note-se que, dividindo um termo qualquer dessa sequência pelo termo antecedente, o resultado é sempre igual a 2:

$$a_2 : a_1 = 8 : 4 = 2$$

$$a_4 : a_3 = 32 : 16 = 2$$

$$a_5 : a_4 = 64 : 32 = 2$$

Progressão Geométrica (PG) é a sequência de números reais não nulos em que o quociente entre um termo qualquer (a partir do 2º) e o termo antecedente é sempre o mesmo (**constante**).

Essa constante é chamada de **razão**, representada pela letra **q**.

Exemplos:

(1, 2, 4, 8, 16,...) é uma PG de razão **q = 2**

(2, -4, 8, -16,...) é uma PG de razão **q = -2**

## Termo Geral de uma PG

Para obtermos o termo geral de uma PG utilizando o primeiro termo ( $a_1$ ) e a razão ( $q$ ).

Seja  $(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$  uma PG de razão  $q$ , temos:

$$a_2: a_1 = q \rightarrow a_2 = a_1 q$$

$$a_3: a_2 = q \rightarrow a_3 = a_2 \cdot q \rightarrow a_3 = a_1 \cdot q^2$$

$$a_4: a_3 = q \rightarrow a_4 = a_3 q \rightarrow a_4 = a_1 \cdot q^3$$

. . .  
. . .  
. . .

Logo, conclui-se que  $a_n$  ocupa a  $n$ -ésima posição da PG. Dada pela expressão:

$$a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$$

## Soma dos n Primeiros Termos de uma PG

Seja a PG  $(a_1, a_2, a_3, a_4, \dots, a_n, \dots)$ . Para o cálculo da soma dos  $n$  primeiros termos  $S_n$ , considerando o que segue:

$$S_n = a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + \dots + a_{n-1} + a_n$$

Multiplicando ambos os membros pela razão  $q$ :

$$S_n \cdot q = a_1 \cdot q + a_2 \cdot q + \dots + a_{n-1} \cdot q + a_n \cdot q \cdot$$

Conforme a definição de PG, podemos reescrever a expressão anterior como:

$$S_n \cdot q = a_2 + a_3 + \dots + a_n + a_n \cdot q$$

Observe que  $a_2 + a_3 + \dots + a_n$  é igual a  $S_n - a_1$ . Logo, substituindo, vem:

$$S_n \cdot q = S_n - a_1 + a_n \cdot q$$

Simplificando, temos a seguinte fórmula da soma:

$$S_n = \frac{a_n \cdot q - a_1}{q - 1}$$

Se substituirmos  $a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$ , obteremos uma nova apresentação para a fórmula da soma, ou seja:

$$S_n = a_1 \cdot \frac{q^n - 1}{q - 1}$$



**Direto do concurso**

---

**23.** (CESPE) Julgue o item.

Considere-se que  $(a_n)$  seja uma sequência que satisfaz à seguinte relação:

$$a_{n+1} - a_n = 2^n \text{ e } a_1 = 1.$$

$$\text{Nesse caso, } a_1 + a_2 + \dots + a_{100} = 2^{101} - 102.$$



## Resolução

---

### Certo.

Sabendo que  $a_1 = 1$  e utilizando a relação:  $a_{n+1} - a_n = 2^n$

- Para  $n = 1$ , temos:

$$a_{n+1} - a_n = 2^n$$

$$a_{1+1} - a_1 = 2^1$$

$$a_2 - 1 = 2$$

$$a_2 = 2 + 1$$

$$a_2 = 3$$

- Para  $n = 2$ , temos:

$$a_{n+1} - a_n = 2^n$$

$$a_{2+1} - a_2 = 2^2$$

$$a_3 - 3 = 4$$

$$a_3 = 4 + 3$$

$$a_3 = 7$$

- Para  $n = 3$ , temos:

$$a_{n+1} - a_n = 2^n$$

$$a_{3+1} - a_3 = 2^3$$

$$a_4 - 7 = 8$$

$$a_4 = 8 + 7$$

$$a_4 = 15$$

Sendo assim, temos a seguinte sequência:

$$a_1 = 1$$

$$a_2 = 3$$

$$a_3 = 7$$

$$a_4 = 15$$

$$a_5 = 31$$

$$a_6 = 63$$

$$a_{100} = 2^{99} + a_{99}$$

De um termo para outro, é observado o seguinte acréscimo:

Sequência:

$$\begin{array}{ccccc} +2^1 & +2^1 & +2^3 & +2^4 & +2^5 \\ (a_1=1) \rightarrow (a_2=3) \rightarrow (a_3=7) \rightarrow (a_4=15) \rightarrow (a_5=31) \rightarrow (a_6=63) \rightarrow \end{array}$$

Analizando a sequência (progressão geométrica):  $2^1, 2^2, 2^3, 2^4, \dots, 2^{99}$

Verifica-se que cada termo é adquirido por meio da relação:

$a_n = a_1 + S_{n-1}$ , descrevendo  $S_{n-1}$ , temos:

$$S_n = \frac{a_1(q^n - 1)}{q - 1}$$

$$S_{n-1} = \frac{a_1(q^{n-1} - 1)}{q - 1}$$

$$S_n = \frac{2(2^{n-1} - 1)}{2 - 1}$$

$$S_n = 2^n - 2$$

**a<sub>n</sub> = a<sub>1</sub> + S<sub>n-1</sub>**, substituindo:

$$a_n = 1 + 2^n - 2$$

$$a_n = 2^n - 1$$

Encontrando os termos:

$$a_1 = 2^1 - 1$$

$$a_2 = 2^2 - 1$$

$$a_3 = 2^3 - 1$$

$$a_4 = 2^4 - 1$$

. =.

. =.

. =.

$$a^{100} = (2^{100}) - 1$$

$$\text{Soma} = (2^{101} - 2) - 100$$

$$\text{Soma} = 2^{101} - 102$$

## Sequências Numéricas

Sequência é todo conjunto ou grupo no qual os seus elementos estão escritos em uma determinada ordem.

De acordo com a “lei de formação de uma sequência”, podemos perceber que uma sequência numérica é constituída de termos numéricos, ou seja, números que irão seguir um padrão de formação. Toda sequência numérica possui uma ordem para organização dos seus elementos, assim podemos dizer que em qualquer sequência os elementos são dispostos da seguinte forma:  $(a_1, a_2, a_3, a_4, \dots, a_n, \dots)$  ou  $(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$ , em que  $a_1$  é o 1º elemento,  $a_2$  é o segundo elemento, e assim por diante, e  $a_n$  é o  $n$ -ésimo elemento. Exemplos:

a)  $(1, 0, 0, 1) - (4, 3, 3, 4) - (5, 4, 4, 5) - (6, 7, 7, 6) - (9, 8, 8, 9)$

b)  $2, -4, 6, -8, -12, \dots$

Essas sequências são diferenciadas em dois tipos:

- **sequência finita:** é uma sequência numérica na qual os elementos têm fim, como, por exemplo, a sequência dos números múltiplos de 5 maiores que 10 e menores que 40.

$(a_1, a_2, a_3, a_4, \dots, a_n)$  sequência finita.

- **Sequência infinita:** é uma sequência que não possui fim, ou seja, seus elementos seguem ao infinito, por exemplo: a sequência dos números inteiros.

$(a_1, a_2, a_3, a_4, \dots, a_n, \dots)$  sequência infinita.

Logo podemos citar algumas sequências ou séries.

**I – Série de Fibonacci:** é uma sequência definida na prática da seguinte forma: você começa com 0 e 1 e então produz o próximo número de Fibonacci somando os dois anteriores para formar o próximo. Os primeiros números de Fibonacci para  $n = 0, 1, \dots$  são

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, 1597, 2584,  
4181, 6765, 10946...

Essa sequência foi descrita primeiramente por Leonardo de Pisa, conhecido como Fibonacci, que descreve o aumento de uma população de coelhos. Os termos descrevem o número de casais em uma população de coelhos depois de n meses, supondo que:

1. nasce apenas um casal no primeiro mês;
2. os casais reproduzem-se apenas após o segundo mês de vida;
3. no cruzamento consanguíneo não há problemas genéticos;
4. cada casal fértil dá à luz um novo casal todos os meses;
5. não há morte de coelhos.

**II – Número Tribonacci:** um número Tribonacci assemelha-se a um número de Fibonacci, mas, em vez de começarmos com dois termos predefinidos, a sequência é iniciada com três termos predeterminados e cada termo posterior é a soma dos três termos anteriores. Os primeiros números de uma pequena sequência Tribonacci são:

1, 1, 2, 4, 7, 13, 24, 44, 81, 149, 274, 504, 927, 1705, 3136, 5768, 10609,  
19513, 35890, 66012, 121415, 223317 etc.

**III – Progressão Aritmética:** é uma sequência de números que obedecem a uma lei de formação já citada antes, isto é,  $a_n = a_1 + (n-1).r$ , em que podemos definir cada elemento por meio do termo anterior juntamente com a razão.

Ex.: (10, 15, 20, 25, 30, 35, 40,...).

**IV – Progressão Geométrica:** é uma sequência de números que obedecem a uma lei de formação já citada antes, isto é,  $a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$ , em que podemos definir cada elemento por meio do termo anterior juntamente com a razão.

Ex.: (2, 6, 18, 54,...).



## Direto do concurso

---

**24.** (FGV/2007) Na sequência numérica 3, 10, 19, 30, 43, 58,..., o termo seguinte ao 58 é:

- a)** 75.
- b)** 77.
- c)** 76.
- d)** 78.
- e)** 79.



## Resolução

---

### Letra a.

As questões de sequências, em sua maioria, trazem uma lógica que será percebida com bastante treino. Vejamos esta sequência:

- primeiro termo: 3
- segundo termo: 10
- terceiro termo: 19
- quarto termo: 30

Concluímos que o **quinto** termo realmente é 43, pois entre o primeiro e o segundo aumentaram 7 unidades; entre o segundo e o terceiro aumentaram 9 unidades; entre o terceiro e o quarto aumentaram 11 unidades. Percebe-se, então, que o aumento acontece da seguinte forma:

(7, 9, 11, 13, 15, 17 e...), logo, do termo 58 para o seu sucessor, temos um aumento de 17 unidades que resultam em **75 (próximo número)**.

---

**25.** (FGV) Na sequência de algarismos 1, 2, 3, 4, 5, 4, 3, 2, 1, 2, 3, 4, 5, 4, 3, 2, 1, 2, 3, o 2007º algarismo é:

- a)** 1.
- b)** 2.
- c)** 4.
- d)** 5.
- e)** 3.



## Resolução

### Letra e.

Na sequência anterior, temos o seguinte: 1, 2, 3, 4, 5, 4, 3, 2, 1, 2, 3, 4, 5, 4, 3, 2, 1, 2, 3. Observe que se torna um pouco difícil encontrar um padrão, pois o intervalo entre os termos não é constante, porém devemos agrupar uma quantidade maior de termos transformando-os em termos maiores.

Sendo assim, perceberemos que [1, 2, 3, 4, 5, 4, 3, 2,], [1, 2, 3, 4, 5, 4, 3, 2,] e [1, 2, 3,...] criamos termos com maior quantidade de números, em que cada termo possui 8 números.

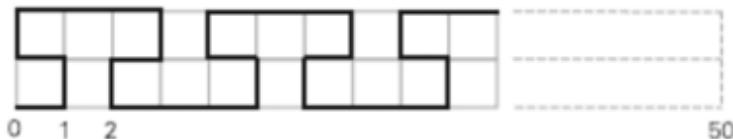
Se queremos o termo de posição 2007º, calcularemos assim:

$$\begin{array}{r} \underline{\quad 2007 \quad} | \underline{\quad 8 \quad} \text{ Grupos de 8 números} \\ \underline{\quad 2000 \quad} \underline{\quad 250 \quad} \text{ Termos de oito números} \\ 7 \text{ sobram 7 posições} \end{array}$$

O número estará na 7ª posição, logo: 1, 2, 3, 4, 5, 4, 3, 2, 1, 2, 3, 4, 5, 4, 3, 2, 1, 2, 3.

## AUTOAVALIAÇÃO

**1.** (FGV) A figura abaixo mostra uma tira formada por quadradinhos de lado 1cm. Sobre essa tira foi desenhada uma linha quebrada, começando no canto inferior esquerdo e que mantém sempre o mesmo padrão. As retas verticais estão numeradas, e, na reta vertical de número 50, o desenho foi interrompido.



O comprimento da linha é de:

- a)** 150cm.
- b)** 138cm.
- c)** 144cm.
- d)** 140cm.
- e)** 156cm.

**2.** Na sequência  $(1, 2, 4, 7, 11, 16, 22, \dots)$  o número que sucede 22 é:

- a)** 28.
- b)** 29.
- c)** 30.
- d)** 31.
- e)** 32.

**3.** (FGV/2016) Observe a seguinte sequência formada por quatro letras do alfabeto:

M P R J

Afirma-se que uma nova sequência tem a mesma estrutura da sequência dada quando as distâncias relativas entre as letras é a mesma da sequência original.

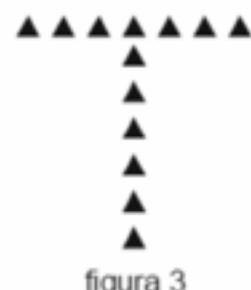
Considere as sequências:

1. D G I A
2. Q T V O
3. H K N F

Dessas sequências, possuem a mesma estrutura da sequência original:

- a)** somente (1);
- b)** somente (2);
- c)** somente (3);
- d)** somente (1) e (2);
- e)** somente (2) e (3).

**4.** Observe a seguinte sequência de figuras formadas por “triângulos”:



Continuando a sequência de maneira a manter o mesmo padrão, é correto concluir que o número de “triângulos” da figura 100 é:

- a)** 403.
- b)** 401.
- c)** 397.
- d)** 395.
- e)** 391.

**5.** Uma aranha demorou 20 dias para cobrir com sua teia a superfície total de uma janela. Ao acompanhar o seu trabalho, curiosamente, observou-se que a área da região coberta pela teia duplicava a cada dia. Se desde o início ela tivesse contado com a ajuda de outra aranha de mesma capacidade operacional, então, nas mesmas condições, quantos dias seriam necessários para que, juntas, as duas revestissem toda a superfície de tal janela?

- a)** 10.
- b)** 12.
- c)** 15.
- d)** 18.
- e)** 19.

**6.** (FGV/2016) Considere a sequência infinita

IBGEGBIBGEGEBIBGEG...

A 2016<sup>a</sup> e a 2017<sup>a</sup> letras dessa sequência são, respectivamente:

- a)** BG;
- b)** GE;

c) EG;

d) GB;

e) BI.

**7.** (FGV/2014) Considere a progressão aritmética mostrada a seguir.

5 8 11 14 17 20 23...

O 187º termo dessa sequência numérica é:

a) 554;

b) 557;

c) 560;

d) 563;

e) 566.

**8.** (FGV/2015) Considere a sequência TJPITJPITJPITJ... onde as quatro letras TJPIT se repetem indefinidamente.

Desde a 70ª até a 120ª letras dessa sequência, a quantidade de letras P é:

a) 12;

b) 13;

c) 14;

d) 15;

e) 16.

**9.** Analise a sequência abaixo.

$$1 \times 9 + 2 = 11$$

$$12 \times 9 + 3 = 111$$

$$123 \times 9 + 4 = 1\ 111$$

....

....

....

Nessas condições, quantas vezes o algarismo 1 aparece no resultado de  $12\ 345\ 678 \times 9 + 9$ ?

- a)** 9.
- b)** 10.
- c)** 11.
- d)** 12.
- e)** 13.

**10.** Observando a sequência  $(2, 5, 11, 23, 47, 95, \dots)$  verifica-se que, do segundo termo em diante, cada número é obtido a partir do anterior, de acordo com uma certa regra.

Nessas condições, o sétimo elemento dessa sequência é

- a)** 197.
- b)** 191.
- c)** 189.
- d)** 187.
- e)** 185.

## GABARITO DA AUTOAVALIAÇÃO

- 1.** a
- 2.** b
- 3.** a
- 4.** b
- 5.** e
- 6.** b
- 7.** d
- 8.** b
- 9.** a
- 10.** b

## Questões com Aplicação de Múltiplos – Datas



### Direto do concurso

**26.** (FGV) Em certo ano, o dia primeiro de março caiu em uma terça-feira. Nesse ano, o último dia de abril foi:

- a)** quarta-feira.
- b)** sábado.
- c)** sexta-feira.
- d)** quinta-feira.
- e)** domingo.



### Resolução

#### Letra b.

Sabemos que a semana possui 7 dias e que, por exemplo, de uma segunda-feira para outra segunda-feira, há um intervalo de 7 dias, isto é, podemos afirmar que acontece da seguinte maneira:

dias:  $M(7): (7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, \dots)$  múltiplos de 7.

É necessário que saibamos quantos dias possui cada mês do ano, por isso é necessário falarmos um pouco sobre o ano bissexto.

O ano de 2008 foi um **ano bissexto**. Em nosso calendário, chamado Gregoriano, os anos comuns têm 365 dias e os anos bissextos têm um dia a mais, totalizando 366 dias. Essa informação praticamente todo mundo sabe, mas o entendimento sobre o funcionamento dos anos bissextos ainda é recheado de dúvidas na cabeça de muita gente. Você saberia dizer quais são os **anos bissextos**?

Os anos bissextos são anos com um dia a mais, tendo, portanto, 366 dias. O dia extra é introduzido como o dia 29 de fevereiro, ocorrendo a cada quatro anos. O

período de um ano se completa com uma volta da Terra ao redor do Sol. Como instrumentos de uso prático, os calendários adotam uma quantidade exata de dias para o período de um ano: 365 dias. Mas, na realidade, a Terra leva aproximadamente 365 dias e 6 horas para completar uma volta ao redor do sol.

Portanto, um calendário fixo de 365 dias apresenta um erro de aproximadamente 6 horas por ano, equivalente a 1 dia a cada quatro anos ou 1 mês a cada 120 anos. Um erro como esse tem sérias implicações nas sociedades, principalmente nas atividades que dependem de um conhecimento preciso das estações do ano, como a agricultura. Para diminuir esse erro, foi adotado o ano bissexto, acrescentando-se 1 dia a cada quatro anos. Foi adotado pela primeira vez no Egito, em 238 a. C. O calendário Juliano, introduzido em 45 a. C., adotou a regra de que todo ano divisível por quatro era bissexto. Mas mesmo com essa regra, ainda existia um erro de aproximadamente 1 dia a cada 128 anos. No final do século XVI, foi introduzido o calendário Gregoriano, usado até hoje na maioria dos países, adotando as seguintes regras:

1. todo ano divisível por 4 é **bissexto**;
2. todo ano divisível por 100 não é **bissexto**;
3. mas, se o ano for também divisível por 400, é **bissexto**.

**Obs.:** deixaremos um pouco prático dizendo assim: anos bissextos são anos Olímpicos.

Quantidade de dias em cada mês:

janeiro – 31 dias

fevereiro – 28 dias – (bissexto – 29 dias)

março – 31 dias

abril – 30 dias

maio – 31 dias

junho – 30 dias

julho – 31 dias

agosto – 31 dias

setembro – 30 dias

outubro – 31 dias

novembro – 30 dias

dezembro – 31 dias

Sendo assim, temos que calcular quantos dias existem do dia primeiro de março, que caiu em uma terça-feira, até o último dia de abril.

1/3. Uma observação importante é que o primeiro dia não pode entrar, devendo manter uma sequência de sete dias (múltiplos de sete). Temos, assim, um total de 30 dias.

30/4. Conta-se o último dia. Temos, assim, 30 dias.

**Total: 60 dias**

$$\begin{array}{r}
 - 60 \quad 7 \\
 \underline{-} \quad \underline{\phantom{0}} \\
 56 \quad 8 \text{ (passaram-se 8 semanas)} \\
 4 \quad \text{(sobraram 4 dias)}
 \end{array}$$

Como foi de terça a terça, então é só contar mais 4 dias, o que acontecerá no sábado.

**27.** (CESGRANRIO) O ano de 2007 tem 365 dias. O primeiro dia de 2007 caiu em uma segunda-feira. Logo, nesse mesmo ano, o dia de Natal cairá numa:

- a)** segunda-feira.
- b)** terça-feira.
- c)** quarta-feira.
- d)** quinta-feira.
- e)** sexta-feira.



## Resolução

---

### Letra b.

Do dia primeiro de janeiro de 2007 até o Natal (25/12/2007), passaram-se quantos dias? Vejamos a seguir:

Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	25

**Obs.:** em janeiro não entra o primeiro dia, mas em dezembro entram todos os dias até a data desejada.

Somando os números anteriores, temos: 358 dias.

Um cálculo mais simples é fazermos o seguinte: o total (365 dias) menos (7 dias) – que vai de 25 de dezembro a 1º de janeiro →  $365 - 7 = 358$  dias.

$$\begin{array}{r}
 358 \quad | \quad 7 \\
 \underline{357} \quad 51 \text{ (passaram-se 51 semanas)} \\
 \end{array}$$

1 (sobrou 1 dia)

Passaram-se 51 semanas de segunda a segunda e sobrou 1 dia, logo caiu em uma terça-feira.

---

## AUTOAVALIAÇÃO

**1.** (FGV/MPE/2016) Um determinado mês com 31 dias tem a mesma quantidade de sextas-feiras, de sábados e de domingos.

Entre os sete dias da semana, o número daqueles que podem ser o primeiro dia desse mês é:

- a)** 2;
- b)** 3;
- c)** 4;
- d)** 5;
- e)** 6.

**2.** (FGV/MRE/2016) Em certo ano, o dia 31 de dezembro caiu em um domingo e, em um reino distante, o rei fez o seguinte pronunciamento:

"Como as segundas-feiras são dias horríveis, elas estão abolidas a partir de hoje. Assim, em nosso reino, cada semana terá apenas 6 dias, de terça-feira a domingo. Portanto, como hoje é domingo, amanhã, o primeiro dia do ano novo, será terça-feira."

O ano novo não foi bissexto. Então, nesse reino distante, o dia de Natal (25 de dezembro) desse ano caiu em:

- a)** uma terça-feira;
- b)** uma quarta-feira;
- c)** uma quinta-feira;
- d)** uma sexta-feira;
- e)** um sábado.

**3.** (FGV/PREFEITURA DE CUIABÁ – MT/2015) Maria e Lúcia são irmãs. Maria fará aniversário no próximo domingo e Lúcia irá fazer aniversário 100 dias depois de Maria.

O dia do aniversário de Lúcia será em uma

- a)** segunda-feira.
- b)** terça-feira.
- c)** quarta-feira.
- d)** quinta-feira.
- e)** sexta-feira.

**4.** (FGV/AL-MT/2013) João estava se achando com alguns quilos a mais e resolveu fazer a “Dieta dos 100 dias”. Essa dieta faz uma programação alimentar, para quem quer perder peso, durante 100 dias consecutivos. João prometeu que, no dia seguinte ao último dia da dieta, iria comemorar com os amigos em uma churrascaria.

João começou a dieta em uma segunda-feira.

O dia em que João foi comemorar na churrascaria foi

- a)** uma terça-feira.
- b)** uma quarta-feira.
- c)** uma quinta-feira.
- d)** uma sexta-feira.
- e)** um sábado.

**5.** (FGV/SUDENE-PE/2013) No Brasil, o Dia dos Pais é comemorado no segundo domingo do mês de agosto. Em um determinado ano bissexto, o dia 1º de janeiro foi um sábado.

Nesse mesmo ano, o Dia dos Pais foi comemorado no dia

- a)** 10 de agosto
- b)** 11 de agosto
- c)** 12 de agosto.
- d)** 13 de agosto
- e)** 14 de agosto.

## GABARITO DA AUTOAVALIAÇÃO

- 1.** b
- 2.** e
- 3.** b
- 4.** b
- 5.** d

## Diagramas Lógicos

Friedrich Ludwig Gottlob **Frege** construiu uma maneira de reordenar várias sentenças para tornar sua forma lógica clara, com a intenção de mostrar como as sentenças relacionam-se em certos aspectos. Antes de Frege, a lógica formal não obteve sucesso além do nível da lógica de sentenças: ela podia representar a estrutura de sentenças compostas de outras sentenças, usando os conectivos lógicos: "e", "ou" e "não", mas não podia quebrar sentenças em partes menores. O trabalho de Friedrich Ludwig Gottlob Frege foi um dos que deu início à lógica formal contemporânea. Sendo assim, percebemos a grande incidência de questões de concursos públicos voltadas para essa linguagem e raciocínio.

O grande contributo de Friedrich Ludwig Gottlob Frege para a lógica matemática foi a criação de um sistema de representação simbólica (*Begriffsschrift*, conceito gráfia ou ideografia) para representar formalmente a estrutura dos enunciados lógicos e suas relações e a contribuição para a implementação do cálculo dos predicados. Essa parte da decomposição funcional da estrutura interna das frases (em parte substituindo a velha dicotomia sujeito-predicado, herdada da tradição lógica Aristotélica pela oposição matemática função-argumento) e da articulação do conceito de quantificação (implícito na lógica clássica da generalidade), possibilitou sua manipulação em regras de dedução formal. (As expressões "para todo o x", "existe um x", que denotam operações de quantificação sobre variáveis têm na obra de Frege uma de suas origens).<sup>4</sup>

Neste módulo iremos entender como são formadas as proposições categóricas a partir dos quantificadores lógicos, suas simbologias, além da representação geométrica, ou seja, seus diagramas lógicos.

<sup>4</sup> Fonte: Wikipédia, a enciclopédia livre.

Estudaremos aplicações das proposições categóricas na construção de argumentos, sabendo reconhecer sua estrutura e identificando seus elementos, além da validade do argumento.

Serão apresentadas as negações das proposições categorias e suas aplicações. As inferências lógicas serão realizadas por meio de métodos práticos (diagramas lógicos).

Nesta aula, iremos abordar os seguintes assuntos:

**Diagramas lógicos:** linguagem natural, linguagem simbólica, representação das proposições categóricas por diagramas lógicos. Análise de argumentos (validade) construídos por diagramas lógicos, inferências lógicas e suas negações.

## Quantificadores Lógicos

Em um texto escrito pela banca CESPE, temos:

Na linguagem falada ou escrita, o elemento primitivo é a sentença, ou proposição simples, formada basicamente por um sujeito e um predicado. Nessas considerações, estão incluídas apenas as proposições afirmativas ou negativas, excluindo, portanto, as proposições interrogativas, exclamativas etc. Só são consideradas proposições aquelas sentenças bem definidas, isto é, aquelas sobre as quais pode-se decidir serem verdadeiras (V) ou falsas (F). Toda proposição tem um valor lógico, ou uma valoração, V ou F, excluindo-se qualquer outro. As proposições serão designadas por letras maiúsculas A, B, C etc.

Há expressões às quais não se pode atribuir um valor lógico V ou F, por exemplo: "Ele é juiz do TRT da 5ª Região", ou " $x + 3 = 9$ ". O sujeito é uma variável que pode ser substituído por um elemento arbitrário, transformando a expressão em uma proposição que pode ser valorada como V ou F. Expressões dessa forma são denominadas sentenças abertas, ou funções proposicionais.

Pode-se passar de uma sentença aberta a uma proposição por meio dos quantificadores "qualquer que seja", ou "para todo", indicado por  $\forall$ , e "existe", indicado por  $\exists$ .

Exemplo: a proposição  $\forall(x)(x \in R)(x + 3 = 9)$  é valorada como F, enquanto a proposição  $\exists(x)(x \in R)(x + 3 = 9)$  é valorada como V.

Nesse momento nos deparamos mais uma vez com as sentenças abertas, porém neste módulo iremos lançar mão dos **quantificadores lógicos**, que são responsáveis em transformar sentenças abertas em sentenças fechadas.

Será de suma importância a questão da linguagem, ou seja, a representação simbólica, vejamos alguns exemplos a seguir:

Exemplos:

“Todos os seres humanos são mortais” se torna “para todo  $x$ , se  $x$  é ser humano, então  $x$  é mortal.”, o que pode ser escrito simbolicamente como:  $\forall x(H(x) \rightarrow M(x))$ .

“Alguns humanos são vegetarianos” se torna “existe algum (ao menos um)  $x$  tal que  $x$  é humano e  $x$  é vegetariano”, o que pode ser escrito simbolicamente como:  $\exists x(H(x) \wedge V(x))$ .

Não fique assustado(a) com as simbologias anteriores, pois iremos, no decorrer deste módulo, explanar de forma simples e prática.

As proposições categóricas são formadas pelos quantificadores lógicos, ou seja:

Os quantificadores lógicos são: todo, algum e nenhum.

Esses quantificadores são classificados em Universais e Particulares, sendo também subdivididos em afirmativos ou negativos.

**Obs.:** É importante ressaltar que não temos proposições formadas com conectivos, e sim proposições formadas com quantificadores. Dessa forma, não teremos uma interpretação lógica por meio de tabelas-verdade, e sim por intermédio dos quantificadores lógicos, isto é, os diagramas de Euller Veen.

Para uma melhor compreensão, podemos construir a seguinte tabela:

As quatro proposições categóricas possíveis, em suas formas típicas, são dadas no quadro seguinte:

	<b>Proposições Afirmativas</b>	<b>Proposições Negativas</b>
<b>Proposições Universais</b>	(A) Todo "A" é "B"	(E) Nenhum "A" é "B" Todo "A" não é "B"
<b>Proposições Particulares</b>	(I) Algum "A" é "B"	(O) Algum "A" não é "B" Nem todo A é B

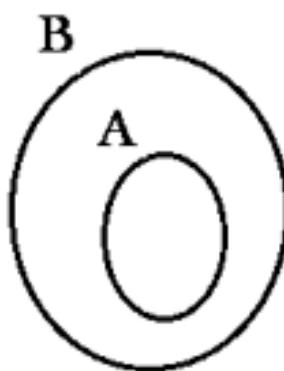
Podemos observar no quadro anterior que cada uma das proposições categóricas na forma típica começa por **"todo"** ou **"nenhum"** (chamados de quantificadores universais) ou por **"algum"** (chamado de quantificador particular).

As vogais {a, e,i,o} que aparecem são denominadas de vogais de quantificação e aparecem em algumas provas, inclusive no concurso da Polícia Civil de São Paulo em 2013, realizado pela banca Vunesp.

Vamos falar de cada uma das proposições categóricas e seus respectivos diagramas lógicos:

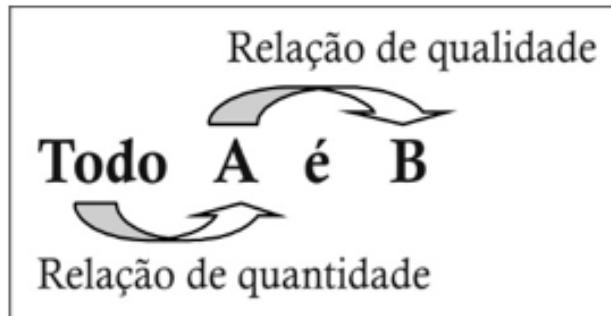
### 1. universal afirmativo: **todo A é B**

$$(A \cup B = B) \text{ e } (A \cap B = A)$$



### **INCLUSÃO DE CONJUNTOS ( $A \subset B$ )**

**Temos também duas relações importantes para entendermos como é formada a proposição categórica universal afirmativa.**



### Atenção!

---

Alguns termos que podem substituir a palavra “**todo**” nas provas de concursos públicos:

- **para todo;**
- **qualquer que seja;**
- **tudo.**

Simbolicamente temos a seguinte representação:  $\forall(x) (A(x) \rightarrow B(x))$

**Obs.:  $\forall x(A(x) \rightarrow B(x)) \neq \forall x(B(x) \rightarrow A(x))$  não possui a propriedade comutativa.**

Vejamos um exemplo:

Representar a proposição: “Todo aluno dedicado é bem-sucedido.”

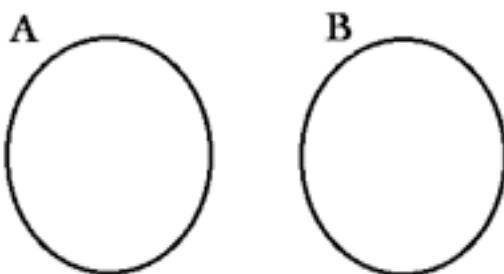
**Simbologia:  $\forall x(A(x) \rightarrow B(x))$ , em que temos  $A(x)$  a proposição: “aluno dedicado” e  $B(x)$  a proposição: “aluno bem-sucedido”.**

## 2. Universal negativo: **nenhum A é B**

### Conjuntos Disjuntos

O termo “**nenhum**” pode ser substituído pelas palavras “**não existe**”, “**não há**”, “**ninguém**” nas provas de concursos públicos:

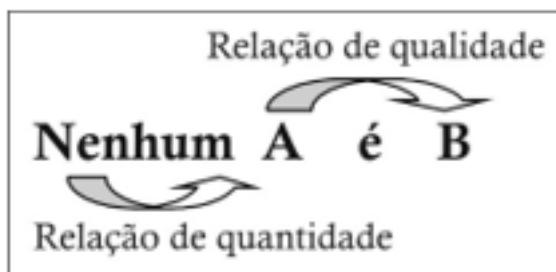
A e B são disjuntos se  $A \cap B = \emptyset$  (conjunto vazio)



Simbolicamente:  $\neg \exists x (A(x) \wedge B(x))$

**Obs.:  $\neg \exists x (A(x) \wedge B(x)) \Leftrightarrow \neg \exists x (B(x) \wedge A(x))$  possui a propriedade comutativa.**

**Temos também duas relações importantes para entendermos como são formadas as proposições categóricas.**



Vejamos um exemplo:

Representar a proposição: "Nenhum aluno dedicado é bem-sucedido"

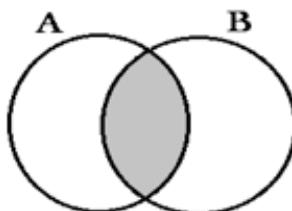
**Simbologia:**  $\neg \exists x (A(x) \wedge B(x))$ , em que temos **A(x)** a proposição: "aluno dedicado" e **B(x)** a proposição: "aluno bem-sucedido".

### 3. Particular afirmativo: **algum A é B**

Alguns termos que podem substituir a palavra "**algum**" nas provas de concursos públicos:

- **ao menos um;**
- **pelo menos um;**
- **existe;**
- **alguém.**

Interseção ( $A \cap B \neq \{ \}$ ) "conjunto vazio"

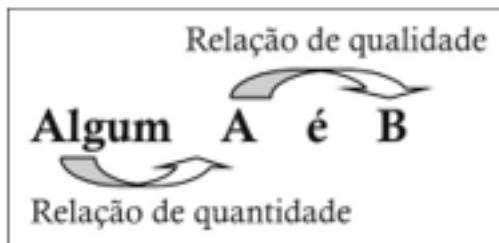


O conjunto interseção é formado pelos elementos que pertencem aos conjuntos **A e B simultaneamente.**

$$(A \cap B) = \{x / x \in A \text{ e } x \in B\}$$

**Obs.:**  $\exists x (A(x) \wedge B(x)) \Leftrightarrow \exists x (B(x) \wedge A(x))$  possui a propriedade comutativa.

**Temos também duas relações importantes para entendermos como são formadas as proposições categóricas.**



Vejamos um exemplo:

Representar a proposição: "Algum aluno dedicado é bem-sucedido."

**Simbologia:**  $\exists x (A(x) \wedge B(x))$ , em que temos **A(x)** a proposição: "aluno dedicado" e **B(x)** a proposição: "aluno bem-sucedido".

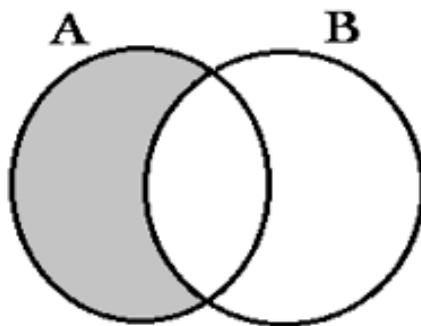
#### 4. Particular negativo: **algum A não é B**

Alguns termos que podem substituir a palavra "**algum**" nas provas de concursos públicos:

- **ao menos um;**
- **pelo menos um;**
- **existe;**
- **alguém.**

$$A - B = \{x / x \in A \text{ e } x \notin B\}$$

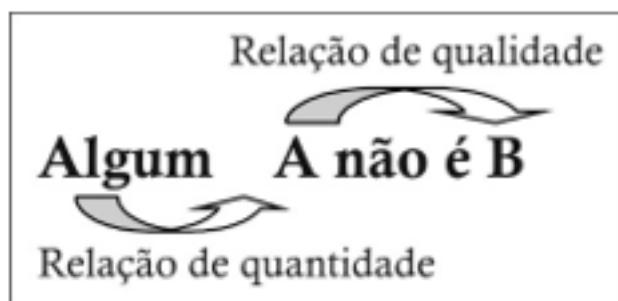
Em teoria de conjuntos, significa que temos elementos que pertencem ao conjunto A e não pertencem ao conjunto B, isto é, operação de diferença.



Simbolicamente:  $\exists x (A(x) \wedge \neg B(x))$

**Obs.:  $\exists x (A(x) \wedge \neg B(x)) \Leftrightarrow \exists x (B(x) \wedge \neg A(x))$  NÃO possui a propriedade comutativa.**

**Temos também duas relações importantes para entendermos como são formadas as proposições categóricas.**



Vamos treinar um pouco!

**A linguagem das proposições categóricas é de suma importância para entendermos as inferências, deduções e negações que virão pela frente.**

Considere-se que **U** seja o conjunto de todos os policiais, **P(x)** seja a propriedade “x é um policial dedicado”, **Q(x)** seja a propriedade “x tem disposição para trabalhar” e **R(x)** seja “x passa em concurso interno para promoção”. Desse modo, escreva na linguagem da lógica formal, ou seja, simbolicamente.

a) Todo policial dedicado passa em concurso interno para promoção.

$$\forall x(P(x) \rightarrow R(x))$$

b) Alguns policiais que têm disposição para trabalhar não são dedicados.

$$\exists x(Q(x) \wedge \neg P(x))$$

c) Nenhum policial dedicado é disposto para trabalhar.

$$\neg \exists x(P(x) \wedge Q(x))$$

d) Todo policial que tem disposição para trabalhar não passa em concurso interno para promoção.

$$\forall x(Q(x) \rightarrow \neg R(x))$$

e) Existem policiais que passam em concurso interno para promoção que são dedicados.

$$\exists x(R(x) \wedge P(x))$$

f) Todos os policiais que são dedicados e têm disposição para trabalhar passam em concurso interno para promoção.

$$\forall x[(P(x) \wedge Q(x)) \rightarrow R(x)]$$



## Direto do concurso

---

(2008) Algumas sentenças são chamadas abertas porque não são passíveis de interpretação para que possam ser julgadas como verdadeiras (V) ou falsas (F). Se a sentença aberta for uma expressão da forma  $\forall x P(x)$ , lida como “para todo x, P(x)”, em que x é um elemento qualquer de um conjunto U, e P(x) é uma propriedade a respeito dos elementos de U, então é preciso explicitar U e P para que seja possível fazer o julgamento como V ou F.

A partir das definições anteriores, julgue os itens a seguir.

**28.** (2008) Considere-se que  $U$  seja o conjunto dos funcionários do INSS,  $P(x)$  seja a propriedade “ $x$  é funcionário do INSS” e  $Q(x)$  seja a propriedade “ $x$  tem mais de 35 anos de idade”. Desse modo, é correto afirmar que duas das formas apresentadas na lista abaixo simbolizam a proposição “Todos os funcionários do INSS têm mais de 35 anos de idade.”

- (i)  $\forall x (se\ Q(x)\ ent\ \tilde{a}\ o\ P(x))$ .
- (ii)  $\forall x (P(x) ou\ Q(x))$ .
- (iii)  $\forall x (se\ P(x)\ ent\ \tilde{a}\ Q(x))$ .



## Resolução

---

### Errado.

A proposição “Todos os funcionários do INSS têm mais de 35 anos de idade” é um quantificador Universal Afirmativo, em que temos a seguinte simbologia:  $\forall x ((P(x) \rightarrow Q(x))$  ou pode ser escrita  $\forall x (se\ P(x)\ ent\ \tilde{a}\ Q(x))$ .

Sendo assim, analisaremos os seguintes itens:

- (i)  $\forall x (se\ Q(x)\ ent\ \tilde{a}\ P(x))$ : esta forma **não** simboliza corretamente a proposição, pois o quantificador universal afirmativo não permite a propriedade comutativa.
- (ii)  $\forall x (P(x) ou\ Q(x))$ : esta forma **não** simboliza corretamente a proposição, pois o quantificador universal afirmativo não é uma união de conjuntos, mas sim uma inclusão de conjuntos.
- (iii)  $\forall x (se\ P(x)\ ent\ \tilde{a}\ Q(x))$ : esta forma está correta.

Logo, o item está errado, pois não temos duas formas que representam a proposição encontrada no enunciado.

---

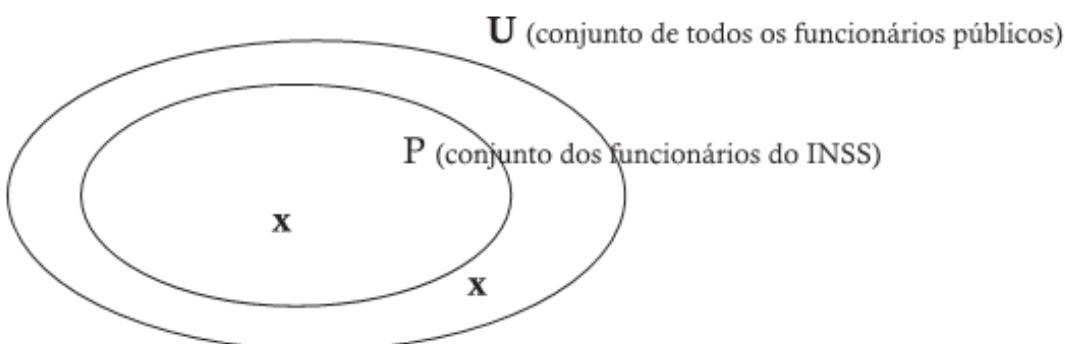
- 29.** (2008) Se U for o conjunto de todos os funcionários públicos e P (x) for a propriedade “x é funcionário do INSS”, então é falsa a sentença  $\forall x P(x)$ .



## Resolução

**Certo.**

Construindo um diagrama para representar a sentença correta, temos:



O elemento x pode pertencer ao conjunto P, o que pertence também ao conjunto U, mas temos a possibilidade de o elemento x pertencer somente ao conjunto U, o que torna a sentença falsa, uma vez que ser funcionário público não garante ser funcionário do INSS. Logo, o item está **certo**.

- 30.** (2008) Julgue o item.

Suponha-se que U seja o conjunto de todas as pessoas, que M (x) seja a propriedade “x é mulher” e que D(x) seja a propriedade “x é desempregada”. Nesse caso, a proposição “Nenhuma mulher é desempregada” fica corretamente simbolizada por  $\neg\exists x(M(x) \wedge D(x))$ .



## Resolução

---

### Certo.

A simbologia utilizada está correta, pois temos o quantificador universal negativo  $\neg\exists x$  e as propriedades (proposições)  $M(x)$  “ $x$  é mulher” e  $D(x)$  a propriedade “ $x$  é desempregada”.

---

**31.** A proposição “Não existem mulheres que ganham menos que os homens” pode ser corretamente simbolizada na forma  $\exists x (M(x) \rightarrow G(x))$ .



## Resolução

---

### Errado.

A simbologia utilizada está errada, uma vez que o correto seria:  $\neg \exists x (M(x) \wedge G(x))$ .

---

**32.** Se  $R$  é o conjunto dos números reais, então a proposição  $(\forall x)(x \in R)(\exists y)(y \in R)(x + y = x)$  é valorada como V.



## Resolução

---

### Certo.

Nesse item é importante saber interpretar a simbologia para que se possa julgá-lo corretamente, logo vou explicitar o significado da proposição  $(\forall x)(x \in R)(\exists y)(y \in R)(x + y = x)$ .

Para todo  $x$ , pertencente ao conjunto dos números reais, existe um  $y$  também pertencente ao conjunto dos números reais, em que  $x$  somado com  $y$  será igual ao próprio  $x$ . Temos uma soma em que  $x + y = x$ , ou seja, podemos inferir que  $y$  é o elemento neutro da adição (o número zero), pois, para qualquer  $x$ , existe um  $y$  igual a 0 que se somarmos  $x + y (0) = x$ . Essa proposição realmente é verdadeira, pois qualquer valor real somado com o número zero será o próprio zero. O item está **certo**.

---

## Aplicação dos Quantificadores Lógicos

Vamos realizar algumas inferências utilizando os diagramas lógicos, ok?



### Direto do concurso

---

(PC-ES/2010) Um argumento constituído por uma sequência de três proposições – P1, P2 e P3, em que P1 e P2 são as premissas e P3 é a conclusão – é considerado válido se, a partir das premissas P1 e P2, assumidas como verdadeiras, obtém-se a conclusão P3, também verdadeira por consequência lógica das premissas. A respeito das formas válidas de argumentos, julgue os próximos itens.

Considere a seguinte sequência de proposições

P1 – Existem policiais que são médicos.

P2 – Nenhum policial é infalível.

P3 – Nenhum médico é infalível.

**33.** (PC-ES/2010) Nessas condições, é correto concluir que o argumento de premissas P1 e P2 e conclusão P3 é válido.

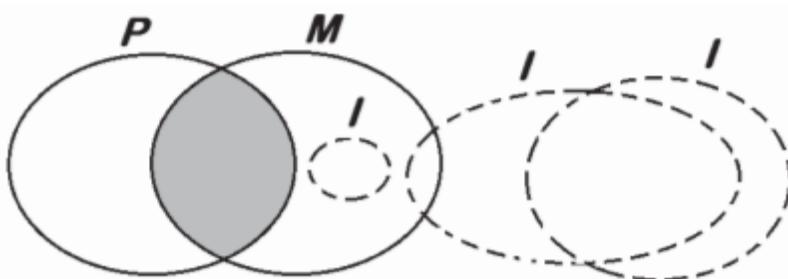


## Resolução

---

**Errado.**

Dadas as proposições categóricas P1, P2 e P3, temos os seguintes diagramas que as representam:



P: policiais.

M: médicos.

I: infalível.

Segundo os diagramas anteriores, podemos inferir que P3 não é uma consequência das premissas P1 e P2, logo o argumento não é válido.

O conjunto infalível pode ficar nas posições pontilhadas, o que não garante a verdade da conclusão.

---

**34.** (PC-ES/2010) Se as premissas P1 e P2 de um argumento forem dadas, respectivamente, por “Todos os leões são pardos” e “Existem gatos que são pardos”, e a sua conclusão P3 for dada por “Existem gatos que são leões”, então essa sequência de proposições constituirá um argumento válido.

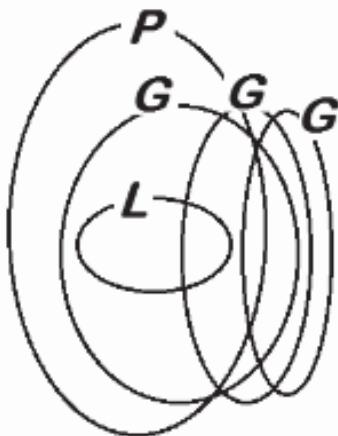


## Resolução

---

### Errado.

Temos os diagramas a seguir que representam as proposições do argumento e verificamos que P3 pode ser verdadeira ou não. Logo, o argumento não pode ser válido.



**35.** (2008) Considere as seguintes proposições:

I – Todos os cidadãos brasileiros têm garantido o direito de herança.

II – Joaquina não tem garantido o direito de herança.

III – Todos aqueles que têm direito de herança são cidadãos de muita sorte.

Supondo que todas essas proposições sejam verdadeiras, é correto concluir logicamente que

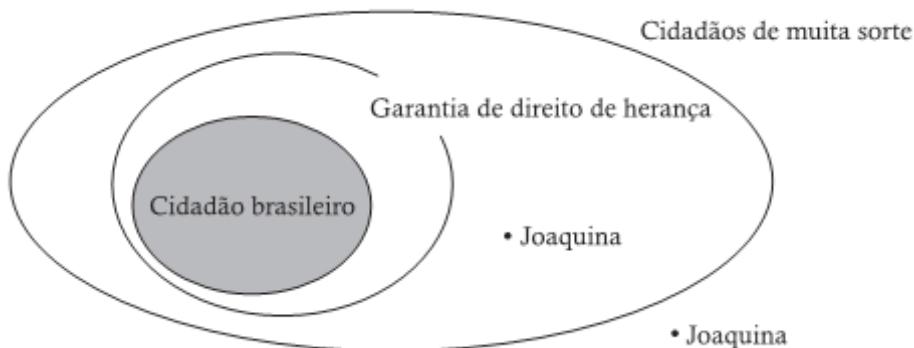
- a)** Joaquina não é cidadã brasileira.
- b)** Todos os que têm direito de herança são cidadãos brasileiros.
- c)** Se Joaquina não é cidadã brasileira, então Joaquina não é de muita sorte.



## Resolução

---

### Letra a.



Pelas premissas, podemos construir o diagrama anterior.

Pela premissa I, temos a inclusão de dois conjuntos: todo cidadão brasileiro tem garantido o direito de herança. Cidadão brasileiro está contido no conjunto garantia de direito de herança.

Pela premissa II, temos que Joaquina não pode pertencer ao conjunto “Garantia de direito de herança”, podendo assim ficar nas duas posições indicadas no diagrama.

Pela premissa III, temos que o conjunto “cidadãos de muita sorte” pode possuir ou não Joaquina.

Julgando as alternativas.

- a) Certa**, pois Joaquina não pertence ao conjunto “cidadão brasileiro”.
  - b) Errada**, pois comutou o quantificador universal afirmativo, em que este não aceita tal propriedade.
  - c) Errada**. Pelo diagrama, podemos inferir que Joaquina não é uma cidadã brasileira, porém pode ser ou não uma cidadã de muita sorte.
-

**36.** (ESAF) Nenhum matemático é aluno. Algum administrador é aluno, logo:

- a)** algum administrador é matemático.
- b)** todo administrador é matemático.
- c)** nenhum administrador é matemático.
- d)** algum administrador não é matemático.
- e)** todo administrador não é matemático.



## Resolução

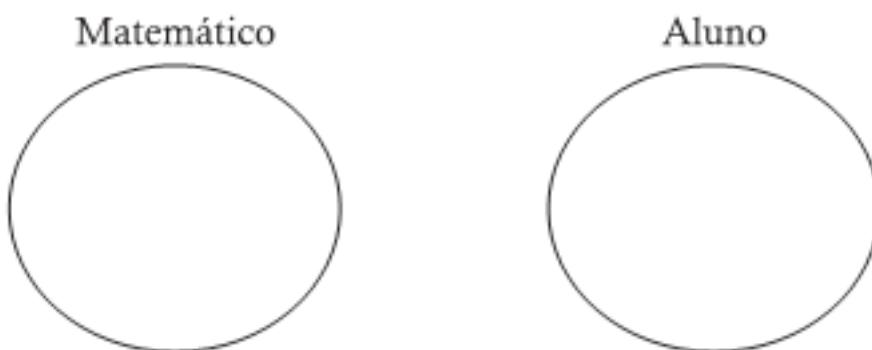
**Letra d.**

Da mesma forma que analisamos as premissas formadas com os conectivos lógicos (utilizando as tabelas-verdade), para que possamos encontrar uma conclusão verdadeira, analisaremos as premissas formadas com os quantificadores lógicos. Cada premissa será representada pelo seu diagrama lógico, sendo cada um deles verdadeiro para que tenhamos uma conclusão verdadeira.

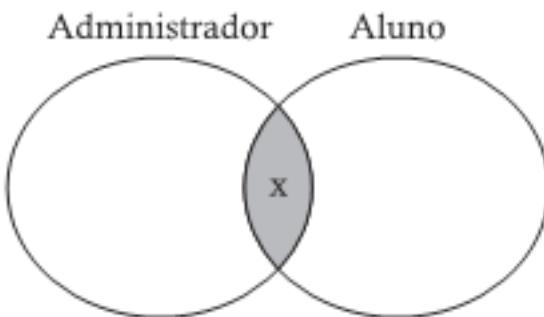
O que analisar?

Vamos construir os diagramas para cada premissa:

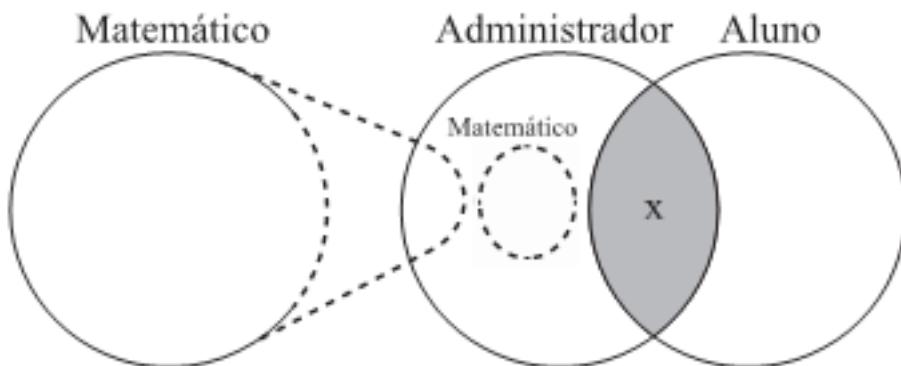
$P_1$ : nenhum matemático é aluno. (Não há nada em comum)



P<sub>2</sub>: algum administrador é aluno (pelo menos um {x}). Conjunto unitário)



Relacionando as duas premissas (diagramas lógicos), temos:



A conclusão será fruto da relação entre as premissas, sendo que essa deverá ser uma nova proposição, consequência de uma certeza. Não podemos concluir o que não temos certeza e é dessa forma que a resposta da questão será: algum administrador não é matemático.

**37.** (ESAF) Em uma comunidade, todo trabalhador é responsável. Todo artista, se não for filósofo, ou é trabalhador ou é poeta. Ora não há filósofo e não há poeta que não seja responsável. Portanto, tem-se que, necessariamente:

- a)** todo responsável é artista.
- b)** todo responsável é filósofo ou poeta.

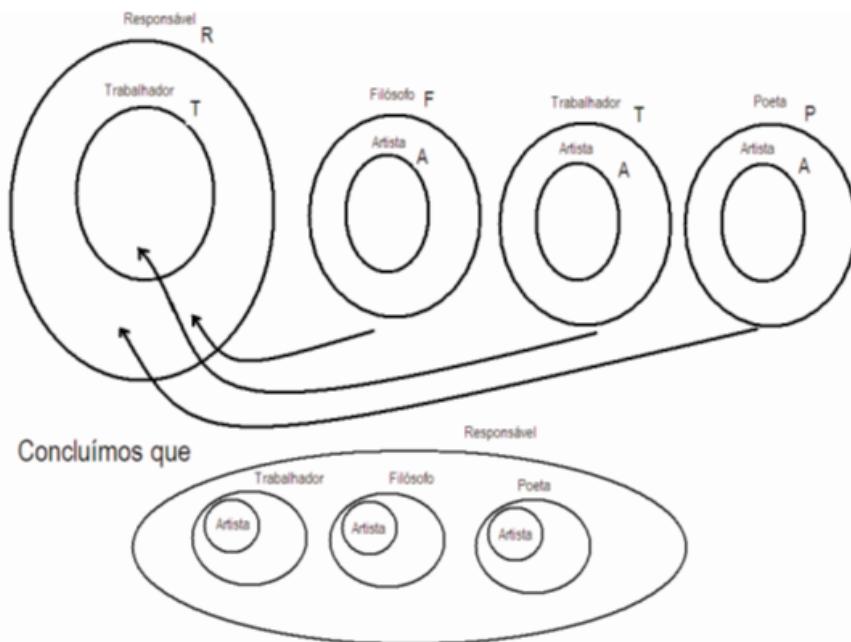
- c) todo artista é responsável.
- d) algum filósofo é poeta.
- e) algum trabalhador é filósofo.



## Resolução

---

**Letra c.**



De acordo com o enunciado da questão, um artista só pode ser trabalhador, filósofo ou poeta, ou seja, são conjuntos disjuntos. Assim, os respectivos conjuntos ( $T$ ,  $F$  e  $P$ ) interceptam o conjunto dos artistas sem deixar vazios e sem superposição, porque um artista não pode ser mais de um desses ao mesmo tempo. O enunciado também diz que trabalhador, filósofo e poeta são responsáveis. Denominando  $R$  o conjunto dos responsáveis, tem-se:

$$T \subset R$$

$$F \subset R$$

$$P \subset R$$

Ou seja, T, F e P são subconjuntos de R.

Analizando as respostas, temos:

- a) Errada.** Todo responsável é artista: não necessariamente porque o quantificador universal afirmativo não aceita a propriedade comutativa, uma vez que há elementos que são responsáveis que são trabalhadores.
- b) Errada.** Todo responsável é filósofo ou poeta: não. Pode ser trabalhador.
- c) Certa.** Todo artista é responsável: correto, porque T, F e P são subconjuntos de R e o artista só pode ser um deles.
- d) Errada.** Algum filósofo é poeta: pode ser ou não. Os conjuntos F e P podem ter interseção, embora não indicado na figura.
- e) Errada.** Algum trabalhador é filósofo: pode ser ou não, de forma similar à do item anterior.

---

## Negação dos Quantificadores Lógicos

### Negação das Proposições Categóricas

Duas proposições categóricas distintas que tenham o mesmo sujeito e o mesmo predicado serão sempre opostas quando negarmos pela contradição, ou seja, proposições contraditórias: cada uma delas é a negação lógica da outra (A – O e E – I).

Para um melhor entendimento, iremos apresentar o quadrado dos opostos explicando detalhadamente para que você aprenda definitivamente essas negações, que por sinal são muito fáceis. Vamos lá!

As quatro proposições categóricas possíveis, em suas formas típicas, são dadas no quadro seguinte:

	<b>Proposições Afirmativas</b>	<b>Proposições Negativas</b>
Proposições Universais	(A) todo "A" é "B"	(E) nenhum "A" é "B" Todo "A" não é B"
Proposições Particulares	(I) algum "A" é "B"	(O) algum "A" não é "B" Nem todo A é B

Entre parênteses estão as vogais que representam quantificação.



## Atenção!

---

Para realizar as negações, é só seguir as setas.

---

	<b>Proposições Afirmativas</b>	<b>Proposições Negativas</b>
Proposições Universais	todo "A" é "B"	nenhum "A" é "B" Todo "A" não é B"
Proposições Particulares	algum "A" é "B"	algum "A" não é "B" Nem todo A é B

### Afirmação

**Todo A é B**

**Algum A é B**

### Negação

**Algum A não é B**

**Nenhum A é B**



## Atenção!

---

### **Negação utilizada em concursos públicos**

Respondendo, temos que a negação será pela **contraditória**, ou seja, temos que negar as duas relações que formam uma proposição categórica, isto é, negamos a quantidade (o "todo" vira "algum" ou vice-versa) e negamos também a qualidade (A é B vira A não é B ou vice-versa).

---



## Direto do concurso

---

(CESPE/2008) Considere a seguinte proposição: “Ninguém será considerado culpado ou condenado sem julgamento.” Julgue os itens que se seguem, acerca dessa proposição.

**38.** (CESPE/2008) A proposição “Existe alguém que será considerado culpado ou condenado sem julgamento” é uma proposição logicamente equivalente à negação da proposição acima.



## Resolução

---

**Certo.**

A negação da proposição “Ninguém será considerado culpado ou condenado sem julgamento” será pela negação contraditória “Existe alguém que será considerado culpado ou condenado sem julgamento”, uma vez que nega quantidade e qualidade.

---

**39.** (CESPE/2008) “Todos serão considerados culpados e condenados sem julgamento” não é uma proposição logicamente equivalente à negação da proposição anterior.



## Resolução

---

**Certo.**

Tomando como base o item anterior, podemos concluir que “Todos serão considerados culpados e condenados sem julgamento” não é a negação da proposição proposta pela questão.

---

**40.** (CESPE/2008) Com relação à lógica formal, julgue o item subsequente.

A negação da proposição “Ninguém aqui é brasiliense” é a proposição “Todos aqui são brasilienses”.



## Resolução

---

**Errado.**

A proposição “Ninguém aqui é brasiliense” trata-se de quantificador universal negativo. Se quisermos a negação, torna-se viável negarmos pela contraditória, uma vez que temos a certeza de que será por quantidade e qualidade. Logo, a negação será: alguém aqui é brasiliense.

---

**41.** (COPERVE/2016) A negação da proposição “Ninguém aqui é argentino” é a proposição:

- a)** nenhum aqui é argentino.
- b)** estes aqui são argentinos.
- c)** alguém aqui é argentino.
- d)** todos aqui são argentinos.
- e)** nenhuma das opções anteriores.



## Resolução

---

**Letra c.**

Temos que a negação de “nenhum A é B” será “algum A é B”, conforme a dica apresentada. Dessa forma, a negação de “Ninguém aqui é argentino” será “alguém aqui é argentino”.

---

**42.** (2016) A negação de “Todos os alunos vão gabaritar a prova de matemática” é

- a)** “Todos os alunos não vão gabaritar a prova de matemática”.
- b)** “Nenhum aluno vai gabaritar a prova de matemática”.
- c)** “Existe apenas um aluno que não vai gabaritar a prova de matemática”.
- d)** “Existe apenas um aluno que vai gabaritar a prova de matemática”.
- e)** “Existem alunos que não vão gabaritar a prova de matemática”.



## Resolução

---

### Letra e.

Temos que a negação de “todo A é B” será “algum A não é B”, conforme a dica apresentada. Dessa forma, a negação de “Todos os alunos vão gabaritar a prova de matemática” será “Existem alunos que não vão gabaritar a prova de matemática”.

---

**43.** (2016) A negação de “Todas as pessoas gostam de ler livros de aventura” é

- a)** “Existem pessoas que não gostam de ler livros de aventura”.
- b)** “Nenhuma pessoa gosta de ler livros de aventura”.
- c)** “Todas as pessoas não gostam de ler livros de aventura”.
- d)** “Existe apenas uma pessoa que não gosta de ler livros de aventura”.
- e)** “Existe apenas uma pessoa que gosta de ler livros de aventura”.



## Resolução

---

### Letra a.

Temos que a negação de “todo A é B” será “algum A não é B”, conforme a dica apresentada. Dessa forma, a negação de “Todas as pessoas gostam de ler livros de aventura” será “Existem pessoas que não gostam de ler livros de aventura”.

---

**44.** (2016) Do ponto de vista da lógica, a negação da frase “alguns dos meus irmãos não vão ao cinema nos sábados à tarde” é

- a)** excetuando um dos meus irmãos, os demais vão ao cinema nos sábados à tarde.
- b)** alguns dos meus irmãos vão ao cinema nos sábados à tarde.
- c)** todos os meus irmãos não vão ao cinema nos sábados à tarde.
- d)** todos os meus irmãos vão ao cinema nos sábados à tarde.
- e)** somente um dos meus irmãos não vai ao cinema nos sábados à tarde.



## Resolução

---

### Letra d.

Temos que a negação de “algum A não é B” será “todo A é B”, conforme a dica apresentada. Dessa forma, a negação de “alguns dos meus irmãos não vão ao cinema nos sábados à tarde” é “todos os meus irmãos vão ao cinema nos sábados à tarde.”

---

**45.** (2016) A negação da sentença “algum empregado está em situação irregular” é:

- a)** todos os empregados estão em situação irregular.
- b)** nenhum empregado está em situação irregular.
- c)** nem todos os empregados não estão em situação irregular.
- d)** algum empregado não está em situação irregular.
- e)** existe pelo menos um empregado em situação irregular.

### Letra b.

Temos que a negação de “algum A é B” será “nenhum A é B”, conforme a dica apresentada.

Dessa forma, a negação de “algum empregado está em situação irregular” é “nenhum empregado está em situação irregular”.

---

**46.** (DEPEN/2013) A negação da proposição “Todos os detentos considerados perigosos são revistados diariamente” é equivalente à proposição “Nenhum detento perigoso é revistado diariamente”.



## Resolução

---

**Errado.**

A negação da proposição universal afirmativa é dada pelo particular negativo, em que devemos negar a quantidade e a qualidade. Logo, a negação será “Alguns detentos considerados perigosos não são revistados diariamente”.

---

**47.** (2016) Qual é a negação da frase “Todas as pessoas gostam de assistir televisão”?

- a)** Existem pessoas que não gostam de assistir televisão.
- b)** Existe apenas uma pessoa que não gosta de assistir televisão.
- c)** Existe apenas uma pessoa que gosta de assistir televisão.
- d)** Nenhuma pessoa gosta de assistir televisão.
- e)** Nenhuma pessoa assiste televisão.

**Letra a.**

Temos que a negação de “todo A é B” será “algum A não é B”, conforme a dica apresentada.

Dessa forma, a negação de “Todas as pessoas gostam de assistir televisão” é “existem pessoas que não gostam de assistir televisão.”

---

## AUTOAVALIAÇÃO

**1.** (FGV/TÉCNICO BANCÁRIO/BANESTES/2018) Em certa empresa são verdadeiras as afirmações:

- Qualquer gerente é mulher.
- Nenhuma mulher sabe trocar uma lâmpada.

É correto concluir que, nessa empresa:

- a)** algum gerente é homem;
- b)** há gerente que sabe trocar uma lâmpada;
- c)** todo homem sabe trocar uma lâmpada;
- d)** todas as mulheres são gerentes;
- e)** nenhum gerente sabe trocar uma lâmpada.

**2.** (FGV/PREFEITURA DE SALVADOR – BA/2017) Carlos fez quatro afirmações verdadeiras sobre algumas de suas atividades diárias:

- De manhã, ou visto calça, ou visto bermuda.
- Almoço, ou vou à academia.
- Vou ao restaurante, ou não almoço.
- Visto bermuda, ou não vou à academia.

Certo dia, Carlos vestiu uma calça pela manhã.

É correto concluir que Carlos

- a)** almoçou e foi à academia.
- b)** foi ao restaurante e não foi à academia.
- c)** não foi à academia e não almoçou.
- d)** almoçou e não foi ao restaurante.
- e)** não foi à academia e não almoçou.

**3.** (FGV/ANALISTA JUDICIÁRIO/TRT 12<sup>a</sup> REGIÃO (SC)/2017) Sabe-se que:

- Se X é vermelho, então Y não é verde.
- Se X não é vermelho, então Z não é azul.
- Se Y é verde, então Z é azul.

Logo, deduz-se que:

**a)** X é vermelho;

**b)** X não é vermelho;

**c)** Y é verde;

**d)** Y não é verde;

**e)** Z não é azul.

**4.** (FGV/ANALISTA DE SISTEMAS/MEC/2009) O silogismo é uma forma de raciocínio dedutivo. Na sua forma padronizada, é constituído por três proposições: as duas primeiras denominam-se premissas e a terceira, conclusão. As premissas são juízos que precedem a conclusão. Em um silogismo, a conclusão é consequência necessária das premissas.

São dados 3 conjuntos formados por 2 premissas verdadeiras e 1 conclusão não necessariamente verdadeira.

I – Premissa 1: Alguns animais são homens.

Premissa 2: Júlio é um animal.

Conclusão: Júlio é homem.

II – Premissa 1: Todo homem é um animal.

Premissa 2: João é um animal.

Conclusão: João é um homem.

III – Premissa 1: Todo homem é um animal.

Premissa 2: José é um homem.

Conclusão: José é um animal.

É (são) silogismo(s) somente:

- a)** I
- b)** II
- c)** III
- d)** I e III
- e)** II e III

## GABARITO DA AUTOAVALIAÇÃO

**1.** e

**2.** b

**3.** d

**4.** c

## Desafio – Comentário

**Porta A: "Eu sou a porta de saída."**

**Porta B: "A porta de saída é a porta C."**

**Porta C: "A sentença escrita na porta A é verdadeira."**

**Porta D: "Se eu sou a porta de saída, então a porta de saída não é a porta E".**

**Porta E: "Eu não sou a porta de saída."**

Sabe-se que dessas cinco sentenças há uma única verdadeira e que há somente uma porta de saída. A porta de saída é a porta

- a)** D.
- b)** A.
- c)** B.
- d)** C.
- e)** E.

### Letra e.

Conforme o enunciado, temos que apenas uma sentença é verdadeira, logo tenho uma estratégia bem interessante, se observarmos a sentença escrita na porta D, que é uma condicional, sabemos que existe apenas uma possibilidade para que uma proposição condicional seja falsa, que é o antecedente verdadeiro e o consequente falso. Logo, vamos tentar essa possibilidade, se der certo, damos continuidade. Porém, se não der certo, a sentença escrita na porta D é verdadeira e consequentemente as demais são falsas, conforme o comando da questão.

Vamos lá!

### 1ª Possibilidade: a sentença da porta D ser falsa.

**Porta D:** Eu sou a porta de saída (**V**) → a porta de saída não é a porta E (**F**) = **F**  
Podemos inferir que, segundo os valores dados, as proposições (antecedente e consequente): “Eu sou a porta de saída” (**V**) e “a porta de saída não é a porta E” (**F**). Assim, teremos um problema, pois há 2 portas de saída, ou seja, a porta D e a porta E, uma vez que, quando se fala que “a porta de saída não é a E” é falsa, nos deparamos com uma dupla negação e do ponto de vista lógico temos uma afirmação. Assim, a sentença da porta D não pode ser falsa, logo será verdadeira e acabamos de encontrar a única sentença verdadeira da questão, sendo as outras obrigatoriamente falsas.

### 2ª Possibilidade: a sentença ser verdadeira.

Porta A: “Eu sou a porta de saída.” = **F**

Porta B: “A porta de saída é a porta C.” = **F**

Porta C: “A sentença escrita na porta A é verdadeira.” = **F**

Porta D: “Se eu sou a porta de saída (**F**), então a porta de saída não é a porta E. (**F**)” = **V**

Porta E: “Eu não sou a porta de saída.” = **F**

Conforme as valorações das sentenças em cada porta, podemos inferir que pela sentença da porta E, que é uma dupla negação, é falso que ela não é a porta de saída, logo ela é a porta de saída.