

RACIOCÍNIO LÓGICO

Lógica de Argumentação



Livro Eletrônico



SUMÁRIO

Lógica de Argumentação	4
1. Tautologia, Contradição e Contingência.....	4
1.1. Tautologia	4
1.2. Contradição	4
1.3. Contingência.....	7
2. Lógica de Argumentação.....	11
2.1. Argumento Válido.....	12
2.2. Argumento Inválido.....	13
2.3. Argumentos Válidos no Operador Condicional	18
2.4. Silogismo.....	19
2.5. Tabelas Cruzadas.....	24
3. Verdades e Mentiras	32
3.1. Paradoxo do Mentirosa.....	32
3.2. Redução ao Absurdo	34
3.3. Duas Pessoas em Contradição	36
Resumo.....	38
Mapas Mentais	40
Questões Comentadas em Aula	42
Questões de Concurso	48
Gabarito.....	83

Apresentação

Olá! Seja bem-vindo(a) a mais uma aula do nosso curso de Raciocínio Lógico.

Nesta aula, estudaremos a Lógica de Argumentação. Aprenderemos o que é um argumento válido e um argumento inválido.

Também estudaremos o importante tema de Verdades e Mentiras. Trata-se de um tema bastante importante para a vida real, pois nos ensina a formular hipóteses e a começar a pensar em um ambiente de incertezas.

Como sempre, gostaria de te passar meus contatos:

E-mail: thiagofernando.pe@gmail.com

Instagram: @math.gran

WhatsApp: (11) 96167 8986

Feitas essas orientações iniciais, vamos juntos aprender Raciocínio Lógico?

LÓGICA DE ARGUMENTAÇÃO

1. TAUTOLOGIA, CONTRADIÇÃO E CONTINGÊNCIA

São três categorias de proposições compostas importantes de se estudar. Vamos a elas.

1.1. TAUTOLOGIA

Uma tautologia é uma proposição composta que é sempre verdadeira, **independentemente do valor lógico das proposições simples que a constituem**.

O exemplo mais simples é a proposição $p \vee (\neg p)$. Qualquer que seja o valor lógico da proposição p , essa proposição sempre será verdadeira. Vejamos um exemplo de tabela-verdade.

p	$\neg p$	$p \vee (\neg p)$
V	F	V
F	V	V

Tabela 1: Exemplo de Tautologia

Como exemplo, temos a afirmação: “Miguel é sério ou Miguel não é sério”. Perceba que essa proposição sempre será verdadeira.

Tome cuidado para não confundir uma tautologia com uma proposição que é simplesmente verdadeira. Por exemplo, a proposição “Thiago é professor” não é uma tautologia.

Do ponto de vista de uma dedução lógica, uma tautologia é uma verdade óbvia e que nada acrescenta em termos de conhecimento de mundo para auxiliar a demonstração de alguma sentença.

Uma propriedade interessante da tautologia é relacionada ao operador condicional:

$$(\text{Taut} \rightarrow q) = q$$

Essa propriedade é fácil de ser demonstrada. Como a tautologia é sempre verdadeira, temos que V implica q, o que somente será verdadeiro se, e somente se, q for verdadeiro.

Assim, uma tautologia não acrescenta nenhum conhecimento útil para uma dedução lógica. Portanto, ela pode ser retirada da sua base de premissas sem nenhum prejuízo à sua capacidade argumentativa.

1.2. CONTRADIÇÃO

Uma contradição é uma proposição lógica composta que é sempre falsa, **independentemente do valor lógico das proposições simples que a constituem**.

O caso mais clássico é a proposição $p \wedge (\neg p)$.

p	$\neg p$	$p \wedge (\neg p)$
V	F	F
F	V	F

Tabela 2: Exemplo de Contradição

Esse caso particular de contradição consiste em afirmar algo e depois negar essa mesma afirmação durante sua argumentação. Por exemplo, dizer que “Isabela é inteligente e Isabela não é inteligente”.

Quando você faz uma contradição desse gênero, você está automaticamente violando o Princípio da Não Contradição, que é um dos pilares da Lógica.

1.2.1. Princípio da Não Contradição

O problema de violar esse princípio pode ser entendido com base na seguinte propriedade.

$$(Cont \rightarrow q) = Taut$$

Como já vimos no operador condicional, se a primeira proposição (a condição suficiente) é falsa, o condicional sempre será verdadeiro. No caso em apreço, a primeira proposição é uma contradição. Isso pode ser também verificado pela tabela-verdade.

Cont	q	$p \wedge (\neg p)$
F	F	V
F	V	V

Portanto, o operador condicional sempre será verdadeiro se partir de uma contradição. Portanto, tem-se uma tautologia.

O interessante disso é que mostra que, caso você parte de uma contradição em suas premissas, você será capaz de concluir **qualquer coisa**.

Sendo assim, sempre que ouvimos falar de provas lógicas absurdas, como “filósofo prova que Deus existe” ou “filósofo prova que Deus não existe”, tenha a certeza de que, em algum momento, esse filósofo partiu de uma contradição em suas premissas.

Essa propriedade também é importante para entender por que apontar uma contradição entre as premissas é suficiente para invalidar um argumento.

Se uma pessoa usou uma contradição entre suas premissas, então ela será capaz de concluir qualquer coisa. Portanto, **não podemos em nenhuma hipótese partir de uma contradição para fazer uma argumentação lógica**.

1.2.2. Redução ao Absurdo

O problema de violar esse princípio pode ser entendido com base na seguinte propriedade.

$$(q \rightarrow \text{Cont}) \rightarrow \neg q$$

Checaremos essa propriedade por meio da tabela-verdade.

q	Cont	$q \rightarrow \text{Cont}$
F	F	V
V	F	F

Tabela 3: Propriedade de Redução ao Absurdo

Olha só que propriedade interessante. Se, por acaso, provarmos que uma tese “q” implica uma contradição, então podemos concluir que a tese “q” é falsa.

Essa técnica é chamada Redução ao Absurdo. Vejamos.

Tese: “Toda regra tem exceção.”

Prova: “Toda regra tem exceção” é uma regra, portanto ela apresenta uma exceção. Se ela apresenta uma exceção, existe ao menos uma regra que não tem exceção. Chegamos, portanto, a uma contradição. Logo, a tese original é falsa.

Você percebeu a contradição existente. A tese era de que “Toda regra tem exceção”, porém fomos capazes de provar que “existe ao menos uma regra que não tem exceção”, ou seja, provamos exatamente a sua negação. Sendo assim, tínhamos $p \wedge (\neg p)$, que é o caso mais típico de contradição.

Em Matemática, é mais comum dizer que “chegamos a um absurdo” significando que “chegamos a uma contradição”.

1.2.3. Antinomia e Paradoxo

As antinomias e paradoxos são frases contraditórias.

A diferença básica entre elas é que, na antinomia, são duas proposições atômicas que se contradizem. Vejamos: “Mauro é recifense e Mauro não é recifense.”

Essa proposição composta é uma contradição, porque suas duas proposições atômicas se contradizem. Além disso, elas estão interligadas por um operador **E**.

O paradoxo, por sua vez, é uma proposição atômica que, por si só, é contraditória. O exemplo mais clássico e importante é o paradoxo do mentiroso:

“Eu sou mentiroso.”

Estudaremos esse paradoxo mais profundamente adiante neste material em PDF. Por ora, é importante que você entenda por que isso é um paradoxo.

Nenhuma pessoa pode dizer: “Eu sou mentiroso”. Quem fala a verdade tem que falar a verdade, logo não pode dizer que “é mentiroso”. Por outro lado, quem é mentiroso deve necessariamente mentir, portanto não poderia admitir a verdade.

1.3. CONTINGÊNCIA

A contingência é, na verdade, o caso mais comum de proposição lógica. Consiste numa proposição composta que pode ser verdadeira ou falsa, dependendo do valor lógico das premissas que a constituem.

Por exemplo, “Laura nasceu no Brasil e é doutora em Direito Constitucional”. Nesse caso, tem-se uma proposição composta $p \wedge q$, em que:

p: “Laura nasceu no Brasil”

q: “Laura é doutora em Direito Constitucional”

A proposição E pode ser verdadeira ou falsa, dependendo do valor lógico dessas duas proposições simples que a constituem.

Por isso, esse é um caso de contingência.

Vamos revisar?

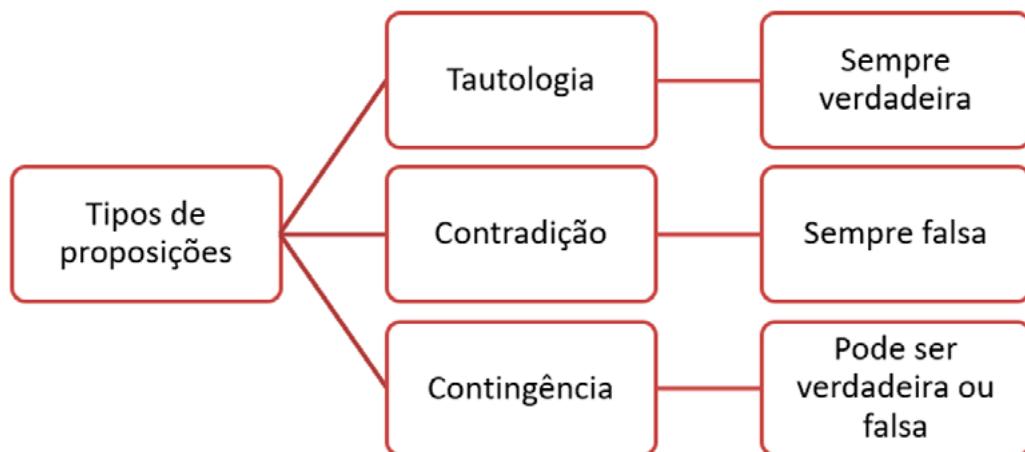


Figura 1: Tautologia, Contradição e Contingência

DIRETO DO CONCURSO

001. (CESPE/2018/BNB/ESPECIALISTA TÉCNICO/ANALISTA DE SISTEMA) Julgue o item que segue, a respeito de lógica proposicional.

Se P e Q forem proposições simples, então a proposição $\neg[P \vee (\neg Q)] \leftrightarrow [(\neg P) \wedge Q]$ é uma tautologia.



Uma sentença é uma tautologia quando ela está sempre correta, independentemente do valor lógico das premissas.

Se Q for falsa, teremos:

$$\begin{aligned}
 \neg[P \vee (V)] &\leftrightarrow [\neg P \wedge F] \\
 &= \neg[V] \leftrightarrow [F] \\
 &= F \leftrightarrow [F] = V
 \end{aligned}$$

Portanto, a sentença será sempre verdadeira se Q for falsa. Por outro lado, se Q for verdadeira, teremos:

$$\neg[P \vee (F)] \leftrightarrow [\neg P \wedge V]$$

Usando as propriedades do operador **OU** e do operador **E**, temos:

$$\begin{aligned}
 &= \neg[P] \leftrightarrow [\neg P] \\
 &= V
 \end{aligned}$$

A frase, portanto, é uma tautologia.

Certo.

002. (VUNESP/PC-SP/2014/DESENHISTA) Considerando a tabela-verdade apresentada, assinale a alternativa correta.

p	$\neg p$	$p \vee \neg p$
V	F	V
F	V	V

A proposição $p \vee \neg p$ representa:

- a)** Uma contradição.
- b)** Uma tautologia.
- c)** Uma dupla negação.
- d)** Uma implicação.
- e)** Uma contingência.



Uma tautologia é uma proposição composta que será sempre verdadeira, independentemente do valor lógico das premissas.

Letra b.

003. (CESPE/SEBRAE/2010) Julgue o seguinte item.

A proposição $[\neg B] \vee \{[\neg B] \rightarrow A\} [\neg B] \vee \{[\neg B] \rightarrow A\}$ é uma tautologia.



A maneira mais simples de resolver essa questão é utilizando a equivalência lógica para o condicional.

$$(\neg B) \rightarrow A = B \vee (\neg A)$$

Agora, basta jogar na proposição fornecida no enunciado.

$$\neg B \vee \{\neg B \rightarrow A\} = \neg B \vee B \vee A$$

Observe que a parte $\neg B \vee B = \text{Taut}$, logo já é uma tautologia.

$$\neg B \vee \{\neg B \rightarrow A\} = \text{Taut} \vee A = \text{Taut}$$

Sendo assim, a proposição fornecida é realmente uma tautologia.

Outra maneira de fazer é a seguinte. Se a proposição B for verdadeira, o condicional $(\neg B \rightarrow A)$ será, necessariamente, verdadeiro. Por outro lado, se B for falsa, $\neg B$ será verdadeira.

Sendo assim, a proposição $[\neg B] \vee \{[\neg B] \rightarrow A\}$ é uma tautologia.

Certo.

004. (VUNESP/PC-SP/2014/ESCRIVÃO) Um dos princípios fundamentais da lógica é o da **não contradição**. Segundo este princípio, nenhuma proposição pode ser simultaneamente verdadeira e falsa sob o mesmo aspecto. Uma das razões da importância desse princípio é que ele permite realizar inferências e confrontar descrições diferentes do mesmo acontecimento sem o risco de se chegar a conclusões contraditórias. Assim sendo, o princípio da não contradição.

- a) Fornece pouco auxílio lógico para investigar a legitimidade de descrições.
- b) Permite conciliar descrições contraditórias entre si e relativizar conclusões.
- c) Exibe propriedades lógicas inapropriadas para produzir inferências válidas.
- d) Oferece suporte lógico para realizar inferências adequadas sobre descrições.
- e) Propicia a produção de argumentos inválidos e mutuamente contraditórios.



O Princípio da Não Contradição é muito importante. Quando se parte de uma contradição nas suas premissas, é possível provar qualquer coisa.

Sendo assim, esse princípio é indispensável. A sua violação retiraria completamente o suporte lógico para qualquer inferência.

Letra d.

005. (VUNESP/PC-SP/2014) O princípio da não contradição, inicialmente formulado por Aristóteles (384-322 a.C.), permanece como um dos sustentáculos da lógica clássica. Uma proposição composta é contraditória quando:

- a)** seu valor lógico é falso e todas as proposições simples que a constituem são falsas.
- b)** uma ou mais das proposições que a constituem decorre/ decorrem de premissas sempre falsas.
- c)** seu valor lógico é sempre falso, não importando o valor de suas proposições constituintes.
- d)** suas proposições constituintes não permitem inferir uma conclusão sempre verdadeira
- e)** uma ou mais das proposições que a constituem possui/ possuem valor lógico indeterminável.



Uma contradição é uma proposição composta que é sempre falsa, independentemente do valor lógico das proposições atômicas que a constituem.

Letra c.

006. (VUNESP/PC-SP/2014/DESENHISTA) Joana é cabeleireira. Ela corta o cabelo somente das mulheres que não cortam seus próprios cabelos. No entanto, se Joana corta seu próprio cabelo, ela passará a fazer parte do grupo de mulheres que não cortam seu próprio cabelo. A situação apresentada é considerada:

- a)** Uma conjunção.
- b)** Uma tautologia.
- c)** Uma disjunção.
- d)** Um paradoxo.
- e)** Um conectivo.



Do jeito que a frase foi escrita, ou seja, Joana corta o cabelo somente das mulheres que não cortam seus próprios cabelos, podemos concluir logicamente que Joana não corta seu próprio cabelo.

Se Joana corta o seu próprio cabelo, então Joana faz parte do grupo de mulheres que não cortam seus próprios cabelos. O que é um absurdo.

Sendo assim, se Joana corta seu próprio cabelo, temos uma contradição. No entanto, como são duas proposições diferentes, tem-se, na verdade, que é uma antinomia, não um paradoxo. A meu ver, a banca cometeu um pequeno equívoco. Porém, realmente não dá para marcar outra alternativa. Numa questão de prova, muitas vezes, devemos estar prontos para dar a melhor resposta.

Letra d.

007. (CESPE/INSS/2016/TÉCNICO DO SEGURO SOCIAL) Para quaisquer proposições p e q , com valores lógicos quaisquer, a condicional $p \rightarrow (q \rightarrow p)$ será, sempre, uma tautologia.



Usando a propriedade do condicional, temos que:

$$q \rightarrow p = \neg q \vee p$$

Por outro lado, temos que:

$$p \rightarrow (q \rightarrow p) = \neg p \vee \{q \rightarrow p\} = \neg p \vee \neg q \vee p = \neg p \vee p \vee \neg q = \text{Taut} \vee \neg q = \text{Taut}$$

Certo.

2. LÓGICA DE ARGUMENTAÇÃO

A argumentação é o procedimento lógico que busca **extrair conclusões a partir de premissas**.

Perceba, portanto, que o argumento independe da validade das premissas. E essa é uma das pegadinhas mais importantes em provas.

Também é bastante comum na vida real. É relativamente comum filósofos que constroem livros inteiros com base em uma argumentação bastante sofisticada e absolutamente sem nenhum defeito. Críticos podem passar anos analisando e jamais encontrarão uma única falha na sua argumentação.

Porém, mesmo assim, eles chegam a conclusões flagrantemente erradas. E o problema, nesse caso, reside nas premissas.

Tomemos como exemplo o caso clássico de Platão. Platão, além de filósofo, era um grande matemático e ele provou que existiam apenas cinco poliedros regulares convexos: o tetraedro, o hexaedro, o octaedro, o icosaedro e o dodecaedro.

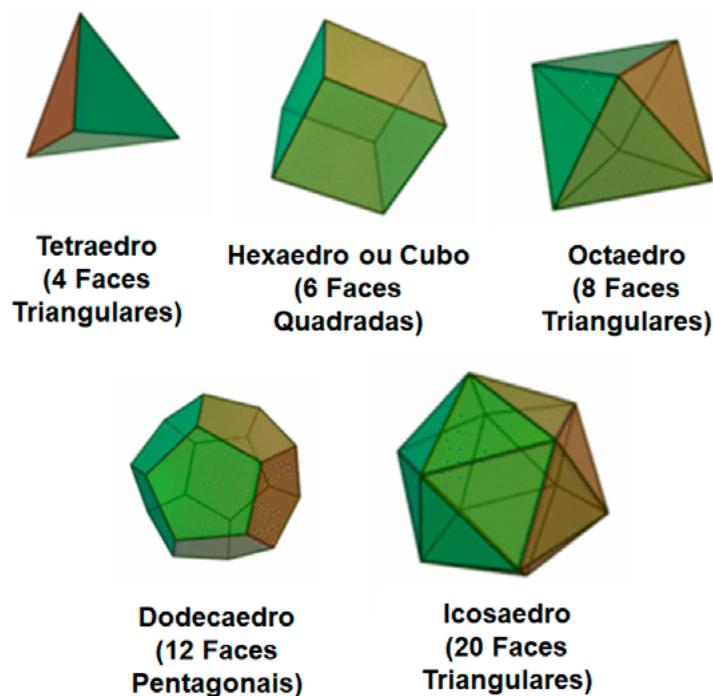


Figura 2: Poliedros Regulares de Platão

A demonstração de Platão de que somente existem esses poliedros regulares é perfeita e até hoje é utilizada na Geometria Espacial.

Porém, Platão supôs erroneamente que esses cinco poliedros regulares estivessem associados aos cinco elementos constitutivos de toda a matéria: a terra, o fogo, a água, o ar e o cosmos.

Era a ligação entre a Matemática e a Química que, por muito tempo, foi uma premissa aceita como verdadeira sem a sua devida demonstração. Por causa disso, muitos cientistas rejeitaram muitas hipóteses sobre a Química.

A Química permaneceu atrasada por mais de mil anos.

O curioso é que todos esses cientistas fizeram argumentos perfeitos para rejeitar a noção de átomo. O ponto em que eles falhavam era nas premissas. A premissa de que os cinco poliedros regulares estavam associados aos cinco elementos constitutivos da matéria estava completamente falsa.

É importante você saber que, de maneira geral, se quiser invalidar as conclusões de um bom filósofo, uma forma de fazer isso é atacando-as pela raiz, ou seja, pelas premissas.

2.1. ARGUMENTO VÁLIDO

O argumento válido é aquele cuja conclusão decorre logicamente das premissas.

Vejamos um exemplo:

Premissas: “Todo homem é mortal”

“Sócrates é homem”

Conclusão: “Sócrates é mortal”

É importante destacar que, quando as premissas são verdadeiras e o argumento é válido, a sua conclusão lógica está provada como verdadeira.

Por outro lado, é interessante sempre lembrar que a validade do argumento independe das premissas. Por exemplo, tomemos o caso de Thor, que é o meu cachorro.

Premissas: “Todo homem é mortal”

“Thor é homem”

Conclusão: “Thor é mortal”

O argumento em si é válido. Se Thor fosse homem, considerando que todo homem é mortal, realmente Thor seria mortal.

Porém, observe que a segunda premissa é falsa. Como Thor é meu cachorro, ele não é homem.

Embora as premissas sejam inválidas, a conclusão foi verdadeira, visto que Thor é mortal – como qualquer ser vivo, não somente o ser humano.

Vejamos agora um outro caso de argumento válido.

Premissas: “Todo homem é imortal”

“Sócrates é homem”

Conclusão: “Sócrates é imortal”

Mais uma vez, esse argumento é válido. Se todo homem fosse imortal e, se Sócrates é homem, então, realmente, Sócrates seria imortal.

Porém, chegamos a uma conclusão flagrantemente errada. Isso aconteceu porque a primeira premissa era falsa.

Dessa maneira, podemos concluir que, se o argumento for válido e as premissas forem falsas, é possível chegar a conclusões verdadeiras ou falsas.

Portanto, não caia no erro de dizer que, se as premissas são falsas, a conclusão é também falsa. O máximo que você pode fazer é rejeitar essa conclusão, porém você nunca poderá afirmar que a conclusão é falsa.

2.2. ARGUMENTO INVÁLIDO

O argumento inválido é aquele cuja conclusão não decorre logicamente das premissas.

Vejamos alguns exemplos:

Premissas: “Todo homem é mortal”

“Zeus não é homem”

Conclusão: “Zeus é mortal”

Esse é um exemplo clássico de uma argumentação inválida. Embora as premissas sejam verdadeiras, a conclusão é flagrantemente errada – pelo menos, de acordo com a mitologia grega.

Premissas: “Algum homem é mortal”

“Sócrates é homem”

Conclusão: “Sócrates é mortal”

Olha só, mais um caso interessante. Nesse caso, tomando como base que apenas alguns homens sejam mortais, não é possível concluir automaticamente que Sócrates, por ser homem, é também mortal.

Se algum homem é mortal, pode existir um conjunto de homens que não sejam mortais, e Sócrates pode fazer parte desse conjunto.

Portanto, o argumento citado é inválido.

Vale citar que ambas as premissas são verdadeiras e que o argumento é inválido. Mesmo assim, chegamos a uma conclusão verdadeira. Realmente, Sócrates era mortal.

Mais uma vez, gostaria de fazer uma observação aqui. De novo, o simples fato de que uma conclusão foi obtida por meio de um argumento inválido **não torna essa conclusão falsa**.

O máximo que você pode fazer é rejeitar a demonstração e a conclusão, porém não é possível afirmar que ela é falsa.

Então, você não pode cair nessas faláciais nem na sua vida nem na sua prova, combinado?

2.2.1. Sofismas

O sofismo é o **argumento inválido** feito propositadamente com o objetivo de **enganar outras pessoas**. Trata-se de uma argumentação falsa que é cometida intencionalmente com o intuito de persuadir seu interlocutor e gerar uma ilusão de verdade.

Os sofistas frequentemente se utilizam da **retórica**, que é a arte de falar bem para divulgar suas ideias.

O maravilhoso livro “Como Vencer um Debate sem ter Razão”, de Arthur Schopenhauer, explica 38 estratégias que maus filósofos geralmente utilizam para persuadir seus interlocutores de que estão falando a verdade.

O subtítulo do livro é *dialética erística*, que, segundo Schopenhauer, é “a arte de discutir, mais precisamente a arte de discutir de modo a vencer, e isto *per faz et per nefas* (por meios lícitos ou ilícitos)”.

Outro estratégia interessante é a chamada **homonímia útil**. Esse estratégia consiste em mudar o significado da palavra utilizada pelo interlocutor.

Vejamos um exemplo. Certa vez, li uma crítica sobre o filme Tropa de Elite alegando que o protagonista Coronel Nascimento usava o discurso de esquerda. Segundo o crítico, o protagonista, Coronel Nascimento, refere-se diversas vezes ao “sistema”, o qual propõe combater.

Para o crítico, quem deseja lutar contra o “sistema capitalista” são pessoas de esquerda. Porém, no filme, o Coronel Nascimento utilizava a expressão “o sistema” como a cultura da imoralidade e impunidade que permitia que o crime se alastrasse nas favelas do Rio de Janeiro.

Assim, o sentido da palavra “sistema” para o Coronel Nascimento nada tinha a ver com o “sistema capitalista”.

2.2.2. Falácia

A falácia é o **argumento inválido** feito de maneira **equivocada** por uma pessoa. Ela não tinha o objetivo de manipular ninguém, apenas se enganou ou utilizou a Lógica de forma errada inadvertidamente.

A natureza do sofismo e da falácia é a mesma. A única diferença entre eles é a intenção original da pessoa que cometeu a falha na argumentação.

A dialética erística de Schopenhauer é muitas vezes referida como 38 falácia. Isso acontece, porque, infelizmente, o ser humano é tão sensível a esses 38 estratagemas que, muitas vezes, os repetimos naturalmente sem nos dar conta de que estamos cometendo erros de argumentação.

Por exemplo, é relativamente comum fazermos argumentos à autoridade. É relativamente comum dizermos: “o professor X disse isso, então isso está certo.”

O fato de uma grande referência na área ter feito uma afirmação não pode ser considerado, de forma alguma, uma prova de que aquilo é verdadeiro. Lembre-se de que especialistas podem estar equivocados ou até mesmo mentindo.

Por isso, lembre-se bem da diferença entre sofisma e falácia.

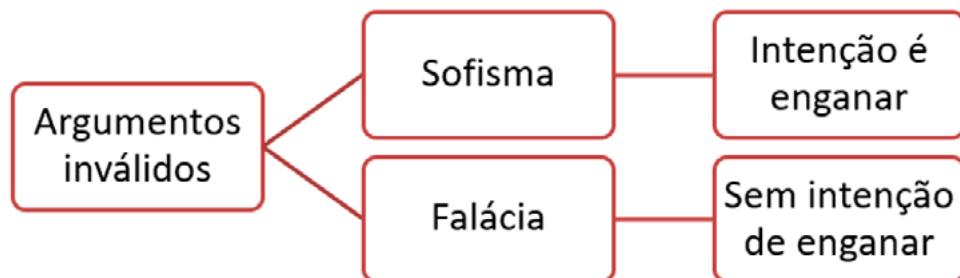


Figura 3: Sofismas e Falácia

DIRETO DO CONCURSO

008. (VUNESP/PC-SP/2014/DESENHISTA) Assinale a alternativa que apresenta um argumento válido.

- a)** O cisne é uma ave. Aves são ovíparas. Logo, o cisne é ovíparo.
- b)** João é contador. João é alto. Logo, contadores são altos.
- c)** Pulgas não são répteis. Répteis não são mamíferos. Logo, pulgas são insetos.
- d)** Pedro não gosta de arroz. O arroz não é orgânico. Logo, Pedro não é orgânico.
- e)** América é um continente. Brasil fica na América. Logo, Brasil não é um continente.



- a) Certa. A frase da letra A seria mais precisa se dissesse que “todas as aves são ovíparas”. No entanto, veremos que as outras letras são bem piores.
- b) Errada. João é um indivíduo do grupo contador. O fato de ele ser alto não é garantia nenhuma que todos os contadores sejam altos.
- c) Errada. Não há nenhuma garantia de que o que não é réptil nem mamífero seja necessariamente um inseto.
- d) Errada. Não podemos concluir nada se Pedro é ou não orgânico. Aliás, essa característica pode nem mesmo se aplicar a ele.
- e) Errada. É bem possível que um continente fique localizado na América. Com base apenas no que foi dito na letra E, não é possível concluir que um continente não esteja localizado dentro de outro continente.

Letra a.

009. (VUNESP/PC/SP/2014/ESCRIVÃO DE POLÍCIA) Um argumento é considerado válido quando sua conclusão se segue logicamente das premissas. Mas um argumento pode ser logicamente válido e, mesmo assim, dar origem a uma conclusão comprovadamente falsa. Isso ocorre porque:

- a)** a conclusão do argumento não decorre das premissas
- b)** a premissa maior do argumento é sempre verdadeira.
- c)** todas as premissas do argumento são verdadeiras.
- d)** a premissa menor do argumento é sempre falsa.
- e)** pelo menos uma premissa do argumento é falsa



Só podemos garantir que uma conclusão é verdadeira se todas as premissas forem verdadeiras e se o argumento for válido.

Se o argumento não for válido ou se pelo menos uma premissa do argumento é falsa, então não é possível garantir que a conclusão chegada seja verdadeira.

Letra e.

010. (CESPE/FUNPRESP/JUD/2016/ANALISTA DE COMUNICAÇÃO E MARKETING) Os sofismas são considerados argumentos válidos; as falácia, argumentos inválidos.



Tanto sofismas como falácia são argumentos inválidos. A diferença entre eles é que o sofisma é um argumento feito de forma errada de propósito com o objetivo de enganar outra pessoa.

Já a falácia acontece quando uma pessoa se equivoca na sua argumentação. Ela não tinha o objetivo de enganar ninguém, ela apenas cometeu um erro.

Errado.

011. (FCC/SEFAZ-SP/1997/AGENTE FISCAL DE RENDAS) Assinale a alternativa em que ocorre uma conclusão verdadeira (que corresponde à realidade) e o argumento inválido (do ponto de vista lógico).

- a)** Sócrates é homem e todo homem é mortal, portanto, Sócrates é mortal.
- b)** Toda pedra é um homem, pois alguma pedra é um ser, e todo ser é homem.
- c)** Toda cadeira é um objeto, e todo objeto tem cinco pés, portanto, algumas cadeiras têm quatro pés.
- d)** Todo pensamento é um raciocínio, portanto, todo pensamento é um movimento, visto que todos os raciocínios são movimentos.
- e)** Todo cachorro mia, e nenhum gato mia, portanto, cachorros não são gatos.



Questão bastante interessante e complicada.

Primeiramente, vamos excluir as alternativas que possuem conclusões falsas.

- a)** Sócrates é homem e todo homem é mortal, portanto, **Sócrates é mortal**. Conclusão verdadeira.
- b)** Toda pedra é um homem, pois alguma pedra é um ser, e **todo ser é homem**. Conclusão falsa.
- c)** Toda cadeira é um objeto, e todo objeto tem cinco pés, portanto, **algumas cadeiras têm quatro pés**. Conclusão verdadeira.
- d)** Todo pensamento é um raciocínio, portanto, **todo pensamento é um movimento**, visto que todos os raciocínios são movimentos. Conclusão falsa.
- e)** Todo cachorro mia, e nenhum gato mia, portanto, **cachorros não são gatos**. Conclusão verdadeira.

Agora, prestemos atenção aos argumentos. Um argumento é composto por premissas e por conclusões. O argumento é válido quando a conclusão deriva logicamente das premissas, independentemente de elas serem verdadeiras ou não.

Ao analisar a validade de um argumento, devemos abstrair a validade das premissas.

a) Sócrates é homem.

Todo homem é mortal.

Conclusão: Sócrates é mortal.

Esse argumento é válido.

c) Toda cadeira é um objeto.

Todo objeto tem cinco pés.

Conclusão: algumas cadeiras têm quatro pés.

Esse argumento é inválido. A conclusão lógica das premissas é que as cadeiras deveriam ter cinco pés, e não quatro. Logo, essa é a afirmação desejada.

e) Todo cachorro mia.

E nenhum gato mia.

Conclusão: cachorros não são gatos.

Note que esse argumento é válido. Embora as premissas sejam falsas, a validade do argumento independe disso.

Letra c.

2.3. ARGUMENTOS VÁLIDOS NO OPERADOR CONDICIONAL

O operador condicional é formado por uma condição e por um resultado. Tomemos como exemplo “Se fizer sol, eu vou à praia.”

Temos a condição “Se fizer sol” e o resultado “eu vou à praia”. “Fazer sol” é uma condição suficiente para “ir à praia”. Porém, se você foi à praia, não é possível concluir que fez sol. Essa é uma conclusão do tipo *modus ponens*. Do latim, o que se afirma afirmando. Temos mais alguns exemplos:

Premissas:

Se eu tiver dinheiro, eu vou ao show.

Eu tenho dinheiro.

Conclusão:

Eu vou ao show.

Por outro lado, podemos dizer que “ir à praia” é uma condição necessária para fazer sol – lembre-se da relação inversa do condicional entre necessidade e suficiência. Sendo assim, se eu não fui à praia, podemos concluir que não fez sol.

Porém, se não fez sol, nada se pode concluir.

Portanto, o operador condicional apresenta o chamado ciclo do argumento válido. São argumentos válidos o *modus ponens* (vai afirmando) e o *modus tollens* (volta negando).

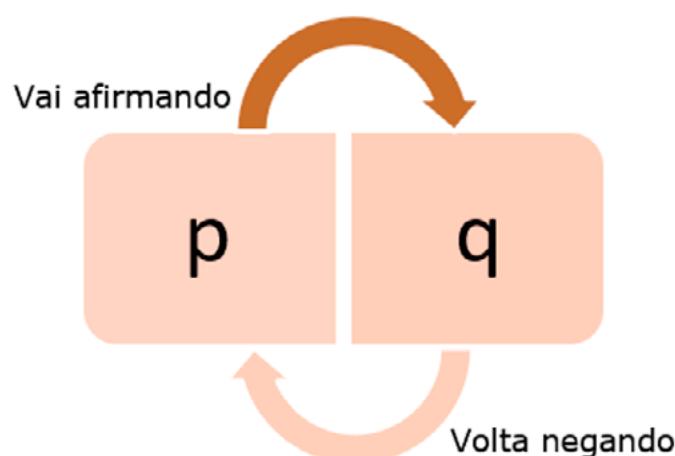


Figura 4: Ciclo do Argumento Válido para o Operador Condicional

É importante não cometer as seguintes faláciais:

Premissas:

Se chover, eu usarei guarda-chuva.

Eu usei guarda-chuva.

Conclusão:

Não é possível concluir nada porque não se pode voltar afirmando.

Se não choveu, não podemos fazer nenhuma afirmação sobre se usaremos ou não guarda-chuva. Portanto, é possível que não tenha chovido, mas que, mesmo assim, tenhamos usado guarda-chuva.

Analogamente, “Se há fogo, então também há oxigênio.” E, se, por acaso, não vemos fogo no local, não podemos concluir nada sobre o oxigênio, porque não podemos ir negando.

Premissas:

Se há fogo, então também há oxigênio.

Não há fogo.

Conclusão:

Não é possível concluir nada porque não se pode ir negando.

Portanto, memorize que o operador condicional só aceita duas deduções lógicas: vai afirmando ou volta negando. É o que eu chamo de ciclo do argumento válido.

2.4. SILOGISMO

O silogismo lógico é a conclusão lógica **perfeita e irrefutável**.

O silogismo lógico chega a uma conclusão a partir de premissas verdadeiras e argumentos válidos.

Nesse caso, é possível provar com segurança a sua conclusão desejada.

Vale ressaltar que o objetivo da Lógica é provar matematicamente uma afirmação. Portanto, uma vez atingido o silogismo lógico, a afirmação provada será uma verdade absoluta e jamais admitirá uma prova em contrário. Trata-se de uma demonstração matemática.

	Argumento válido	Argumento inválido
Premissas verdadeiras	Conclusão válida	Conclusão pode ser válida ou inválida
Premissas falsas	Conclusão pode ser válida ou inválida	Conclusão pode ser válida ou inválida

Tabela 5: Silogismo Lógico

É importante fazer um adendo que, muitas vezes, na vida real, precisamos tomar como premissas algumas suposições.

Por exemplo, quando você está estudando, provavelmente você suporá que a sua banca pode cobrar qualquer área do conhecimento que está prevista no edital. Por vezes, você supõe: “Banca A gosta mais de cobrar Raciocínio Matemático; Banca B gosta mais de cobrar Lógica Proposicional; Banca C gosta mais de cobrar Diagramas Lógicos” e por aí vai.

Essas suas suposições, que ajudam muito no seu estudo, podem não ser necessariamente verdadeiras para a sua prova especificamente. É bem possível que a banca A prepare uma prova inteira de Proposições Lógicas, por exemplo, no próximo concurso, ainda que não seja esse o histórico da banca.

É por isso que, quando dizemos, você deve estudar mais Diagramas Lógicos para tal banca, isso não pode ser tomado como um silogismo, ou seja, como uma afirmação absolutamente verdadeira.

Na verdade, essa afirmação é um **silogismo hipotético**. Portanto, ele se baseia em uma hipótese, não em uma premissa absolutamente verdadeira.

Sendo assim, se aquela hipótese for provada falsa, a conclusão lógica ficará prejudicada.

Em termos práticos, é bastante importante saber a diferença entre o silogismo lógico e o silogismo hipotético.

É por isso que, mesmo que saibamos que determinada banca não cobre um determinado assunto com frequência, mesmo assim, precisamos ministrar tal conteúdo no seu curso. A razão é que, simplesmente, a banca pode mudar de opinião exatamente no dia da sua prova e cobrar aquele assunto. Seria uma péssima surpresa, não é?

Por outro lado, se a tese de que a banca A não cobra Diagramas Lógicos fosse absolutamente verdadeira, o que acontece, por exemplo, se o assunto não estiver previsto no edital? Nesse caso, aí, sim, podemos descartar tal assunto do nosso curso, pois, nesse caso, a conclusão é um silogismo lógico e é uma verdade absoluta.

DIRETO DO CONCURSO

012. (IADES/CFA/2010) Considere os argumentos a seguir.

Argumento I: Se nevar, então vai congelar. Não está nevando. Logo, não vai congelar.

Argumento II: Se nevar então vai congelar. Não está congelando. Logo, não vai nevar.

Assim, é correto concluir que:

- a)** Ambos são falácia
- b)** Ambos são tautologias
- c)** Argumento I é uma falácia e o argumento II é uma tautologia.
- d)** Argumento I é uma tautologia e o argumento II é uma falácia.



O argumento II é um *modus tollens*. “Se nevar, então vai congelar” é equivalente a “Se não está congelando, não vai nevar”.

Nevar é uma condição suficiente para congelar. Mas não é necessária. Sendo assim, é possível congelar sem nevar.

Portanto, o argumento I é uma falácia.

Letra c.

013. (VUNESP/PC-SP/2014/INVESTIGADOR/ADAPTADA) Assinale a alternativa que representa a estrutura do seguinte argumento:

Se João é professor, então João ministra aulas.

João não é professor.

Logo, João não ministra aulas.

- a)** *Modus tollens*.
- b)** Adição.
- c)** Falácia.
- d)** Silogismo Disjuntivo.
- e)** *Modus ponens*.



O *modus ponens* consiste em ir afirmando.

“Se João é professor, então João ministra aulas.

João é professor.

Logo, João ministra aulas.”

O *modus tollens* consiste em voltar negando.

“Se João é professor, então João ministra aulas.

João não ministra aulas.

Logo, João não é professor.”

O argumento citado não se encaixa em nenhum dos dois tipos. Ele consiste em ir negando, trata-se de uma falácia.

Letra c.

014. (CESPE/2018/BNB/ESPECIALISTA TÉCNICO/ANALISTA DE SISTEMA) A partir do argumento “A saúde é uma fonte de riqueza, pois as pessoas saudáveis são muito trabalhadoras, e as pessoas trabalhadoras sempre enriquecem.”, julgue o próximo item.

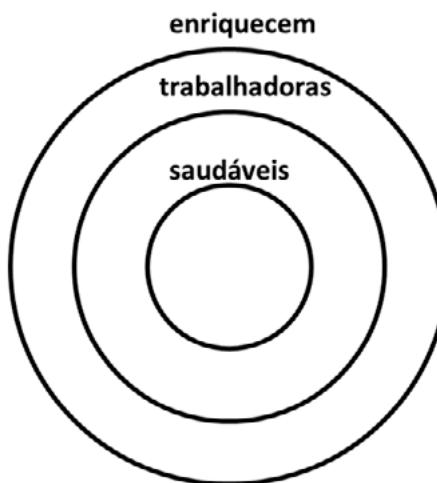
A proposição “A saúde é uma fonte de riqueza.” é a conclusão do referido argumento.



Observe o argumento construído com o operador CONDICIONAL.

“As pessoas saudáveis são muito trabalhadoras”, ou seja, todas as pessoas saudáveis são trabalhadoras.

“As pessoas trabalhadoras sempre enriquecem”, ou seja, todas as pessoas trabalhadoras pertencem ao conjunto das pessoas que enriquecem.



Por fim, a frase “A saúde é uma fonte de riqueza” deve ser entendida como **todas as pessoas saudáveis enriquecem**. Portanto, “ser saudável” é um subconjunto de “enriquecer”.

De fato, podemos concluir isso observando o diagrama.

Obs.: esse é um caso clássico de um argumento válido, porém, com premissas falsas, chegando a uma conclusão flagrantemente errada. A questão, no entanto, pediu para avaliar a validade do argumento. Apenas isso.

Certo.

015. (CESPE/2018/BNB/ESPECIALISTA TÉCNICO/ANALISTA DE SISTEMA) A partir do argumento “A saúde é uma fonte de riqueza, pois as pessoas saudáveis são muito trabalhadoras, e as pessoas trabalhadoras sempre enriquecem.”, julgue o próximo item.

O referido argumento constitui um argumento válido.



Como mostrado no item anterior, o argumento é, sim, válido, embora suas premissas não sejam plausíveis.

Certo.

016. (CESPE/2016/FUNPRESP/EXE) O raciocínio Nenhum peixe é ave. Logo, nenhuma ave é peixe é válido.



“Nenhum peixe é ave” pode ser escrito na forma de proposição lógica como:

$$P \rightarrow \neg A$$

Por outro lado, “nenhuma ave é peixe” pode ser escrita da seguinte forma:

$$A \rightarrow \neg P$$

Agora, podemos utilizar a equivalência lógica:

$$P \rightarrow \neg A = A \rightarrow \neg P$$

Sendo assim, se “Nenhum peixe é ave”, então “Nenhuma ave é peixe”.

Certo.

017. (CESPE/FUNPRESP/JUD/2016/CONHECIMENTOS BÁSICOS) Considere o seguinte silogismo:

- Em cada mão, os seres humanos têm quatro dedos.
- Em cada pé, os seres humanos têm três dedos.
- Logo, os seres humanos têm mais dedos nas mãos que nos pés.

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



De fato, tem-se um argumento válido. A conclusão a que chegamos foi absurda, porque as premissas são falsas. Porém, as premissas não afetam a validade do argumento.

Certo.

018. (CESPE/FUNPRESP/JUD/2016/ASSISTENTE) Sob o ponto de vista da dedução lógica, o seguinte argumento é inválido.

Grande parte da população brasileira que tomou a vacina contra o vírus H1N1 não teve a doença.
O meu pai tomou a vacina contra o vírus H1N1.

Logo, o meu pai não terá a doença causada pelo vírus H1N1.



Trata-se de uma generalização indevida. Só se poderia afirmar que o “meu pai não terá a doença” se realmente todos os que tomassem a vacina não contraíssem a doença.

Portanto, tem-se um argumento inválido.

Certo.

019. (CESPE/ANVISA/2016/TÉCNICO ADMINISTRATIVO) A sentença “As consequências de nossos atos são florestas devastadas, descongelamento das calotas polares, extinção de dezenas de espécies animais, poluição dos rios e diminuição drástica das reservas de água potável” apresenta um argumento válido.



Não há qualquer argumentação nessa sentença. Há apenas uma proposição simples.

A argumentação normalmente é feita usando o operador CONDICIONAL ou o operador BICONDICIONAL (SE E SOMENTE SE).

Errado.

2.5. TABELAS CRUZADAS

O uso de Tabelas Cruzadas é muito útil nas questões em que precisamos relacionar elementos de duas ou mais categorias diferentes e o enunciado dá diversas dicas.

Normalmente, essas questões não envolvem verdades e mentiras. As afirmações fornecidas no enunciado são sempre consideradas verdadeiras.

São questões que requerem bastante atenção. Vejamos um exemplo de enunciado possível:

(FCC/TCE-SP/2012) Para escolher a roupa que irá vestir em uma entrevista de emprego, Estela precisa decidir entre uma camisa branca e uma vermelha, entre uma calça azul e uma preta e entre um par de sapatos preto e outro azul. Quatro amigas de Estela deram as seguintes sugestões:

Amiga 1: Se usar a calça azul, então vá com os sapatos azuis.

Amiga 2: Se vestir a calça preta, então não use a camisa branca.

Amiga 3: Se optar pela camisa branca, então calce os sapatos pretos.

Amiga 4: Se escolher a camisa vermelha, então vá com a calça azul.

Sabendo que Estela acatou as sugestões das quatro amigas, conclui-se que ela vestiu:

- a) A camisa branca com a calça e os sapatos azuis.
- b) A camisa branca com a calça e os sapatos pretos.
- c) A camisa vermelha com a calça e os sapatos azuis.
- d) A camisa vermelha com a calça e os sapatos pretos.
- e) A camisa vermelha com a calça azul e os sapatos pretos.

Nesse caso, temos três categorias de elementos: calça, camisa e sapatos.

Para resolver a questão, a técnica mais simples é montar uma tabela em que escolhemos uma das categorias nas linhas e as demais nas colunas.

Como exemplo, vamos colocar nas linhas da tabela as cores possíveis de camisas, no caso, branca e vermelha. Nas colunas, vamos colocar tanto as calças como os sapatos.

	Calça Azul	Calça Preta	Sapato Azul	Sapato Preto
Camisa Branca				
Camisa Vermelha				

A tabela será ainda mais prática e mais fácil de usar, se fizermos uma expansão. Ou seja, vamos aproveitar as colunas das calças e criar uma linha com as cores dos sapatos.

	Calça Azul	Calça Preta	Sapato Azul	Sapato Preto
Camisa Branca				
Camisa Vermelha				
Sapato Azul				
Sapato Preto				

Nessa tabela cruzada, somos capazes de investigar todas as combinações 2 a 2 de todas as categorias. Note que:

- no canto superior esquerdo, temos todas as combinações possíveis de camisas e calças;
- no canto superior direito, temos todas as combinações possíveis de camisas e sapatos;
- no canto inferior esquerdo, temos todas as combinações possíveis de sapatos e calças.

	Calça Azul	Calça Preta	Sapato Azul	Sapato Preto
Camisa Branca				
Camisa Vermelha				
Sapato Azul				
Sapato Preto				

combinações de calças e camisas

combinações de calças e camisas

combinações de calças e camisas

Figura 5: Visualização das Combinações Possíveis

A grande utilidade desse tipo de tabela cruzada é que, como ela inclui todas as combinações possíveis entre todas as categorias de elementos duas a duas, ela nos permite utilizar imediatamente qualquer tipo de informação fornecida pelo enunciado.

Vejamos como isso pode ser feito. A amiga 1 de Estela disse:

Amiga 1: Se usar a calça azul, então vá com os sapatos azuis.

Com base nisso, podemos dizer que Estela não pode usar a calça azul com os sapatos pretos. Logo, eliminamos a seguinte possibilidade.

	Calça Azul	Calça Preta	Sapato Azul	Sapato Preto
Camisa Branca				
Camisa Vermelha				
Sapato Azul				
Sapato Preto			X	

Amiga 2: Se vestir a calça preta, então não use a camisa branca.

Dessa forma, eliminamos a possibilidade de Estela vestir a calça preta e a camisa branca.

	Calça Azul	Calça Preta	Sapato Azul	Sapato Preto
Camisa Branca		X		
Camisa Vermelha				
Sapato Azul				
Sapato Preto	X			

Amiga 3: Se optar pela camisa branca, então calce os sapatos pretos.

Dessa forma, Estela não pode optar pela camisa branca e sapato azul.

	Calça Azul	Calça Preta	Sapato Azul	Sapato Preto
Camisa Branca		X	X	
Camisa Vermelha				
Sapato Azul				
Sapato Preto	X			

Amiga 4: Se escolher a camisa vermelha, então vá com a calça azul.

Portanto, Estela não pode usar a camisa vermelha com a calça preta.

	Calça Azul	Calça Preta	Sapato Azul	Sapato Preto
Camisa Branca		X	X	
Camisa Vermelha		X		
Sapato Azul				

Sapato Preto	X	
--------------	---	--

Dessa forma, Estela não pode utilizar a calça preta, pois não há combinações de camisas adequadas para essa cor de calça. Portanto, Estela só pode usar a calça azul.

Como já sabemos que Estela não pode usar a calça azul com o sapato preto, necessariamente ela deve calçar os sapatos azuis.

	Calça Azul	Calça Preta	Sapato Azul	Sapato Preto
Camisa Branca		X	X	
Camisa Vermelha		X		
Sapato Azul	✓	X		
Sapato Preto	X	X		

Para usar o sapato azul, Estela deve usar a camisa vermelha. Assim, concluímos a tabela cruzada.

	Calça Azul	Calça Preta	Sapato Azul	Sapato Preto
Camisa Branca	X	X	X	X
Camisa Vermelha	✓	X	✓	X
Sapato Azul	✓	X		
Sapato Preto	X	X		

Portanto, Estela usará a camisa vermelha, a calça azul e o sapato azul. Essa questão poderia ser feita também sem o uso de tabelas cruzadas.

DIRETO DO CONCURSO

020. (FCC/TCE-SP/2012) Para escolher a roupa que irá vestir em uma entrevista de emprego, Estela precisa decidir entre uma camisa branca e uma vermelha, entre uma calça azul e uma preta e entre um par de sapatos preto e outro azul. Quatro amigas de Estela deram as seguintes sugestões:

Amiga 1: Se usar a calça azul, então vá com os sapatos azuis.

Amiga 2: Se vestir a calça preta, então não use a camisa branca.

Amiga 3: Se optar pela camisa branca, então calce os sapatos pretos.

Amiga 4: Se escolher a camisa vermelha, então vá com a calça azul.

Sabendo que Estela acatou as sugestões das quatro amigas, conclui-se que ela vestiu:

- a)** A camisa branca com a calça e os sapatos azuis.
- b)** A camisa branca com a calça e os sapatos pretos.
- c)** A camisa vermelha com a calça e os sapatos azuis.
- d)** A camisa vermelha com a calça e os sapatos pretos.
- e)** A camisa vermelha com a calça azul e os sapatos pretos.



Vamos criar uma tabela com todas as possibilidades.

Calça	Camisa	Sapatos
A P	B V	P A

Se Estela usar a calça azul, ela deve usar o sapato azul, seguindo o conselho da Amiga 1. Podemos usar o conselho da Amiga 3 a *modus tollens*. Como Estela não vai usar o sapato preto, ela não poderá usar a camisa branca, portanto deverá usar a camisa vermelha.

Por fim, pelo conselho da amiga 4, se Estela usou a camisa vermelha, ela deverá usar a calça azul. Então, não houve nenhuma contradição. Perfeito.

Por outro lado, se Estela usar a calça preta, ela não poderá usar a camisa branca, seguindo o conselho da Amiga 2, portanto ela deverá usar a camisa vermelha.

Porém, seguindo o conselho da Amiga 4, ela deveria usar a calça azul, o que é um absurdo.

Portanto, Estela não pode usar a calça preta e deverá usar a calça azul.

Concluímos, portanto, que Estela usou a calça azul, o sapato azul e a camisa vermelha.

Letra c.

021. (CESPE/2018/BNB/ESPECIALISTA TÉCNICO/ANALISTA DE SISTEMA) Paulo, Tiago e João, analistas de sistema do BNB, têm, cada um deles, uma única e diferente formação: engenharia da informação (EI), sistemas de informação (SI) ou ciência da computação (CC). Suas idades são 25, 27 e 29 anos. João não é formado em EI e tem 25 anos de idade. O analista formado em SI tem 29 anos de idade. Paulo não é formado em CC, e sua idade não é 29 anos. A respeito desses analistas, de suas formações e de suas idades, julgue o item que segue.

Tiago tem 29 anos de idade.



Vamos montar uma tabela com todas as possibilidades de idades e profissões. Observe que o enunciado nos entregou apenas a idade de João.

Como sabemos que João tem 25 anos e que os três têm idades diferentes, devemos eliminar as possibilidades de que Paulo e Tiago tenham 25 anos. Além disso, o enunciado nos informou que João não é formado em EI, portanto também vamos excluir essa possibilidade.

	25	27	29	EI	SI	CC
Paulo	X					
Tiago	X					
João	✓	X	X	X		
EI						
SI						
CC						

Além disso, o enunciado nos disse que “Paulo não tem 29 anos” e “Paulo não é formado em CC”. Portanto, podemos riscar algumas possibilidades.

Já sabíamos que Paulo não podia ter 25 anos, porque essa era a idade de João. Como Paulo também não pode ter 29, concluímos que Paulo tem 27 anos. Logo, Tiago deve ter a idade de 29 anos.

	25	27	29	EI	SI	CC
Paulo	X	✓	X			X
Tiago	X	X	✓			
João	✓	X	X	X		
EI						
SI						
CC						

Logo, Tiago tem 29 anos de idade. E a afirmação está correta.

Certo.

022. (CESPE/2018/BNB/ESPECIALISTA TÉCNICO/ANALISTA DE SISTEMA) ... Paulo tem 27 anos de idade.



Como vimos na última tabela montada, **Paulo** realmente tem 27 anos de idade.

	25	27	29	EI	SI	CC
Paulo	X	✓	X		X	X
Tiago	X	X	✓	X	✓	X
João	✓	X	X	X	X	
EI	X	X	✓			
SI			X			
CC			X			

Certo.

023. (CESPE/2018/BNB/ESPECIALISTA TÉCNICO/ANALISTA DE SISTEMA) ... João é formado em ciência da computação.



Outra informação interessante é que “o analista formado em SI tem 29 anos”. Como vimos que essa é a idade de Tiago, concluímos que Tiago é formado em SI.

	25	27	29	EI	SI	CC
Paulo	X	✓	X		X	X
Tiago	X	X	✓	X	✓	X
João	✓	X	X	X	X	
EI	X	X	✓			
SI			X			
CC			X			

Como Paulo e João devem ter profissões diferentes de Tiago, devemos riscar as possibilidades de eles serem SI, como mostrado acima. Portanto, concluímos as idades e as profissões de todos os três analistas.

	25	27	29	El	SI	CC
Paulo	X		X	✓	X	X
Tiago	X	X	✓	X	✓	X
João	✓	X	X	X	X	✓
El	X	X	✓			
SI	X	✓	X			
CC	✓	X	X			

Logo, João realmente é formado em Ciência da Computação.

Certo.

3. VERDADES E MENTIRAS

Nas questões de Verdades e Mentiras, o enunciado cita que algumas pessoas estão falando a verdade e outras estão falando mentiras.

Para resolver esse tipo de questão, precisamos compreender bem dois temas específicos: o Paradoxo do Mentiroso e a Redução ao Absurdo.

3.1. PARADOXO DO MENTIROSO

O Paradoxo do Mentiroso consiste na afirmação:

“Eu sou um mentiroso.”

Como já explicamos, nenhuma pessoa pode dizer essa frase. Se você fala a verdade, você tem que dizer que fala a verdade. Por outro lado, se você é um mentiroso, você vai mentir; portanto, também dirá que fala a verdade.

O paradoxo do mentiroso é muito utilizado em desafios lógicos. E, por conta disso, também aparece em questões de prova. Vejamos um exemplo.

Desafio: você está numa bifurcação, na qual um dos caminhos te leva à Cidade da Mentira, onde todos os habitantes mentem, e o outro caminho te leva à Cidade da Verdade, onde todos os habitantes falam a verdade. Você deseja chegar à Cidade da Verdade, mas não sabe qual o caminho correto tomar. Nessa bifurcação, você encontra um cidadão que você não sabe

de onde vem. Ele lhe dá a oportunidade de fazer uma única pergunta para que você encontre o caminho certo. Qual pergunta você lhe faria?

Pense um pouco sobre esse desafio. Somente um dos caminhos leva à Cidade da Verdade, você não sabe de onde vem a pessoa que está na bifurcação e só pode lhe fazer uma pergunta:

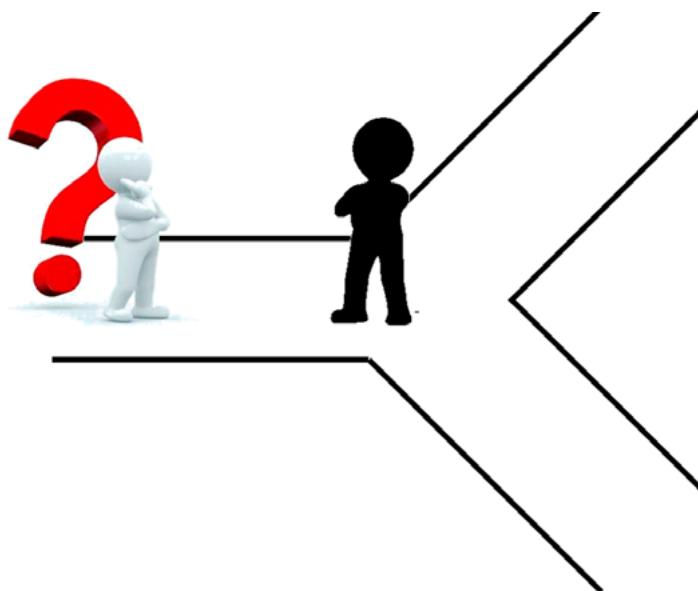


Figura 6: Qual pergunta você faria?

Solução: Uma boa pergunta seria “Para onde fica a sua casa?”. Nesse caso, se o cidadão fosse da Cidade da Verdade, ele teria que apontar o caminho da Cidade da Verdade. Porém, se ele fosse da Cidade da Mentira, ele mentiria e, portanto, também apontaria o caminho da Cidade da Verdade. Sendo assim, necessariamente, você encontraria o caminho correto, mesmo sem saber a origem daquele cidadão.

Muito interessante, não é? E será que o Paradoxo do Mentirosa cai em provas? Ora, cai mais do que o Neymar.

DIRETO DO CONCURSO

024. (VUNESP/PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS/SP/2015/ASSISTENTE EM GESTÃO MUNICIPAL) Na lendária ilha de Myjsf, todos os habitantes praticam surfe ou canoagem. Os homens que praticam surfe sempre dizem a verdade e os homens que praticam canoagem sempre mentem. Com as mulheres, acontece o contrário, ou seja, as mulheres que praticam surfe sempre mentem e as mulheres que praticam canoagem sempre dizem a verdade.

Ao chegar à ilha de Myjsf, um turista foi recebido por um de seus habitantes, que disse: “Eu falo a verdade”.

Essa frase pode ter sido dita:

- a)** Apenas por um homem.
- b)** Apenas por uma mulher.
- c)** Apenas por quem pratica surfe.
- d)** Apenas por quem pratica canoagem.
- e)** Por qualquer habitante da ilha.



De acordo com o Paradoxo do Mentirosa, uma pessoa que fala a verdade deve dizer que fala a verdade. Por outro lado, um mentiroso também deve mentir, portanto ele poderia dizer que fala a verdade.

Portanto, qualquer pessoa pode dizer que fala a verdade.

Letra e.

3.2. REDUÇÃO AO ABSURDO

A Redução ao Absurdo é uma técnica de demonstração que consiste nos três seguintes passos.

- Supor que uma afirmação é verdadeira;
- Usar as premissas fornecidas pelo enunciado e chegar a uma contradição;
- Feito isso, está provado que a afirmação inicial era falsa.

Nós veremos vários exemplos sobre como aplicar o famoso princípio da Redução ao Absurdo nas próximas linhas. Em termos práticos, a Redução ao Absurdo é uma ferramenta muito útil para provar que uma afirmação é verdadeira ou falsa. Ela é muito utilizada naquelas questões de Verdades e Mentiras, ou seja, aquelas que dizem “uma pessoa está mentindo e as outras estão falando a verdade” ou que “uma pessoa está falando a verdade e as outras estão mentindo”.

Podemos usar o seguinte procedimento.

- Supor que uma proposição p é falsa;
- Utilizar as outras premissas do enunciado para fazer deduções lógicas até chegar a uma contradição;
- Ao chegar à contradição, provamos que a proposição p não pode ser falsa. Logo, p só pode ser verdadeira.

Vejamos um exemplo.

DIRETO DO CONCURSO

025. (VUNESP/CÂMARA MUNICIPAL DE DESCALVADO/SP/2015/TÉCNICO EM INFORMÁTICA) Em uma festa à fantasia, os convidados deveriam assumir, por toda a festa, um

comportamento singular: ou falariam somente verdades, ou apenas mentiriam. Pessoas com a mesma fantasia combinariam com antecedência quais falariam verdades e quais falariam mentiras e saberiam, portanto, qual o comportamento de cada um deles. Um garçom, desco-
nhecedor do comportamento dos convidados, teve o seguinte diálogo com quatro rapazes fantasiados de pirata:

Garçom: Quais de vocês estão mentindo?

Pirata 1: – Nenhum.

Pirata 2: – Nenhum.

Pirata 3: – Esses 3 ao meu lado.

Pirata 4: – Os 4.

Garçom: Quem quer cerveja?

Pirata 1: – Eu quero.

Pirata 2: – Eu não quero.

Pirata 3: – Eu quero.

Pirata 4: – Eu quero.

Raciocinando logicamente sobre esse diálogo, o garçom serviu cerveja para os piratas:

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



O garçom deve saber quem fala a verdade e quem mente por esse diálogo.

Garçom: Quais de vocês estão mentindo?

Pirata 1: – Nenhum.

Pirata 2: – Nenhum.

Pirata 3: – Esses 3 ao meu lado.

Pirata 4: – Os 4.

Se o pirata 1 estivesse dizendo a verdade, então, necessariamente, os piratas 3 e 4 também falariam a verdade. Porém, o pirata 3 diz que há mentirosos, o que contradiz o pirata 1. Chegamos, portanto, a um absurdo.

Logo, o pirata 1 é mentiroso. Como já temos um pirata mentiroso, o pirata 2 também mente ao dizer que não há nenhum mentiroso.

Se o pirata 3 estivesse mentindo, então, necessariamente, o pirata 4 falaria a verdade. Nesse caso, quando o pirata 4 fala que os 4 mentem, isso seria uma mentira. Portanto, chegamos a um absurdo. Sendo assim, o pirata 3 fala a verdade, logo o pirata 4 mente.

Pirata	Fala	Verdade?	Ação
1	Eu quero	Mentira	Não servir
2	Eu não quero	Mentira	Servir
3	Eu quero	Verdade	Servir
4	Eu quero	Mentira	Não servir

Portanto, o garçom serviu a cerveja aos piratas 2 e 3.

Letra d.

3.3. DUAS PESSOAS EM CONTRADIÇÃO

Outro atalho muito útil oriundo do Princípio da Não Contradição para a resolução de Verdares e Mentiras. Anote o seguinte:

Obs.: | sempre que uma pessoa diz que a outra está mentindo, uma das duas está mentindo e a outra está falando a verdade.

A mesma regra é válida quando duas pessoas entram em contradição, uma delas está falando a verdade e a outra está mentindo. Por exemplo:

A: “Pedro comeu chocolate.”

B: “Pedro não comeu chocolate.”

Nesse caso, A e B estão em contradição. Portanto, necessariamente um dos dois está falando a verdade e o outro está mentindo.

DIRETO DO CONCURSO

026. (FCC/PREFEITURA DE TERESINA-PI/2016/ASSISTENTE TÉCNICO DE SAÚDE/TÉCNICO EM QUÍMICA) Paulo, Francisco, Carlos, Henrique e Alexandre são irmãos, sendo que apenas um deles quebrou um vaso na sala de casa. Ao investigar o ocorrido, a mãe dos cinco ouviu de cada um as seguintes afirmações:

Paulo: – *Fui eu quem quebrou o vaso.*

Francisco: – *Eu não quebrei o vaso.*

Carlos: – *Foi Alexandre quem quebrou o vaso.*

Henrique: – *Francisco está mentindo.*

Alexandre: – *Não foi Carlos quem quebrou o vaso.*

Se apenas um dos cinco irmãos disse a verdade, quem quebrou o vaso foi

a) Henrique.

b) Francisco.

- c)** Paulo.
- d)** Carlos.
- e)** Alexandre.



Prestemos bastante atenção à frase “Francisco está mentindo” dita por Henrique.

Temos que, se Henrique está falando a verdade, então Francisco mente. Por outro lado, se Henrique está mentindo, então Francisco fala a verdade.

Sendo assim, ou Henrique ou Francisco é o irmão que fala a verdade.

Suponha que Henrique fale a verdade. Nesse caso, Francisco é que quebrou o vaso. Porém, isso entraria em contradição com a afirmação de Alexandre, pois, ao afirmar que “não foi Carlos quem quebrou o vaso”, isso estaria verdadeiro, porém chocaria com a restrição do enunciado de que só um deles fala a verdade. Trata-se, portanto, de um absurdo.

Sendo assim, Henrique está mentindo e Francisco fala a verdade. Então, Francisco não quebrou o vaso.

Como Paulo e Carlos estão mentindo, já sabemos que nem Paulo nem Alexandre quebraram o vaso. Por fim, como Alexandre também está mentindo, concluímos que Carlos quebrou o vaso.

Letra d.

RESUMO

Proposições Especiais

Tautologia: é sempre verdadeira, independentemente do valor lógico das proposições atômicas que a constituem.

“Marcos é japonês ou Marcos não é japonês.”

Contradição: é sempre falsa, independentemente do valor lógico das proposições atômicas que a constituem.

“Marcos é japonês e Marcos não é japonês.”

Contingência: pode ser verdadeira ou falsa.

“Marcos é japonês e Isabela é paulista.”

Argumento

A validade de um argumento **não** depende do valor lógico das premissas.

Sofismas: são argumentos inválidos feitos com o propósito de **enganar** o interlocutor.

Faláncias: são argumentos inválidos feitos **equivocadamente**.

Redução ao Absurdo

Suponha que a tese está errada.

Faça deduções lógicas e chegue a uma contradição.

Ao chegar a uma contradição, provamos que a tese inicial está correta.

Paradoxo do Mentirosa

Ninguém pode dizer “eu sou mentiroso”.

Uma pessoa sincera não pode dizer “eu sou mentiroso”, porque estaria mentindo.

Um mentiroso não pode dizer “eu sou mentiroso”, porque ele estaria falando a verdade, e o mentiroso jamais fala a verdade.

Logo, “eu sou mentiroso” não é uma proposição, mas, sim, um paradoxo.

Verdades e Mentiras

São as questões que dão várias afirmações e dizem que “somente um está falando a verdade” ou “somente um está mentindo”.

Procure por duas pessoas que se contradizem. O caso mais comum é quando A diz que B está mentindo.

Sempre que duas pessoas se contradizem, uma está mentindo e a outra está falando a verdade.

Assim, você descobrirá rapidamente quem mentiu e quem falou a verdade.

MAPAS MENTAIS

Tautologia

“Marcos é japonês ou Marcos não é japonês”

TRUE

Contradição

“Marcos é japonês e Marcos não é japonês”

FALSE

Contingência

“Marcos é japonês e Isabela é paulista”

TRUE
FALSE

Sofismas

São argumentos inválidos feitos com o propósito de enganar o interlocutor.

Falácia

São argumentos inválidos feitos equivocadamente.

Proposições Especiais

Lógica de Argumentação

Redução ao Absurdo

Argumento



Suponha que a tese está errada



Faça deduções lógicas e chegue a uma contradição



Ao chegar a uma contradição, provamos que a tese inicial está correta

Paradoxo da Mentirosa



Ninguém pode dizer “eu sou mentiroso”



Uma pessoa sincera não pode dizer “eu sou mentiroso”, porque estaria mentindo



**Um mentiroso não pode dizer “eu sou mentiroso”,
porque ele estaria falando a
verdade, e o mentiroso jamais fala a verdade**



**Logo, “eu sou mentiroso” não é uma
proposição, mas sim um paradoxo**

.....

.....

Verdades e Mentiras



**São as questões que dão várias afirmações e
dizem que “somente um está falando a
verdade” ou “somente um está mentindo”**



**Procure por duas pessoas que se contradizem. O
caso mais comum é quando A diz que B está
mentindo**



**Sempre que duas pessoas se contradizem, uma
está mentindo e a outra está falando a verdade**



**Assim, você descobrirá rapidamente quem mentiu
e quem falou a verdade**

QUESTÕES COMENTADAS EM AULA

001. (CESPE/2018/BNB/ESPECIALISTA TÉCNICO/ANALISTA DE SISTEMA) Julgue o item que segue, a respeito de lógica proposicional.

Se P e Q forem proposições simples, então a proposição $\neg[P \vee (\neg Q)] \leftrightarrow [(\neg P) \wedge Q]$ é uma tautologia.

002. (VUNESP/PC-SP/2014/DESENHISTA) Considerando a tabela-verdade apresentada, assinale a alternativa correta.

p	$\neg p$	$p \vee \neg p$
V	F	V
F	V	V

A proposição $p \vee \neg p$ representa:

- a) Uma contradição.
- b) Uma tautologia.
- c) Uma dupla negação.
- d) Uma implicação.
- e) Uma contingência.

003. (CESPE/SEBRAE/2010) Julgue o seguinte item.

A proposição $[\neg B] \vee \{[\neg B] \rightarrow A\} \quad [\neg B] \vee \{[\neg B] \rightarrow A\}$ é uma tautologia.

004. (VUNESP/PC-SP/2014/ESCRIVÃO) Um dos princípios fundamentais da lógica é o da **não contradição**. Segundo este princípio, nenhuma proposição pode ser simultaneamente verdadeira e falsa sob o mesmo aspecto. Uma das razões da importância desse princípio é que ele permite realizar inferências e confrontar descrições diferentes do mesmo acontecimento sem o risco de se chegar a conclusões contraditórias. Assim sendo, o princípio da não contradição.

- a) Fornece pouco auxílio lógico para investigar a legitimidade de descrições.
- b) Permite conciliar descrições contraditórias entre si e relativizar conclusões.
- c) Exibe propriedades lógicas inapropriadas para produzir inferências válidas.
- d) Oferece suporte lógico para realizar inferências adequadas sobre descrições.
- e) Propicia a produção de argumentos inválidos e mutuamente contraditórios.

005. (VUNESP/PC-SP/2014) O princípio da não contradição, inicialmente formulado por Aristóteles (384-322 a.C.), permanece como um dos sustentáculos da lógica clássica. Uma proposição composta é contraditória quando:

- a) seu valor lógico é falso e todas as proposições simples que a constituem são falsas.
- b) uma ou mais das proposições que a constituem decorre/ decorrem de premissas sempre falsas.
- c) seu valor lógico é sempre falso, não importando o valor de suas proposições constituintes.
- d) suas proposições constituintes não permitem inferir uma conclusão sempre verdadeira
- e) uma ou mais das proposições que a constituem possui/ possuem valor lógico indeterminável.

006. (VUNESP/PC-SP/2014/DESENHISTA) Joana é cabeleireira. Ela corta o cabelo somente das mulheres que não cortam seus próprios cabelos. No entanto, se Joana corta seu próprio cabelo, ela passará a fazer parte do grupo de mulheres que não cortam seu próprio cabelo. A situação apresentada é considerada:

- a)** Uma conjunção.
- b)** Uma tautologia.
- c)** Uma disjunção.
- d)** Um paradoxo.
- e)** Um conectivo.

007. (CESPE/INSS/2016/TÉCNICO DO SEGURO SOCIAL) Para quaisquer proposições p e q , com valores lógicos quaisquer, a condicional $p \rightarrow (q \rightarrow p)$ será, sempre, uma tautologia.

008. (VUNESP/PC-SP/2014/DESENHISTA) Assinale a alternativa que apresenta um argumento válido.

- a)** O cisne é uma ave. Aves são ovíparas. Logo, o cisne é ovíparo.
- b)** João é contador. João é alto. Logo, contadores são altos.
- c)** Pulgas não são répteis. Répteis não são mamíferos. Logo, pulgas são insetos.
- d)** Pedro não gosta de arroz. O arroz não é orgânico. Logo, Pedro não é orgânico.
- e)** América é um continente. Brasil fica na América. Logo, Brasil não é um continente.

009. (VUNESP/PC-SP/2014/ESCRIVÃO DE POLÍCIA) Um argumento é considerado válido quando sua conclusão se segue logicamente das premissas. Mas um argumento pode ser logicamente válido e, mesmo assim, dar origem a uma conclusão comprovadamente falsa. Isso ocorre porque:

- a)** a conclusão do argumento não decorre das premissas
- b)** a premissa maior do argumento é sempre verdadeira.
- c)** todas as premissas do argumento são verdadeiras.
- d)** a premissa menor do argumento é sempre falsa.
- e)** pelo menos uma premissa do argumento é falsa

010. (CESPE/FUNPRESP/JUD/2016/ANALISTA DE COMUNICAÇÃO E MARKETING) Os sofismas são considerados argumentos válidos; as faláncias, argumentos inválidos.

011. (FCC/SEFAZ-SP/1997/AGENTE FISCAL DE RENDAS) Assinale a alternativa em que ocorre uma conclusão verdadeira (que corresponde à realidade) e o argumento inválido (do ponto de vista lógico).

- a)** Sócrates é homem e todo homem é mortal, portanto, Sócrates é mortal.
- b)** Toda pedra é um homem, pois alguma pedra é um ser, e todo ser é homem.

- c) Toda cadeira é um objeto, e todo objeto tem cinco pés, portanto, algumas cadeiras têm quatro pés.
- d) Todo pensamento é um raciocínio, portanto, todo pensamento é um movimento, visto que todos os raciocínios são movimentos.
- e) Todo cachorro mia, e nenhum gato mia, portanto, cachorros não são gatos.

012. (IADES/CFA/2010) Considere os argumentos a seguir.

Argumento I: Se nevar, então vai congelar. Não está nevando. Logo, não vai congelar.

Argumento II: Se nevar então vai congelar. Não está congelando. Logo, não vai nevar.

Assim, é correto concluir que:

- a) Ambos são falácia
- b) Ambos são tautologias
- c) Argumento I é uma falácia e o argumento II é uma tautologia.
- d) Argumento I é uma tautologia e o argumento II é uma falácia.

013. (VUNESP/PC-SP/2014/INVESTIGADOR/ADAPTADA) Assinale a alternativa que representa a estrutura do seguinte argumento:

Se João é professor, então João ministra aulas.

João não é professor.

Logo, João não ministra aulas.

- a) *Modus tollens*.
- b) Adição.
- c) Falácia.
- d) Silogismo Disjuntivo.
- e) *Modus ponens*.

014. (CESPE/2018/BNB/ESPECIALISTA TÉCNICO/ANALISTA DE SISTEMA) A partir do argumento “A saúde é uma fonte de riqueza, pois as pessoas saudáveis são muito trabalhadoras, e as pessoas trabalhadoras sempre enriquecem.”, julgue o próximo item.

A proposição “A saúde é uma fonte de riqueza.” é a conclusão do referido argumento.

015. (CESPE/2018/BNB/ESPECIALISTA TÉCNICO/ANALISTA DE SISTEMA) A partir do argumento “A saúde é uma fonte de riqueza, pois as pessoas saudáveis são muito trabalhadoras, e as pessoas trabalhadoras sempre enriquecem.”, julgue o próximo item.

O referido argumento constitui um argumento válido.

016. (CESPE/2016/FUNPRES/EXE) O raciocínio Nenhum peixe é ave. Logo, nenhuma ave é peixe é válido.**017. (CESPE/FUNPRES/JUD/2016/CONHECIMENTOS BÁSICOS) Considere o seguinte silogismo:**

- Em cada mão, os seres humanos têm quatro dedos.
- Em cada pé, os seres humanos têm três dedos.
- Logo, os seres humanos têm mais dedos nas mãos que nos pés.

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

018. (CESPE/FUNPRESP/JUD/2016/ASSISTENTE) Sob o ponto de vista da dedução lógica, o seguinte argumento é inválido.

Grande parte da população brasileira que tomou a vacina contra o vírus H1N1 não teve a doença.
O meu pai tomou a vacina contra o vírus H1N1.

Logo, o meu pai não terá a doença causada pelo vírus H1N1.

019. (CESPE/ANVISA/2016/TÉCNICO ADMINISTRATIVO) A sentença “As consequências de nossos atos são florestas devastadas, descongelamento das calotas polares, extinção de dezenas de espécies animais, poluição dos rios e diminuição drástica das reservas de água potável” apresenta um argumento válido.

020. (FCC/TCE-SP/2012) Para escolher a roupa que irá vestir em uma entrevista de emprego, Estela precisa decidir entre uma camisa branca e uma vermelha, entre uma calça azul e uma preta e entre um par de sapatos preto e outro azul. Quatro amigas de Estela deram as seguintes sugestões:

Amiga 1: Se usar a calça azul, então vá com os sapatos azuis.

Amiga 2: Se vestir a calça preta, então não use a camisa branca.

Amiga 3: Se optar pela camisa branca, então calce os sapatos pretos.

Amiga 4: Se escolher a camisa vermelha, então vá com a calça azul.

Sabendo que Estela acatou as sugestões das quatro amigas, conclui-se que ela vestiu:

- a)** A camisa branca com a calça e os sapatos azuis.
- b)** A camisa branca com a calça e os sapatos pretos.
- c)** A camisa vermelha com a calça e os sapatos azuis.
- d)** A camisa vermelha com a calça e os sapatos pretos.
- e)** A camisa vermelha com a calça azul e os sapatos pretos.

021. (CESPE/2018/BNB/ESPECIALISTA TÉCNICO/ANALISTA DE SISTEMA) Paulo, Tiago e João, analistas de sistema do BNB, têm, cada um deles, uma única e diferente formação: engenharia da informação (EI), sistemas de informação (SI) ou ciência da computação (CC). Suas idades são 25, 27 e 29 anos. João não é formado em EI e tem 25 anos de idade. O analista formado em SI tem 29 anos de idade. Paulo não é formado em CC, e sua idade não é 29 anos. A respeito desses analistas, de suas formações e de suas idades, julgue o item que segue.
Tiago tem 29 anos de idade.

022. (CESPE/2018/BNB/ESPECIALISTA TÉCNICO/ANALISTA DE SISTEMA) ... Paulo tem 27 anos de idade.

023. (CESPE/2018/BNB/ESPECIALISTA TÉCNICO/ANALISTA DE SISTEMA) ... João é formado em ciência da computação.

024. (VUNESP/PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS-SP/2015/ASSISTENTE EM GESTÃO MUNICIPAL) Na lendária ilha de Myjsf, todos os habitantes praticam surfe ou canoagem. Os homens que praticam surfe sempre dizem a verdade e os homens que praticam canoagem sempre mentem. Com as mulheres, acontece o contrário, ou seja, as mulheres que praticam surfe sempre mentem e as mulheres que praticam canoagem sempre dizem a verdade.

Ao chegar à ilha de Myjsf, um turista foi recebido por um de seus habitantes, que disse: "Eu falo a verdade".

Essa frase pode ter sido dita:

- a)** Apenas por um homem.
- b)** Apenas por uma mulher.
- c)** Apenas por quem pratica surfe.
- d)** Apenas por quem pratica canoagem.
- e)** Por qualquer habitante da ilha.

025. (VUNESP/CÂMARA MUNICIPAL DE DESCALVADO-SP/2015/TÉCNICO EM INFORMÁTICA) Em uma festa à fantasia, os convidados deveriam assumir, por toda a festa, um comportamento singular: ou falariam somente verdades, ou apenas mentiriam. Pessoas com a mesma fantasia combinariam com antecedência quais falariam verdades e quais falariam mentiras e saberiam, portanto, qual o comportamento de cada um deles. Um garçom, desconhecedor do comportamento dos convidados, teve o seguinte diálogo com quatro rapazes fantasiados de pirata:

Garçom: Quais de vocês estão mentindo?

Pirata 1: – Nenhum.

Pirata 2: – Nenhum.

Pirata 3: – Esses 3 ao meu lado.

Pirata 4: – Os 4.

Garçom: Quem quer cerveja?

Pirata 1: – Eu quero.

Pirata 2: – Eu não quero.

Pirata 3: – Eu quero.

Pirata 4: – Eu quero.

Raciocinando logicamente sobre esse diálogo, o garçom serviu cerveja para os piratas:

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

026. (FCC/PREFEITURA DE TERESINA-PI/2016/ASSISTENTE TÉCNICO DE SAÚDE/TÉCNICO EM QUÍMICA) Paulo, Francisco, Carlos, Henrique e Alexandre são irmãos, sendo que apenas um deles quebrou um vaso na sala de casa. Ao investigar o ocorrido, a mãe dos cinco ouviu de cada um as seguintes afirmações:

Paulo: – *Fui eu quem quebrou o vaso.*

Francisco: – *Eu não quebrei o vaso.*

Carlos: – *Foi Alexandre quem quebrou o vaso.*

Henrique: – *Francisco está mentindo.*

Alexandre: – *Não foi Carlos quem quebrou o vaso.*

Se apenas um dos cinco irmãos disse a verdade, quem quebrou o vaso foi

- a)** Henrique.
- b)** Francisco.
- c)** Paulo.
- d)** Carlos.
- e)** Alexandre.

QUESTÕES DE CONCURSO

Texto 1A10-I

No exercício de suas atribuições profissionais, auditores fiscais sempre fazem afirmações verdadeiras, ao passo que sonegadores sempre fazem proposições falsas.

027. (CESPE/2019/SEFAZ-RS/AUDITOR-FISCAL DA RECEITA ESTADUAL/BLOCO I) Durante uma audiência para tratar da autuação da empresa X, um Auditor-Fiscal fez as seguintes afirmações sobre essa empresa:

- A1: “Se identifiquei erro ou inconsistência na declaração de imposto da empresa X, eu a notifiquei”.
- A2: “Se o erro não foi sanado, eu a autuei”.
- A3: “Se a empresa não recorreu da autuação, eu a multei”.

Nessa situação hipotética, à luz da premissa estabelecida no texto 1A10-I, assinale a opção que apresenta uma proposição necessariamente verdadeira.

- a)** “A empresa X errou em sua declaração de imposto”.
- b)** “A empresa X apresentou inconsistência em sua declaração de imposto”.
- c)** “A empresa X foi notificada, autuada e multada”.
- d)** “A empresa X não sanou o erro identificado e foi autuada”.
- e)** “A empresa X recorreu da autuação ou foi multada”.



Segundo o enunciado, a empresa foi autuada. Portanto, vale a proposição A3:

A3: “Se a empresa não recorreu da autuação, eu a multei”.

Uma equivalente lógica para essa proposição pode ser escrita com o operador OU.

$$\neg p \rightarrow q = p \vee q$$

“A empresa recorreu da autuação ou foi multada.”

Letra e.

028. (CESPE/CGE-CE/2019) Argumento CB1AA5-II: No argumento seguinte, as proposições P1, P2 e P3 são as premissas, e C é a conclusão.

- P1: Se os recursos foram aplicados em finalidade diversa da prevista ou se a obra foi superfaturada, então a prestação de contas da prefeitura não foi aprovada.
- P2: Se a prestação de contas da prefeitura não foi aprovada, então a prefeitura ficou impedida de celebrar novos convênios ou a prefeitura devolveu o dinheiro ao governo estadual

- P3: A obra não foi superfaturada, e a prefeitura não devolveu o dinheiro ao governo estadual.
- C: A prefeitura ficou impedida de celebrar novos convênios.

As proposições P1, P2, P3 e C, que integram o argumento CB1A5-II, são compostas por diversas proposições simples, e o argumento CB1A5-II pode ser escrito, na forma simbólica, como $P1 \wedge P2 \wedge P3 \rightarrow C$. Dessa forma, na tabela-verdade do argumento CB1A5-II, a quantidade mínima de linhas que precisam ser preenchidas para se determinar a validade ou invalidade do argumento é igual a

- 4.
- 8.
- 16.
- 32.
- 64.



É preciso contar a quantidade de proposições simples envolvidas nas frases. A primeira sentença é uma proposição composta formada por 3 proposições simples.

- P1: Se **os recursos foram aplicados em finalidade diversa da prevista**¹ ou **se a obra foi superfaturada**², então **a prestação de contas da prefeitura não foi aprovada**³.

Vamos à segunda frase. Ela também é composta por 3 proposições simples, porém uma delas já havia sido utilizada antes.

- P2: **Se a prestação de contas da prefeitura não foi aprovada**, então **a prefeitura ficou impedida de celebrar novos convênios**⁴ ou **a prefeitura devolveu o dinheiro ao governo estadual**⁵.

Temos, portanto, 5 proposições simples envolvidas nas frases. Vamos analisar a terceira frase, marcando as proposições simples já previamente utilizadas.

- P3: A obra **não foi superfaturada**², e **a prefeitura não devolveu o dinheiro ao governo estadual**⁵.
- C: **A prefeitura ficou impedida de celebrar novos convênios**⁴.

Embora tenhamos 5 proposições simples, note que o enunciado pediu “a quantidade mínima de linhas que precisam ser preenchidas para se determinar a validade ou invalidade do argumento”.

Vejamos. Um argumento qualquer é escrito da seguinte forma:

$$A \rightarrow B$$

Note que, se A for falsa, a proposição $A \rightarrow B$ é sempre verdadeira. Portanto, não é necessário montar a tabela-verdade completa. Em metade da tabela-verdade, a proposição A será falsa. E essas linhas não precisam ser verificadas.

Portanto, o número de linhas que precisam ser verificadas é igual à metade da tabela-verdade para 5 proposições.

$$N = \frac{2^5}{2} = \frac{32}{2} = 16$$

Letra c.

029. (VUNESP/PC-SP/2013/INVESTIGADOR DE POLÍCIA) Em um reino distante, um homem cometeu um crime e foi condenado à forca. Para que a sentença fosse executada, o rei mandou que construíssem duas forças e determinou que fossem denominadas de Forca da Verdade e Forca da Mentira. Além disso, ordenou que na hora da execução o prisioneiro deveria proferir uma sentença assertiva qualquer. Se a sentença fosse verdadeira, ele deveria ser enforcado na Forca da Verdade.

Se, por outro lado, a sentença fosse falsa, ele deveria ser enforcado na Forca da Mentira. Assim, no momento da execução, foi solicitado que o prisioneiro proferisse a sua asserção. Ao fazer isso, o carrasco ficou completamente sem saber o que fazer e a execução foi cancelada! Assinale qual das alternativas representa a asserção que o prisioneiro teria proferido.

- a)** “Está chovendo forte.”
- b)** “O carrasco não vai me executar.”
- c)** “A soma dos ângulos de um triângulo é cento e oitenta graus.”
- d)** “Dois mais dois é igual a cinco.”
- e)** “Serei enforcado na Forca da Mentira.”



Uma bela questão sobre o Paradoxo do Mentirosa.

Se o preso disser que será enforcado na Forca da Mentira, o carrasco não poderá concluir onde deverá executá-lo.

Se o carrasco fosse executar na Forca da Mentira, o prisioneiro teria falado a verdade, portanto não poderia ser executado ali.

Se o carrasco fosse executar na Forca da Verdade, o prisioneiro teria mentido, portanto também não poderia ser executado nessa forca.

Letra e.

030. (FCC/SEGEPE-MA/2016/AUDITOR-FISCAL DA RECEITA ESTADUAL/ADMINISTRAÇÃO TRIBUTÁRIA) Quatro meninos têm 5, 7, 9 e 11 carrinhos cada um. A respeito da quantidade de carrinhos que cada um tem, eles afirmaram:

- Antônio: *Eu tenho 5 carrinhos;*
- Bruno: *Eu tenho 11 carrinhos;*
- Cássio: *Antônio tem 9 carrinhos;*
- Danilo: *Eu tenho 9 carrinhos.*

Se apenas um deles mentiu, tendo os outros dito a verdade, então é correto concluir que a soma do número de carrinhos de Antônio, Bruno e Cássio é igual a:

- a) 23**
- b) 25**
- c) 21**
- d) 27**
- e) 22**



Uma boa questão para começarmos a treinar sobre Verdades e Mentiras. Como apenas um deles mentiu, vamos fazer suposições e descobrir quem é o mentiroso.

Podemos resolver essa questão mais rapidamente se percebermos que Cássio e Danilo se contradizem. Sendo assim, um dos dois necessariamente é o mentiroso.

Cássio e Antônio também se contradizem, portanto um dos dois deve ser o mentiroso.

Se Cássio está falando a verdade, concluímos que Danilo e Antônio mentiram, o que não é possível devido à restrição do enunciado de que havia apenas um mentiroso. Logo, Cássio mentiu e todos os demais falaram a verdade.

Se Cássio mentiu, então Danilo falou a verdade, logo Danilo tem 9 carrinhos. Além disso, Antônio teria 5 carrinhos e Bruno teria 11, pois ambos falaram a verdade. Restou a Cássio ter 7 carrinhos. Portanto, não encontramos nenhuma incoerência.

Agora, podemos calcular a soma dos carrinhos de Antônio, Bruno e Cássio.

$$A + B + C = 5 + 11 + 7 = 23$$

Letra a.

031. (CESPE/SEFAZ-AL/2020/AUDITOR-FISCAL DA RECEITA ESTADUAL) No argumento seguinte, as proposições P1, P2, P3 e P4 são as premissas, e C é a conclusão.

P1: “Se há carência de recursos tecnológicos no setor Alfa, então o trabalho dos servidores públicos que atuam nesse setor pode ficar prejudicado.”.

P2: “Se há carência de recursos tecnológicos no setor Alfa, então os beneficiários dos serviços prestados por esse setor podem ser mal atendidos.”.

P3: “Se o trabalho dos servidores públicos que atuam no setor Alfa fica prejudicado, então os servidores públicos que atuam nesse setor padecem.”.

P4: “Se os beneficiários dos serviços prestados pelo setor Alfa são mal atendidos, então os beneficiários dos serviços prestados por esse setor padecem.”.

C: “Se há carência de recursos tecnológicos no setor Alfa, então os servidores públicos que atuam nesse setor padecem e os beneficiários dos serviços prestados por esse setor padecem.”.

Considerando esse argumento, julgue o item seguinte.

O argumento em questão é válido.



O grande problema dessa questão se encontra no “podem” encontrado na premissa P2.

P2: “Se há carência de recursos tecnológicos no setor Alfa, então os beneficiários dos serviços prestados por esse setor PODEM ser mal atendidos.”

Se há carência de recursos tecnológicos, nós podemos concluir apenas que os beneficiários dos serviços prestados **podem** ser mal atendidos, não podemos concluir que eles são mal atendidos necessariamente.

Lembre-se de que, na Lógica, não temos espaço para o “talvez”. Ou uma afirmação está completamente certa, ou não está. Não existe o “pode ser”. Isso é importante, porque, olhando a frase P4:

P4: “Se os beneficiários dos serviços prestados pelo setor Alfa são mal atendidos, então os beneficiários dos serviços prestados por esse setor padecem.”

Não podemos utilizar a propriedade transitiva do condicional nas frases P2 e P4, porque há uma sutil diferença entre as frases “os beneficiários dos serviços prestados por esse setor PODEM ser mal atendidos” e “os beneficiários dos serviços prestados por esse setor são mal atendidos”.

É interessante que o mesmo problema acontece com as proposições P1 e P3.

P1: “Se há carência de recursos tecnológicos no setor Alfa, então o trabalho dos servidores públicos que atuam nesse setor PODE ficar prejudicado.”

P3: “Se o trabalho dos servidores públicos que atuam no setor Alfa fica prejudicado, então os servidores públicos que atuam nesse setor padecem.”

Portanto, não podemos chegar a conclusão alguma. A afirmação do enunciado, então, está errada.

Se, por acaso, o enunciado tivesse retirado o “PODEM” na proposição P2 e o “PODE” na proposição P1, aí, sim, poderíamos concluir:

C1: “Se há carência de recursos tecnológicos no setor Alfa, então os beneficiários dos serviços prestados por esse setor padecem.”

C2: “Se há carência de recursos tecnológicos no setor Alfa, então os servidores públicos que atuam nesse setor padecem.”

É interessante observar que, se as duas conclusões C1 e C2 fossem verdadeiras, aí, sim, poderíamos concluir a conclusão final proposta pelo enunciado.

C1: “Se há carência de recursos tecnológicos no setor Alfa, então os beneficiários dos serviços prestados por esse setor padecem.”

C2: “Se há carência de recursos tecnológicos no setor Alfa, então os servidores públicos que atuam nesse setor padecem.”

Como as duas frases “os beneficiários dos serviços prestados por esse setor padecem” e “os servidores públicos que atuam nesse setor padecem” são consequências da primeira proposição “há carência de recursos tecnológicos no setor Alfa”, podemos unir as duas consequências em um operador condicional somente.

C: “Se há carência de recursos tecnológicos no setor Alfa, então os beneficiários dos serviços prestados por esse setor padecem e os servidores públicos que atuam nesse setor padecem.”

Porém, note que o único problema da questão é mesmo o “PODE” na frase P1 e o “PODEM” na frase P2, que inviabiliza a dedução mostrada.

Errado.

032. (CESPE/2019/PGE-PE/ANALISTA ADMINISTRATIVO DE PROCURADORIA/CALCULISTA) Considere as seguintes proposições.

- P1: Se a empresa privada causar prejuízos à sociedade e se o governo interferir na sua gestão, então o governo dará sinalização indesejada para o mercado.
- P2: Se o governo der sinalização indesejada para o mercado, a popularidade do governo cairá.
- Q1: Se a empresa privada causar prejuízos à sociedade e se o governo não interferir na sua gestão, o governo será visto como fraco.
- Q2: Se o governo for visto como fraco, a popularidade do governo cairá

Tendo como referência essas proposições, julgue o item seguinte, a respeito da lógica de argumentação.

A tabela-verdade da proposição $P1 \wedge P2 \wedge Q1 \wedge Q2$ tem mais de 30 linhas.



É preciso contar a quantidade de proposições simples envolvidas nas frases. A primeira sentença é uma proposição composta formada por 3 proposições simples. Para facilitar a sua visualização, vamos pintar as frases com cores diferentes e assinalar números em cada frase para que você seja capaz de ver, mesmo que esteja estudando com o material em preto e branco.

P1: Se a empresa privada causar prejuízos à sociedade¹ e se o governo interferir na sua gestão², então o governo dará sinalização indesejada para o mercado³.

Vamos agora à segunda proposição P2, em que observamos que a proposição 3 foi repetida.

P2: Se o governo der sinalização indesejada para o mercado³, a popularidade do governo cairá⁴.

Vamos à sentença Q1 marcando as novas proposições que foram encontradas.

Q1: Se a empresa privada causar prejuízos à sociedade¹ e se o governo não interferir na sua gestão², o governo será visto como fraco⁵.

Na proposição Q2, vemos duas proposições simples repetidas.

Q2: Se o governo for visto como fraco⁵, a popularidade do governo cairá⁴.

O conjunto $P1 \wedge P2 \wedge Q1 \wedge Q2$ é formado por 5 proposições simples. Portanto, o número de linhas da tabela-verdade é igual a $2^5 = 32$ linhas.

Certo.

033. (CESPE/2019/PGE-PE/ANALISTA ADMINISTRATIVO DE PROCURADORIA/CALCULISTA)

Tendo como referência essas proposições, julgue os itens seguintes, a respeito da lógica de argumentação.

O argumento em que as proposições P1, P2, Q1 e Q2 são as premissas e a conclusão é a proposição “A popularidade do governo cairá.” é um argumento válido.



Vamos buscar algumas deduções com base nas premissas fornecidas pelo enunciado. Primeiramente, vamos examinar as premissas P1 e P2.

- P1: **Se a empresa privada causar prejuízos à sociedade e se o governo interferir na sua gestão, então o governo dará sinalização indesejada para o mercado.**
- P2: **Se o governo der sinalização indesejada para o mercado, a popularidade do governo cairá.**

Note que, usando a propriedade transitiva do Operador Condisional, podemos chegar à seguinte conclusão:

Obs.: C: Se a empresa privada causar prejuízos à sociedade e se o governo interferir na sua gestão, a popularidade do governo cairá.

Agora, podemos fazer o mesmo em relação às premissas Q1 e Q2.

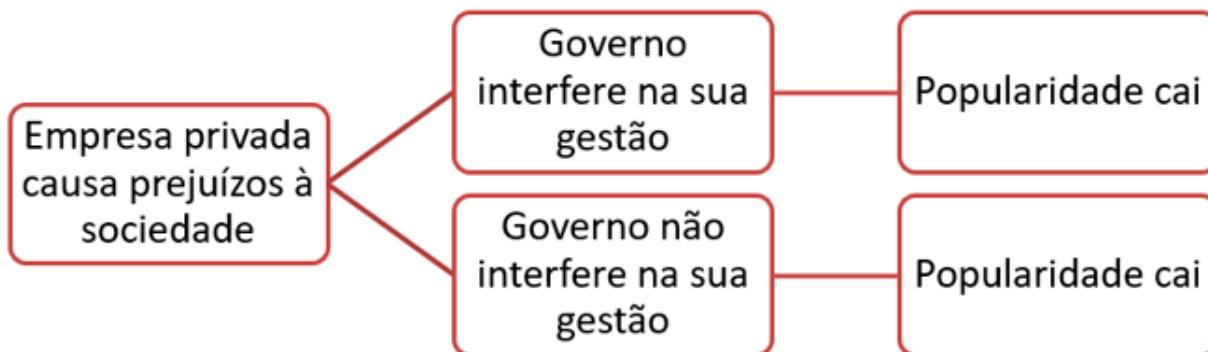
Q1: **Se a empresa privada causar prejuízos à sociedade e se o governo não interferir na sua gestão, o governo será visto como fraco.**

Q2: **Se o governo for visto como fraco, a popularidade do governo cairá.**

Mais uma vez, usando a propriedade transitiva do Operador Condisional, podemos chegar à seguinte conclusão:

Obs.: C: Se a empresa privada causar prejuízos à sociedade e se o governo não interferir na sua gestão, a popularidade do governo cairá.

Portanto, note que:



Com base nisso, podemos concluir que, se a empresa privada causa prejuízos à sociedade, a popularidade do governo cairá de qualquer forma, interferindo ou não na sua gestão.

Portanto, podemos concluir que “Se a empresa privada causar prejuízos à sociedade, a popularidade do governo cairá”.

Matematicamente, poderíamos escrever:

- p:** Empresa privada causa prejuízos à sociedade
q: O governo interfere na gestão da empresa privada
r: Popularidade do governo cai

Obs.: $[p \wedge q] \rightarrow r$: **Se a empresa privada causar prejuízos à sociedade e se o governo interferir na sua gestão, a popularidade do governo cairá.**
 $[p \wedge (\neg q)] \rightarrow r$: **C: Se a empresa privada causar prejuízos à sociedade e se o governo não interferir na sua gestão, a popularidade do governo cairá.**

Juntando as duas, temos:

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

Usando a propriedade distributiva, temos:

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

O termo $(q \vee \neg q)$ é uma tautologia. Logo, podemos escrever:

$$[p \wedge \text{Verdadeiro}] \rightarrow r$$

O resultado de uma conjunção de **p** com uma sentença verdadeira é sempre igual ao próprio valor lógico de **p**.

$$p \rightarrow r$$

Portanto, não somos capazes de concluir que **r**, ou seja, “a popularidade do governo cai”. Nós somos capazes apenas de concluir que “Se a empresa privada causar prejuízos à sociedade, então a popularidade do governo cai.”

Errado.

034. (VUNESP/MPE-SP/2016/OFICIAL DE PROMOTORIA I) Marcos, Paulo e Sérgio são irmãos e fazem cursos diferentes, cada um fazendo apenas um curso. Um tio, visitando a família, sem conhecer qual curso cada sobrinho fazia, ouviu a seguinte conversa:

Marcos: “Eu não curso engenharia.”

Paulo: “Eu curso engenharia.”

Sérgio: “Eu não curso medicina.”

A mãe dos jovens disse corretamente ao tio que seus três filhos cursavam engenharia, medicina e direito e que apenas um falou a verdade, o que permitiu ao tio determinar que Marcos, Paulo e Sérgio cursam, respectivamente,

- Engenharia, direito e medicina.
- Engenharia, medicina e direito.
- Direito, engenharia e medicina.

- d)** Medicina, direito e engenharia.
e) Medicina, engenharia e direito.



Nesse tipo de questão, o primeiro passo é descobrir quem está falando a verdade. Para isso, devemos utilizar a técnica de redução ao absurdo.

Ou seja, devemos supor arbitrariamente que alguém está falando a verdade e ver se chegamos a alguma contradição. Dessa forma, provamos que essa pessoa estava mentindo.

Suponha que Marcos está falando a verdade. Por consequência, tanto Paulo como Sérgio devem ter mentido. Nesse caso, devemos ter que:

- Marcos não cursa Engenharia;
- Paulo não cursa Engenharia, pois ele estaria mentindo;
- Sérgio cursa Medicina, pois ele estaria mentindo.

Vamos criar a tabela cruzada de possibilidades e excluir todas as situações já apresentadas.

	Medicina	Engenharia	Direito
Marcos	X	X	
Paulo	X	X	
Sérgio	✓		

Nesse caso, chegamos a nenhum absurdo. Marcos e Paulo teriam que ambos cursarem Direito, mas eles não podem fazer o mesmo curso, por restrições do enunciado. Portanto, Marcos não pode ter falado verdade. Assim, concluímos que Marcos mentiu. Logo, ele cursa Engenharia. Se supuséssemos que Paulo estava falando a verdade, teríamos que Marcos e Sérgio teriam mentido. Logo:

- Marcos cursa Engenharia, pois ele estava mentindo;
- Paulo cursa Engenharia;
- Sérgio cursa Medicina, pois ele estava mentindo.

Chegamos a um absurdo, porque Marcos e Paulo cursam simultaneamente Engenharia, o que não é permitido pelas regras do enunciado.

Por outro lado, se nós supuséssemos que Sérgio está falando a verdade, teríamos que:

- Marcos cursa Engenharia, pois ele estava mentindo;
- Paulo não cursa Engenharia, pois ele estava mentindo;
- Sérgio não cursa Medicina, pois ele falou a verdade.

	Medicina	Engenharia	Direito
Marcos	X	✓	X
Paulo		X	X
Sérgio	X	X	

Dessa forma, concluímos que Paulo cursa Medicina e que Sérgio cursa Direito.

	Medicina	Engenharia	Direito
Marcos	X	✓	X
Paulo	✓	X	X
Sérgio	X	X	✓

Portanto, Marcos cursa Engenharia, Paulo cursa Medicina e Sérgio cursa Direito.

Letra b.

035. (CESPE/TRT-CE/2017) P1: Se eu assino o relatório, sou responsável por todo o seu conteúdo, mesmo que tenha escrito apenas uma parte.

P2: Se sou responsável pelo relatório e surge um problema em seu conteúdo, sou demitido.

C: Logo, escrevo apenas uma parte do relatório, mas sou demitido.

O argumento apresentado no texto CB1A5BBBB se tornaria válido do ponto de vista da lógica sentencial, se, além das premissas P1 e P2, a ele fosse acrescentada a proposição:

- a)** Não sou demitido ou não escrevo uma parte do relatório.
- b)** Sou responsável apenas pela parte que escrevi do relatório.
- c)** Eu escrevo apenas uma parte do relatório, assino o relatório e surge um problema em seu conteúdo.
- d)** Se não escrevo nenhuma parte do relatório, não sou demitido.



Qual é a condição para eu ser demitido? A resposta está no próprio enunciado:

P2: "Se sou responsável pelo relatório e surge um problema em seu conteúdo, sou demitido."

Portanto, a condição para eu ser demitido é "ser responsável pelo relatório e surgir um problema em seu conteúdo".

Mas qual é a condição para eu ser responsável pelo relatório? A resposta está na P1:

P1: "Se eu assino o relatório, sou responsável por todo o seu conteúdo, mesmo que tenha escrito apenas uma parte."

Portanto, a condição para eu ser responsável pelo relatório é: "Assinar o relatório, mesmo que tenha escrito apenas uma parte."

Reunindo as duas situações, temos que as condições para eu ser demitido são: “Assinar o relatório, mesmo que tenha escrito apenas uma parte, e surgir algum problema”.

Temos uma conclusão: “Logo, escrevo apenas uma parte do relatório, mas sou demitido.” Para chegar a essa conclusão, eu preciso “assinar o relatório”, “escrever uma parte do seu conteúdo” e “surgir algum problema”.

Letra c.

036. (CESPE/POLÍCIA CIENTÍFICA-PE/2016/PERITO CRIMINAL E MÉDICO) Considere as seguintes proposições para responder a questão.

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

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

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

Pretende-se acrescentar ao conjunto de proposições P1, P2 e P3 uma nova proposição, P0, de modo que o argumento formado pelas premissas P0, P1, P2 e P3, juntamente com a conclusão “A população não faz justiça com as próprias mãos” constitua um argumento válido. Assinale a opção que apresenta uma proposta correta de proposição P0

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



Observe que, entre P1, P2 e P3, podemos usar a propriedade transitiva do condicional para concluir que:

Se há investigação ou o suspeito é flagrado cometendo delito, então a população não faz justiça com as próprias mãos.

Sendo assim, para concluir que a população não faz justiça com as próprias mãos, só precisamos adicionar a premissa de que haja investigação ou de que o suspeito seja flagrado. Com essa premissa, podemos usar o *modus ponens*.

Letra a.

037. (FCC/TCE-PR/2011) Considere que as seguintes premissas são verdadeiras:

- I – Se um homem é prudente, então ele é competente.
- II – Se um homem não é prudente, então ele é ignorante.
- III – Se um homem é ignorante, então ele não tem esperanças.
- IV – Se um homem é competente, então ele não é violento.

Para que se obtenha um argumento válido, é correto concluir que se um homem:

- a)** não é violento, então ele é prudente.
- b)** não é competente, então ele é violento.
- c)** é violento, então ele não tem esperanças.
- d)** não é prudente, então ele é violento.
- e)** não é violento, então ele não é competente.



Mais uma questão cobrando a interessante propriedade transitiva do operador condicional.

I – Prudente → Competente

II – Não Prudente → Ignorante

III – Ignorante → Não Esperanças

IV – Competente → Não Violento

Podemos usar a propriedade transitiva em I e IV:

Prudente → Competente → Não Violento, portanto Prudente → Não Violento (V).

Essa afirmação não está nas respostas. Mas também podemos concluir que Violento → Não Prudente (VI), por equivalência lógica.

Vamos tentar usar agora a transitiva em II e III:

Não Prudente → Ignorante → Não Esperanças, portanto Não Prudente → Não Esperanças (VII). Ainda não encontramos a resposta, porém podemos usar VI e VII.

Violento → Não Prudente → Não Esperanças, portanto, Violento → Não Esperanças.

Olha só, “Se um homem é violento, então ele não tem esperanças.”

Letra c.

038. (FGV/TJ-AM/2013/ANALISTA JUDICIÁRIO/ENFERMAGEM) Considere como verdadeiras as afirmativas a seguir.

I – Se Carlos mentiu, então João é culpado.

II – Se João é culpado, então Carlos não mentiu.

III – Se Carlos não mentiu, então Pedro não é culpado.

IV – Se Pedro não é culpado, então João não é culpado.

Com base nas afirmativas acima, é correto concluir que:

- a)** Carlos mentiu, João é culpado, Pedro não é culpado.
- b)** Carlos mentiu, João não é culpado, Pedro não é culpado.
- c)** Carlos mentiu, João é culpado, Pedro é culpado.
- d)** Carlos não mentiu, João não é culpado, Pedro não é culpado.
- e)** Carlos não mentiu, João é culpado, Pedro é culpado.



Podemos observar as frases I e II supondo que Carlos tenha mentido. Nesse caso, temos o seguinte.

Se Carlos mentiu, então João é culpado. Mas, se João é culpado, então Carlos não mentiu. Sendo assim, usando a propriedade transitiva do condicional, se Carlos mentiu, então Carlos não mentiu. O que é um absurdo, portanto Carlos não pode ter mentido.

Mais uma vez, podemos usar a propriedade transitiva.

Como Carlos não mentiu, Pedro não é culpado (frase III). Por fim, usando o *modus ponens* na frase IV, como Pedro não é culpado, então João não é culpado.

Letra d.

039. (FGV/PREFEITURA DE SALVADOR/2017/TÉCNICO) Alice, Bruno, Carlos e Denise são as quatro primeiras pessoas de uma fila, não necessariamente nesta ordem. João olha para os quatro e afirma:

- Bruno e Carlos estão em posições consecutivas na fila;
- Alice está entre Bruno e Carlos na fila.

Entretanto, as duas afirmações de João são falsas. Sabe-se que Bruno é o terceiro da fila. O segundo da fila é:

- a)** Alice
- b)** Bruno
- c)** Carlos
- d)** Denise
- e)** João



Se Bruno é o terceiro da fila, Carlos não pode estar nem na segunda nem na quarta posição. Sendo assim, Carlos só pode estar na primeira posição da fila.

Alice não pode estar entre Bruno e Carlos, portanto ela só pode estar na quarta posição da fila. Restou, portanto, Denise para ocupar a segunda posição nessa fila.

Letra d.

040. (ESAF/AFT/2006) Ana encontra-se à frente de três salas cujas portas estão pintadas de verde, azul e rosa. Em cada uma das três salas encontra-se uma e somente uma pessoa – em uma delas encontra-se Luís; em outra, encontra-se Carla; em outra, encontra-se Diana. Na porta de cada uma das salas existe uma inscrição, a saber:

- Sala verde: “Luís está na sala de porta rosa”
- Sala azul: “Carla está na sala de porta verde”
- Sala rosa: “Luís está aqui”.

Ana sabe que a inscrição na porta da sala onde Luís se encontra pode ser verdadeira ou falsa. Sabe, ainda, que a inscrição na porta da sala onde Carla se encontra é falsa, e que a inscrição na porta da sala em que Diana se encontra é verdadeira. Com tais informações, Ana conclui corretamente que nas salas de portas verde, azul e rosa encontram-se, respectivamente,

- a)** Diana, Luís, Carla
- b)** Luís, Diana, Carla
- c)** Diana, Carla, Luís
- d)** Carla, Diana, Luís
- e)** Luís, Carla, Diana



Uma excelente questão.

Se Luís estiver na sala rosa, temos que a informação da sala verde é verdadeira. Portanto, só quem pode estar lá é Diana. Logo, Carla estaria na sala azul, o que faria sentido, pois a inscrição lá estaria falsa. Como não há nenhum absurdo, tentemos eliminar as outras possibilidades.

Se Luís estiver na sala verde, a inscrição dessa sala estaria falsa, o que não tem problema. A sala rosa teria uma mentira, portanto somente Carla poderia estar lá. Nesse caso, Diana estaria na sala azul, que traz uma afirmação mentirosa, pois Carla está na sala rosa, não na verde. Portanto, temos um absurdo. Logo, Luís não está na sala verde.

Por fim, se Luís estiver na sala azul, teríamos que as inscrições da sala verde e da sala rosa estariam erradas. Portanto, Luís necessariamente estaria em uma dessas salas e Carla na outra. Como Diana deve estar numa sala em que está informação verdadeira, teríamos que ela estaria na sala azul. Trata-se de um novo absurdo, pois Luís e Diana não podem estar na mesma sala. Sendo assim, concluímos que a sala verde está ocupada por Diana, a sala azul está ocupada por Carla e a sala rosa está ocupada por Luís.

Letra c.

041. (ESAF/CGU/2006/ANALISTA DE FINANÇAS E CONTROLE) Um professor de lógica encontra-se em viagem em um país distante, habitado pelos verdamanos e pelos mentimanos. O que os distingue é que os verdamanos sempre dizem a verdade, enquanto os mentimanos sempre mentem. Certo dia, o professor depara-se com um grupo de cinco habitantes locais. Chamemo-los de Alfa, Beta, Gama, Delta e Épsilon. O professor sabe que um e apenas um no grupo é verdamano, mas não sabe qual deles o é. Pergunta, então, a cada um do grupo quem entre eles é verdamano e obtém as seguintes respostas:

- Alfa: “Beta é mentimano”
- Beta: “Gama é mentimano”
- Gama: “Delta é verdamano”
- Delta: “Épsilon é verdamano”

Épsilon, afônico, fala tão baixo que o professor não consegue ouvir sua resposta. Mesmo assim, o professor de lógica conclui corretamente que o verdamano é:

- a)** Delta
- b)** Alfa
- c)** Gama

- d) Beta
e) Epsilon



Supondo que Alfa esteja falando a verdade, teríamos que todos os demais mentem. Como Beta mente, teríamos que Gama falaria a verdade, o que é um absurdo. Portanto, Alfa mente.

Sendo assim, Alfa mente, logo Beta é verdamano.

E isso é coerente, pois, nesse caso, Gama e Delta estariam mentindo, pois Delta e Epsilon são mentimanos.

Letra d.

042. (ESAF/CGU/2004/ANALISTA DE FINANÇAS E CONTROLE) Três homens são levados à presença de um jovem lógico. Sabe-se que um deles é um honesto marceneiro, que sempre diz a verdade. Sabe-se, também, que um outro é um pedreiro, igualmente honesto e trabalhador, mas que tem o estranho costume de sempre mentir, de jamais dizer a verdade. Sabe-se, ainda, que o restante é um vulgar ladrão que ora mente, ora diz a verdade. O problema é que não se sabe quem, entre eles, é quem. À frente do jovem lógico, esses três homens fazem, ordenadamente, as seguintes declarações:

- O primeiro diz: "Eu sou o ladrão."
- O segundo diz: "É verdade; ele, o que acabou de falar, é o ladrão."
- O terceiro diz: "Eu sou o ladrão."

Com base nestas informações, o jovem lógico pode, então, concluir corretamente que:

- a) O ladrão é o primeiro e o marceneiro é o terceiro.
b) O ladrão é o primeiro e o marceneiro é o segundo.
c) O pedreiro é o primeiro e o ladrão é o segundo.
d) O pedreiro é o primeiro e o ladrão é o terceiro.
e) O marceneiro é o primeiro e o ladrão é o segundo.



Como o marceneiro é honesto e sempre diz a verdade, ele jamais poderia dizer que é um ladrão. Portanto, ele só pode ser o segundo.

Logo, a segunda frase está verdadeira, sendo assim, o primeiro é, de fato, o ladrão. Já o terceiro é o pedreiro que não é ladrão, mas é mentiroso.

Letra b.

043. (FCC/AL-MS/2016/AGENTE DE APOIO LEGISLATIVO) Lucas encontrou as seguintes sentenças em um livro de lógica:

1. A próxima sentença é verdadeira.
2. A sentença anterior é falsa.

Analizando as duas sentenças, é correto afirmar que

- a)** 1 e 2 são necessariamente verdadeiras.
- b)** 1 é verdadeira e 2 é falsa.
- c)** 1 é falsa e 2 é verdadeira.
- d)** 1 e 2 são necessariamente falsas.
- e)** 1 e 2 são mutuamente inconsistentes.



Se a sentença 1 for verdadeira, então a sentença 2 seria verdadeira, mas isso implicaria a sentença 1 ser falsa. Portanto, é um absurdo.

Se a sentença 1 for falsa, então a sentença 2 seria falsa, mas isso implicaria a sentença 1 ser verdadeira. Portanto, é mais um absurdo.

Sendo assim, as duas frases são inconsistentes.

Letra e.

044. (CESPE/2018/SEFAZ-RS/ASSISTENTE ADMINISTRATIVO FAZENDÁRIO) Alberto, Anderson, Bernardo, Cláudio, Dionísio e Tadeu, lotados em um mesmo departamento, viajarão a serviço, em duplas. Cada dupla utilizará um meio de transporte diferente: avião, trem ou carro. Alberto e Bernardo viajarão juntos; Anderson viajará de avião; Cláudio não formará dupla com Dionísio nem viajará de avião; Tadeu não viajará de trem.

Dessas informações conclui-se que:

- a)** Alberto viajará de trem, e Tadeu, de carro.
- b)** Dionísio viajará de trem, e Anderson e Cláudio formarão uma dupla.
- c)** Tadeu formará dupla com Dionísio, e Bernardo viajará de avião.
- d)** Bernardo viajará de carro, e Cláudio, de avião.
- e)** Anderson viajará de avião, e Alberto, de carro.



Vamos montar a tabela cruzada. Nas linhas colocaremos os seis integrantes e nas colunas colocaremos as suas duplas e os meios de transporte que podem ser utilizados.

Convém ressaltar que não é possível que uma pessoa faça dupla com ela mesma. Portanto, já podemos eliminar de cara essas duplas.

	Alberto	Anderson	Bernardo	Cláudio	Dionísio	Tadeu	Avião	Carro	Trem
Alberto	X								
Anderson		X							
Bernardo			X						
Cláudio				X					
Dionísio					X				
Tadeu						X			

De acordo com o enunciado, Alberto e Bernardo viajarão juntos. Dessa forma, como uma pessoa só pode ter uma dupla, automaticamente eliminamos todas as possibilidades de que Alberto e Bernardo formem duplas com outros colaboradores.

	Alberto	Anderson	Bernardo	Cláudio	Dionísio	Tadeu	Avião	Carro	Trem
Alberto	X	X	✓	X	X	X			
Anderson	X	X	X						
Bernardo	✓	X	X	X	X	X			
Cláudio	X		X	X					
Dionísio	X		X		X				
Tadeu	X		X			X			

De acordo com o enunciado, Anderson viajará de avião. Portanto, ele não pode viajar nem de carro nem de trem. Além disso, Alberto e Bernardo, que já são uma dupla formada, não podem viajar de avião, tendo em vista que as três duplas formadas devem utilizar meios de transporte diferentes.

	Alberto	Anderson	Bernardo	Cláudio	Dionísio	Tadeu	Avião	Carro	Trem
Alberto	X	X	✓	X	X	X	X		
Anderson	X	X	X				✓	X	X
Bernardo	✓	X	X	X	X	X			
Cláudio	X		X	X					
Dionísio	X		X		X				
Tadeu	X		X			X			

Agora, vamos à próxima informação do enunciado: Cláudio não formará dupla com Dionísio nem viajará de avião.

Já sabíamos acima que Cláudio não poderia formar duplas com Alberto nem com Bernardo. Agora sabemos que ele não pode formar dupla com Dionísio e não pode formar com Anderson, tendo em vista que Anderson irá de avião.

Portanto, Cláudio só pode formar dupla com Tadeu.

	Alberto	Anderson	Bernardo	Cláudio	Dionísio	Tadeu	Avião	Carro	Trem
Alberto	X	X	✓	X	X	X	X		
Anderson	X	X	X			X	✓	X	X
Bernardo	✓	X	X	X	X	X			
Cláudio	X	X	X	X	X	✓	X		
Dionísio	X		X	X	X	X			
Tadeu	X	X	X	✓	X	X			

Dessa forma, as três duplas já estão formadas: Alberto e Bernardo; Cláudio e Tadeu; Anderson e Dionísio. Como sabemos que Anderson viaja de avião, a sua dupla (Dionísio) também deve viajar de avião.

Por fim, sabemos que Tadeu não viajará de trem. Consequentemente, a sua dupla (Cláudio) também não viajará de trem.

	Alberto	Anderson	Bernardo	Cláudio	Dionísio	Tadeu	Avião	Carro	Trem
Alberto	X	X	✓	X	X	X	X		
Anderson	X	X	X	X	✓	X	✓	X	X
Bernardo	✓	X	X	X	X	X			
Cláudio	X	X	X	X	X	✓			X
Dionísio	X	✓	X	X	X	X	✓		X
Tadeu	X	X	X	✓	X	X			X

Concluímos, portanto, que Alberto e Bernardo viajam de trem. À dupla Tadeu e Cláudio, restou viajar de carro.

	Alberto	Anderson	Bernardo	Cláudio	Dionísio	Tadeu	Avião	Carro	Trem
Alberto	X	X	✓	X	X	X	X	X	✓
Anderson	X	X	X	X	✓	X	✓	X	X
Bernardo	✓	X	X	X	X	X	X	X	✓
Cláudio	X	X	X	X	X	✓	X	✓	X
Dionísio	X	✓	X	X	X	X	✓	X	X
Tadeu	X	X	X	✓	X	X	X	✓	X

Com base nas nossas conclusões:

- Certa. **Alberto viajará de trem, e Tadeu, de carro.**
- Errada. ~~Dionísio viajará de trem, e Anderson e Cláudio formarão uma dupla.~~
- Errada. ~~Tadeu formará dupla com Dionísio, e Bernardo viajará de avião.~~
- Errada. ~~Bernardo viajará de carro, e Cláudio, de avião.~~
- Errada. ~~Anderson viajará de avião, e Alberto, de carro.~~

Letra a.

045. (FCC/DPE-RR/2015/ADMINISTRADOR) Dentro de um envelope há um papel marcado com um número. Afirma-se sobre esse número que:

- I – o número é 1;
- II – o número não é 2;
- III – o número é 3;
- IV – o número não é 4.

Sabendo que três das afirmações são verdadeiras e uma é falsa, é necessariamente correto concluir que

- a) I é verdadeira.
- b) II é falsa.
- c) II é verdadeira.
- d) III é verdadeira.
- e) IV é falsa.



As afirmações I e III são um bom exemplo de par de afirmações contrárias. Portanto, elas podem estar simultaneamente falsas, mas não podem ser simultaneamente verdadeiras.

Já as afirmações II e IV constituem um bom par de afirmações subcontrárias. Portanto, elas podem estar simultaneamente verdadeiras, mas não podem ser simultaneamente falsas.

Como sabemos que apenas uma afirmação é falsa, concluímos que II e IV são verdadeiras. Portanto, o número deve ser 1 ou 3.

Letra c.

046. (FCC/TRT-2^a/TÉCNICO JUDICIÁRIO/ÁREA ADMINISTRATIVA) Em certo planeta de uma galáxia distante, existem apenas dois partidos, o BEM e o MAL. Quando são perguntados sobre qualquer assunto, os habitantes desse planeta sempre respondem com uma única dentre as duas seguintes palavras: sim ou não. Porém, os integrantes do BEM sempre respondem a verdade, enquanto que os integrantes do MAL necessariamente mentem. Zip e seu irmão Zap são habitantes desse planeta, sendo o primeiro um integrante do BEM e o segundo do MAL. Dentre as perguntas a seguir, qual é a única que, se for feita tanto para Zip quanto para Zap, gerará respostas diferentes?

- a) Seu irmão é mentiroso?
- b) Você é mentiroso?
- c) Você é o Zip?
- d) Zip é mentiroso?
- e) Seu irmão chama-se Zip?



A questão aborda o famoso Paradoxo do Mentiroso. Tanto Zip como Zap responderiam que não são mentirosos. Ambos também diriam que o irmão é mentiroso.

Zip diria que sim, pois ele sabe que Zap é mentiroso e deve dizer a verdade. Zap diria que sim, porque ele sabe que Zip fala a verdade e Zap deve mentir.

Porém, a pergunta “Zip é mentiroso?” diferencia os dois. Zip falaria que não, pois deve dizer a verdade sobre si próprio. Por outro lado, Zap mentiria e diria que Zip é mentiroso.

Letra d.

047. (FCC/SEFAZ-SP/2006/AGENTE FISCAL DE TRIBUTOS ESTADUAIS) Numa ilha dos mares do sul convivem três raças distintas de ilhéus: os zel(s) só mentem, os del(s) só falam a verdade e os mel(s) alternadamente falam verdades e mentiras – ou seja, uma verdade, uma mentira, uma verdade, uma mentira -, mas não se sabe se começaram falando uma ou outra.

Nos encontramos com três nativos, Sr. A, Sr. B, Sr. C, um de cada uma das raças:

Observe bem o diálogo que travamos com o Sr. C

Nós: – Sr. C, o senhor é da raça zel, del ou mel?

Sr. C: – Eu sou mel. (1^a resposta)

Nós: – Sr. C, e o senhor A, de que raça é?

Sr. C: – Ele é zel. (2^a resposta)

Nós: – Mas então o Sr. B é del, não é isso, Sr. C?

Sr. C: – Claro, senhor! (3^a resposta)

Nessas condições, é verdade que os senhores A, B e C são, respectivamente,

- a)** del, zel, mel.
- b)** del, mel, zel.
- c)** mel, del, zel.
- d)** zel, del, mel.
- e)** zel, mel, del.



Uma questão interessante envolvendo uma pessoa que, ora mente, ora fala a verdade.

Vamos por partes.

Nós: – Sr. C, o senhor é da raça zel, del ou mel?

Sr. C: – Eu sou mel. (1^a resposta)

Essa frase poderia ser dita por uma pessoa da raça mel ou da raça zel. Portanto, ainda temos duas possibilidades. Vamos supor que C é da raça mel e vamos às próximas.

Nós: – Sr. C, e o senhor A, de que raça é?

Sr. C: – Ele é zel. (2^a resposta)

Se C é mel, ele falou a verdade na primeira frase e, portanto, está mentindo agora. Logo, A não pode ser zel. A pode ser del ou mel, mas A também não pode ser mel, porque C já é mel. Portanto, A seria del.

Nós: – Mas então o Sr. B é del, não é isso, Sr. C?

Sr. C: – Claro, senhor! (3^a resposta)

Supondo que C seja mel, agora, ele estaria falando a verdade. No entanto, B não pode ser del, porque A já é del. Sendo assim, chegamos a um absurdo. Logo, C não pode ser mel. C deve ser zel.

Então, vamos concluir.

Nós: – Sr. C, e o senhor A, de que raça é?

Sr. C: – Ele é zel. (2^a resposta)

Aqui, já havíamos concluído que A só pode ser del.

Nós: – Mas então o Sr. B é del, não é isso, Sr. C?

Sr. C: – Claro, senhor! (3^a resposta)

Nesse caso, como C é zel, ele está sempre mentindo. Portanto, B não pode ser del. Restou a B ser um mel.

Letra b.

048. (FCC/SEFAZ-PE/2015/JULGADOR ADMINISTRATIVO TRIBUTÁRIO DO TESOURO ESTADUAL) Em um país, todo habitante pertence a uma única dentre três tribos: os Autênticos, que sempre dizem a verdade, os Dissimulados, que sempre mentem, e os Volúveis, que sempre alternam uma fala verdadeira e uma mentirosa, não necessariamente nessa ordem. As autoridades alfandegárias fizeram três perguntas a um grupo de habitantes desse país que chegou ao Brasil em um avião. A primeira pergunta, que foi “Você é um Autêntico?”, foi respondida afirmativamente por 53 integrantes do grupo. A segunda, que foi “Você é um Volúvel?”, foi respondida afirmativamente por 38 deles. E 18 integrantes responderam “sim” à última pergunta, que foi “Você é um Dissimulado?”. O número de Autênticos nesse grupo é igual a

- a)** 15.
- b)** 28.
- c)** 20.
- d)** 53.
- e)** 35.



Essa é uma das melhores questões que eu conheço sobre esse tema. É importante perceber que somente uma pessoa volúvel poderia responder sim à pergunta “Você é Dissimulado?”.

Trata-se de uma versão do Paradoxo do Mentiroso. Os dissimulados não poderiam admitir que são dissimulados, já os autênticos também não poderiam dizer que são dissimulados.

Sendo assim, os 18 que responderam sim à última pergunta são todos volúveis. E falam mentindo.

Convém reparar que, como eles falam a verdade e depois mentem alternadamente, na pergunta anterior “Você é volúvel?”, eles falaram a verdade e disseram que são volúveis. Portanto, dos 38 que responderam sim, 18 são volúveis e 20 são dissimulados.

Nenhum autêntico poderia responder sim à pergunta se é volúvel. Além disso, todos os dissimulados deveriam responder sim a essa pergunta, pois eles mentem.

Por fim, na pergunta “Você é Autêntico?”, foi respondido sim, naturalmente, pelos autênticos e pelos dissimulados. Mas também foi respondido sim pelos volúveis, porque, como eles mentiram na segunda pergunta, eles deveriam dizer a verdade na primeira pergunta.

Sendo assim, o grupo total é formado por 53 pessoas, das quais 18 são volúveis, 20 são dissimulados e 15 são autênticos.

Letra a.

049. (CESPE/2019/SEFAZ-RS/AUDITOR-FISCAL DA RECEITA ESTADUAL/BLOCO I) Em determinada cidade, foram fiscalizadas 20 empresas, classificadas quanto ao porte e quanto ao setor de atividade econômica em que atuam. Quanto ao porte, cada empresa recebe uma única classificação: microempresa (ME), pequena (P), média (M) ou grande (G). Quanto ao setor, cada empresa também recebe uma única classificação: 1, 2, 3, 4 ou 5. Não há empresa que receba, simultaneamente, a mesma classificação de porte e de setor que outra empresa já recebe. Para a realização dessa fiscalização, tais empresas foram distribuídas igualmente e designadas a quatro auditores fiscais, Aldo, Bruno, Carlos e Dário. Cada empresa foi fiscalizada por apenas um desses auditores. Após a conclusão do trabalho, os auditores fizeram as seguintes afirmações:

I – Aldo: “Fiscalizei cinco empresas de porte médio”.

II – Bruno: “Fiscalizei quatro empresas de um mesmo setor”.

III – Carlos: “Fiscalizei cinco empresas cujo porte recebe uma classificação que começa com a letra M”.

IV – Dário: “Fiscalizei três empresas de um setor e duas empresas de outro setor”.

Considerando que, nessa situação hipotética, somente uma das afirmações feitas pelos auditores seja falsa, assinale a opção que apresenta o maior número de empresas de porte G que podem ser fiscalizadas por um mesmo auditor.

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



Essa foi uma das questões mais complicadas que eu já vi de Raciocínio Lógico.

O primeiro ponto a notar é que existem 4 tipos de porte e 5 setores diferentes. Portanto, há um total de 20 combinações.

Como só existem 20 empresas, concluímos que existe exatamente uma empresa em cada uma das combinações.

Portanto, só existe uma microempresa do setor 1 (ME1), só existe uma empresa grande do setor 4 (G4), e assim por diante.

Além disso, podemos concluir que existem 5 empresas de cada porte. Por exemplo, entre as empresas de porte grande, existem as G1, G2, G3, G4 e G5. Essas empresas são uma de cada setor: G1 é a empresa grande do setor 1, G2 é a empresa grande do setor 2, e assim por diante. Também podemos concluir que existem 4 empresas em cada setor. Por exemplo, no setor 1, existem as empresas ME1, P1, M1 e G1. Elas são, respectivamente, a microempresa do setor 1, a pequena empresa do setor 1, a média empresa do setor 1 e a empresa grande do setor 1. Outro ponto que devemos notar é que, sempre que duas pessoas se contradizem, uma está mentindo e a outra está falando a verdade.

Aldo diz: "Fiscalizei cinco empresas de porte médio". Ao afirmar isso, Aldo está dizendo que fiscalizou todas as empresas de porte médio, pois, como vimos, só existem 5, de fato: M1, M2, M3, M4 e M5.

Por outro lado, Bruno diz: "Fiscalizei quatro empresas de um mesmo setor". Como só existem 4 empresas de cada setor, isso significa que ele fiscalizou todas as empresas do setor. Portanto, ele teria também fiscalizado a empresa de médio porte naquele setor.

Como sabemos que cada empresa foi fiscalizada por um único auditor, temos que Aldo e Bruno se contradizem. Portanto, um deles está mentindo.

Vamos supor que Bruno esteja mentindo.

Nesse caso, Aldo teria fiscalizado todas as empresas de médio porte. Carlos teria fiscalizado todas as microempresas. Sendo assim, sobrariam apenas as empresas pequenas e grandes. Porém, ao verificar a frase de Dário ("Fiscalizei três empresas de um setor e duas empresas de outro setor"), essa frase estaria necessariamente falsa, porque, de acordo com a conclusão anterior, Dário só poderia ter fiscalizado empresas pequenas e empresas grandes. Logo, ele estaria limitado a duas empresas de cada setor.

Chegamos, portanto, a uma contradição. Logo, concluímos que Bruno está falando a verdade e que Aldo está mentindo.

Se Bruno falou a verdade e fiscalizou quatro empresas de um mesmo setor, necessariamente ele fiscalizou uma empresa grande. Ele pode ter também fiscalizado duas, pois sabemos que ele fiscalizou cinco empresas.

Para fins de ilustração, vamos supor que Bruno fiscalizou quatro empresas do setor 2. Nesse caso, ele fiscalizou a ME2, P2, M2 e G2. A outra empresa fiscalizada por Bruno pode ser grande ou não.

Vamos verificar as afirmações dos outros auditores.

III – Carlos: "Fiscalizei cinco empresas cujo porte recebe uma classificação que começa com a letra M".

Como Carlos falou a verdade, temos que ele não fiscalizou nenhuma empresa grande.

IV – Dário: "Fiscalizei três empresas de um setor e duas empresas de outro setor".

Dário só pode ter fiscalizado, no máximo, duas empresas grandes, mas pode ser também que ele não tenha fiscalizado nenhuma.

Sobrou, portanto, Aldo. Como sabemos que ele mentiu, é bastante possível que ele tenha fiscalizado todas as demais empresas grandes: G1, G3, G4 e G5.

Portanto, é possível que um auditor tenha fiscalizado 4 empresas grandes.

Mas não é possível que um único auditor tenha fiscalizado 5 empresas grandes, porque Dário necessariamente fiscalizou uma.

Letra d.

050. (ESAF/ANEEL/2004) Se não leio, não comprehendo. Se jogo, não leio. Se não desisto, comprehendo. Se é feriado, não desisto. Então,

- a)** se jogo, não é feriado.
- b)** se não jogo, é feriado.
- c)** se é feriado, não leio.
- d)** se não é feriado, leio.
- e)** se é feriado, jogo.



Podemos separar as questões que envolvem muitas sentenças com o operador condicional em dois grupos: aquelas cuja resposta está em função do próprio condicional e aquelas cuja resposta é uma conclusão sem condicional.

Essa questão é do primeiro tipo. Nesse caso, devemos utilizar a propriedade transitiva do condicional. Vejamos:

p: Leio

q: Compreendo

r: Jogo

s: Desisto

t: É feriado

O enunciado nos forneceu as seguintes premissas:

$$\neg p \rightarrow \neg q, r \rightarrow \neg p, \neg s \rightarrow q, t \rightarrow \neg s$$

Podemos usar a propriedade transitiva para concluir que:

$$\neg p \rightarrow \neg q, r \rightarrow \neg p \therefore r \rightarrow \neg q$$

$r \rightarrow \neg q$: "Se jogo, não comprehendo", que é equivalente a "Se comprehendo, não jogo".

Como não está nas respostas, vamos adiante.

$$r \rightarrow \neg q, \neg s \rightarrow q \therefore r \rightarrow s$$

Aqui usamos também a famosa equivalência lógica de que $\neg s \rightarrow q = \neg q \rightarrow s$.

$r \rightarrow s$: "Se jogo, desisto", que é equivalente a "Se não desisto, não jogo".

Como não está nas respostas, vamos adiante.

$$r \rightarrow s, t \rightarrow \neg s \therefore r \rightarrow \neg t$$

$r \rightarrow \neg t$: "Se jogo, não é feriado".

Opa! Acabamos de achar nossa resposta.

Poderíamos também ter adotado o seguinte procedimento mais verbal, se fosse de sua preferência.

Não leio → Não comprehendo e jogo → Não leio, então jogo → Não comprehendo.

Jogo → Não comprehendo e não desisto → Comprehendo, então jogo → Desisto.

Jogo → Desisto e feriado → Não desisto, então jogo → não é feriado.

Outra maneira de ver o problema é a seguinte.

Podemos organizar as frases:

"Se jogo, não leio."

"Se não leio, não comprehendo."

"Se não desisto, comprehendo." = "Se não comprehendo, eu desisto."

"Se é feriado, não desisto." = "Se eu desisto, não é feriado."

Assim, é mais fácil usar a propriedade transitiva:

"Se jogo, não leio." Jogo → não leio.

"Se não leio, não comprehendo." não leio → não comprehendo.

"Se não comprehendo, eu desisto" não comprehendo → desisto.

"Se eu desisto, não é feriado" desisto → não é feriado.

Para visualizar melhor a propriedade transitiva, podemos colocar as setas em sequência:

"Se jogo, então não leio, então não comprehendo, então desisto, então não é feriado."

Que é a mesma coisa de: "Jogo → não leio → não comprehendo → desisto → não é feriado".

Perceba, portanto, que Jogo → não é feriado. Logo, "Se jogo, não é feriado."

Letra a.

051. (FGV/SENADO FEDERAL/2008/POLICIAL LEGISLATIVO) Um crime é cometido por uma pessoa e há 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



Temos de descobrir o único que falou a verdade.

Observe que Eduardo e João se contradizem. Se Eduardo está falando a verdade, então João mente. Por outro lado, se Eduardo está mentindo, então João fala a verdade.

Sendo assim, um dos dois está mentindo e o outro está falando a verdade, necessariamente. Portanto, o único suspeito que disse a verdade é João ou Eduardo. Logo, podemos concluir que André e Rafael estão mentindo.

Se Rafael está mentindo, podemos concluir que **Rafael é o culpado**. Portanto, o gabarito é letra C.

Observe que essa conclusão é coerente, pois André estaria mentindo, já que Eduardo não é o culpado. Eduardo estaria mentindo, pois João não é o culpado. Rafael também estaria mentindo e o único a falar a verdade foi o próprio João.

Letra c.

052. (ESAF/AFRFB/2012/DESAFIO) Se Ana é pianista, então Beatriz é violinista. Se Ana é violinista, então Beatriz é pianista. Se Ana é pianista, Denise é violinista. Se Ana é violinista, então Denise é pianista. Se Beatriz é violinista, então Denise é pianista. Sabendo-se que nenhuma delas toca mais de um instrumento, então Ana, Beatriz e Denise tocam, respectivamente:

- a)** Piano, piano, piano
- b)** Piano, piano, violino.
- c)** Violino, piano, piano
- d)** Violino, piano, violino
- e)** Violino, violino, piano.

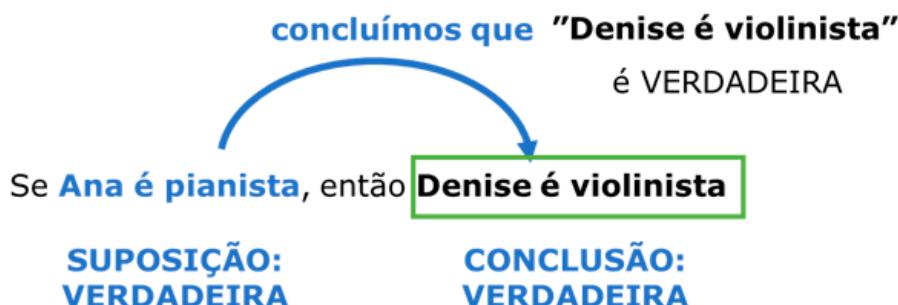


Essa questão muito interessante foi cobrada na prova de 2012 da Receita Federal. Fugiu um pouco do tradicional das questões de Raciocínio Lógico.

Para resolvê-la, vamos recorrer à técnica da redução ao absurdo. No enunciado, temos cinco afirmações.

- I – Se Ana é pianista, então Beatriz é violinista.
- II – Se Ana é violinista, então Beatriz é pianista.
- III – Se Ana é pianista, Denise é violinista.
- IV – Se Ana é violinista, então Denise é pianista.
- V – Se Beatriz é violinista, então Denise é pianista.

Suponha que Ana é pianista. Nesse caso, de (I), temos que Beatriz é violinista, e de (III), temos que Denise é violinista.



Porém, usando a afirmação (V), temos que Denise é pianista. Logo, Denise seria pianista e violinista ao mesmo tempo, o que é um absurdo, pois é proibido pelas regras do enunciado, que garante que nenhuma delas toca mais de um instrumento.



Sendo assim, supor que Ana é pianista nos leva a um absurdo. Logo, Ana não é pianista, portanto Ana é violinista.

Dessa maneira, de (II), temos que Beatriz é pianista e, de (IV), temos que Denise é pianista.



Esses conhecimentos não chocam com (V), portanto não há nenhum absurdo.

Assim, Ana toca violino, Beatriz toca piano e Denise também toca piano.

Outra forma de fazer esse problema seria **testar as alternativas**. Considero um recurso mais demorado, porém é uma alternativa para você resolver.

a) piano, piano, piano.

Nesse caso, as três tocam piano. Vamos ver se a alternativa se choca com alguma das premissas do enunciado.

- Se Ana é pianista, então Beatriz é violinista $F \rightarrow F = V$
 - Se Ana é violinista, então Beatriz é pianista $F \rightarrow V = V$
 - **Se Ana é pianista, Denise é violinista $V \rightarrow F = F$**
 - Se Ana é violinista, então Denise é pianista $F \rightarrow V = V$
 - Se Beatriz é violinista, então Denise é pianista $F \rightarrow V = V$

Chegamos a um absurdo, portanto a letra A é incompatível com as premissas do enunciado.

b) piano, piano, violino.

Nessa situação, Ana e Beatriz tocam piano, somente Denise toca violino. Vejamos se há alguma contradição com as premissas do enunciado.

- **Se Ana é pianista, então Beatriz é violinista** $V \rightarrow F = F$
 - Se Ana é violinista, então Beatriz é pianista $F \rightarrow V = V$
 - Se Ana é pianista, Denise é violinista $V \rightarrow V = V$
 - Se Ana é violinista, então Denise é pianista $F \rightarrow F = V$
 - Se Beatriz é violinista, então Denise é pianista $F \rightarrow F = V$

Como chegamos a uma contradição, a letra B está falsa.

c) violino, piano, piano.

Nesse caso, Ana toca violino, e as outras duas tocam piano. Vamos ver se a alternativa entra em contradição com as proposições.

- Se Ana é pianista, então Beatriz é violinista $F \rightarrow F = V$
- Se Ana é violinista, então Beatriz é pianista $V \rightarrow V = V$
- Se Ana é pianista, Denise é violinista $F \rightarrow F = V$
- Se Ana é violinista, então Denise é pianista $V \rightarrow V = V$
- Se Beatriz é violinista, então Denise é pianista $F \rightarrow V = V$

Como não chegamos a nenhum absurdo, a letra C pode estar correta.

d) violino, piano, violino.

Nesse caso, Ana e Denise tocam violino, enquanto Beatriz toca piano. Vamos ver se há algum confronto com as premissas do enunciado.

- Se Ana é pianista, então Beatriz é violinista $F \rightarrow F = V$
- Se Ana é violinista, então Beatriz é pianista $V \rightarrow V = V$
- Se Ana é pianista, Denise é violinista $F \rightarrow V = V$
- **Se Ana é violinista, então Denise é pianista $V \rightarrow F = F$**
- Se Beatriz é violinista, então Denise é pianista $F \rightarrow F = V$

Como chegamos a uma contradição, a letra D não pode ser a resposta.

e) violino, violino, piano.

Ana e Beatriz tocam violino e Denise toca piano. Vamos ver se há algum conflito com as premissas do enunciado.

- Se Ana é pianista, então Beatriz é violinista $F \rightarrow V = V$
- **Se Ana é violinista, então Beatriz é pianista $V \rightarrow F = F$**
- Se Ana é pianista, Denise é violinista $F \rightarrow F = V$
- Se Ana é violinista, então Denise é pianista $V \rightarrow V = V$
- Se Beatriz é violinista, então Denise é pianista $V \rightarrow V = V$

Como chegamos a uma contradição, a letra E não pode ser a resposta.

Letra c.

053. (VUNESP/CÂMARA DE MARÍLIA/2016/ANALISTA DE SISTEMAS) Jorge, Álvaro, Mauro, Rogério e Sidney são casados com Rosa, Wilma, Thaís, Helen e Miriam, não necessariamente nessa ordem. Cada um deles tem uma profissão diferente, dentre advogado, médico, engenheiro, dentista e psicólogo. Sabe-se que:

- (1) Mauro não é casado com Thaís, que é casada com o dentista;
- (2) Rosa não é casada com Sidney, que não é engenheiro e tampouco dentista;
- (3) Helen é casada com Rogério, que não é engenheiro e tampouco psicólogo;
- (4) o advogado não é casado com Wilma, que não é casada com Jorge e tampouco com o psicólogo;
- (5) Álvaro é advogado.

Sendo assim, conclui-se corretamente que

- a) Mauro não é engenheiro.
- b) Jorge é casado com Thaís
- c) Álvaro não é casado com Rosa.
- d) Sidney é casado com Wilma.
- e) Rogério não é médico.



Observe que foram dadas três categorias de elementos que precisamos organizar: os maridos, as esposas e a profissão do marido. Vamos montar a Tabela Cruzada de Gibbs para essas três categorias.

	Rosa	Wilma	Thaís	Helen	Miriam	Advogado	Médico	Engenheiro	Dentista	Psicólogo
Jorge										
Álvaro										
Mauro										
Rogério										
Sidney										
Advogado										
Médico										
Engenheiro										
Dentista										
Psicólogo										

Agora, vamos utilizar as informações fornecidas pelo enunciado. De (1): "Mauro não é casado com Thaís, que é casada com o dentista", podemos eliminar diversas possibilidades:

	Rosa	Wilma	Thaís	Helen	Miriam	Advogado	Médico	Engenheiro	Dentista	Psicólogo
Jorge										
Álvaro										
Mauro			X							X
Rogério										
Sidney										
Advogado			X							
Médico			X							
Engenheiro			X							
Dentista	X	X	✓	X	X					
Psicólogo			X							

Observe que podemos concluir que Mauro não é dentista, porque sabemos que Thaís é casada com o dentista, mas que ela não é casada com Mauro.

Agora, vamos utilizar a informação (5): “Álvaro é advogado”. Podemos escrever:

	Rosa	Wilma	Thaís	Helen	Miriam	Advogado	Médico	Engenheiro	Dentista	Psicólogo
Jorge						X				
Álvaro						✓	X	X	X	X
Mauro			X			X			X	
Rogério						X				
Sidney	X					X		X	X	
Advogado			X							
Médico			X							
Engenheiro			X							
Dentista	X	X	✓	X	X					
Psicólogo			X							

Vamos, agora, utilizar a informação (3): “Helen é casada com Rogério, que não é engenheiro e tampouco psicólogo”. É interessante que nós já sabíamos que Rogério não era advogado. Agora, sabemos que ele não pode ser engenheiro nem psicólogo. Rogério também não pode ser dentista, porque o dentista é casado com Thaís. Portanto, concluímos que Rogério é médico e é casado com Helen.

	Rosa	Wilma	Thaís	Helen	Miriam	Advogado	Médico	Engenheiro	Dentista	Psicólogo
Jorge				X		X	X			
Álvaro				X		✓	X	X	X	X
Mauro			X	X		X	X		X	
Rogério	X	X	X	✓	X	X	✓	X	X	X
Sidney	X			X		X	X	X	X	
Advogado			X	X						
Médico	X	X	X	✓	X					
Engenheiro			X	X						
Dentista	X	X	✓	X	X					
Psicólogo			X	X						

Vamos, agora, utilizar a informação (4): “o advogado não é casado com Wilma, que não é casada com Jorge e tampouco com o psicólogo”.

Mas nós já sabíamos, no passo anterior, que Wilma não era casada nem com o médico nem com o dentista. Agora, sabemos que ela não é casada nem com o advogado nem com o psicólogo. Portanto, concluímos que Wilma é casada com o engenheiro.

	Rosa	Wilma	Thaís	Helen	Miriam	Advogado	Médico	Engenheiro	Dentista	Psicólogo
Jorge		X		X		X	X			
Álvaro				X		✓	X	X	X	X
Mauro			X	X		X	X		X	
Rogério	X	X	X	✓	X	X	✓	X	X	X
Sidney	X			X		X	X	X	X	
Advogado		X	X	X						
Médico	X	X	X	✓	X					
Engenheiro	X	✓	X	X	X					
Dentista	X	X	✓	X	X					
Psicólogo		X	X	X						

Como Wilma é casada com o engenheiro e nós sabemos que Álvaro, Rogério e Sidney não são engenheiros, concluímos que Wilma não pode ser casada com nenhum desses três. Como já

sabíamos que ela não podia ser casada também com Jorge, concluímos que ela é casada com Mauro e que Mauro é engenheiro.

	Rosa	Wilma	Thaís	Helen	Miriam	Advogado	Médico	Engenheiro	Dentista	Psicólogo
Jorge		X		X		X	X	X		
Álvaro		X		X		✓	X	X	X	X
Mauro	X	✓	X	X	X	X	X	✓	X	X
Rogério	X	X	X	✓	X	X	✓	X	X	X
Sidney	X	X		X		X	X	X	X	
Advogado		X	X	X						
Médico	X	X	X	✓						
Engenheiro	X	✓	X	X	X					
Dentista	X	X	✓	X	X					
Psicólogo		X	X	X						

Assim, concluímos que Jorge somente pode ser dentista. Portanto, ele é casado com Thaís.

	Rosa	Wilma	Thaís	Helen	Miriam	Advogado	Médico	Engenheiro	Dentista	Psicólogo
Jorge	X	X	✓	X	X	X	X	X	✓	X
Álvaro		X	X	X		✓	X	X	X	X
Mauro	X	✓	X	X	X	X	X	✓	X	X
Rogério	X	X	X	✓	X	X	✓	X	X	X
Sidney	X	X	X	X		X	X	X	X	
Advogado		X	X	X						
Médico	X	X	X	✓						
Engenheiro	X	✓	X	X	X					
Dentista	X	X	✓	X	X					
Psicólogo		X	X	X						

Agora, podemos chegar às últimas conclusões:

- Sidney é casado com Miriam e é psicólogo;
- Rosa é casada com Álvaro.

	Rosa	Wilma	Thaís	Helen	Miriam	Advogado	Médico	Engenheiro	Dentista	Psicólogo
Jorge	X	X	✓	X	X	X	X	X	✓	X
Álvaro	✓	X	X	X	X	✓	X	X	X	X
Mauro	X	✓	X	X	X	X	X	✓	X	X
Rogério	X	X	X	✓	X	X	✓	X	X	X
Sidney	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	✓
Advogado	✓	X	X	X	X					
Médico	X	X	X	✓	X					
Engenheiro	X	✓	X	X	X					
Dentista	X	X	✓	X	X					
Psicólogo	X	X	X	X	✓					

Agora, podemos julgar as alternativas:

- Errada. Mauro não é engenheiro.
- Certa. Jorge é casado com Thaís.
- Errada. Álvaro não é casado com Rosa.
- Errada. Sidney é casado com Wilma.
- Errada. Rogério não é médico.

Letra b.

Chegamos ao fim de mais uma aula.

Forte abraço!

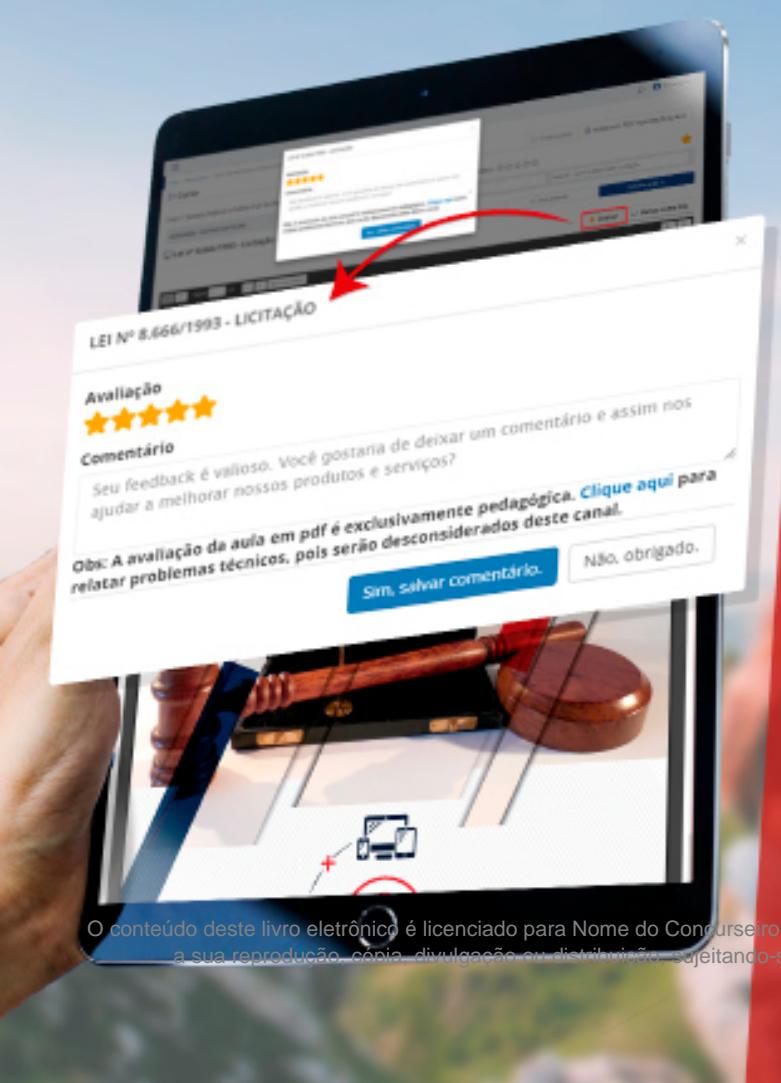
Thiago Cardoso

GABARITO

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

Thiago Cardoso

Engenheiro eletrônico formado pelo ITA com distinção em Matemática, analista-chefe da Múltiplos Investimentos, especialista em mercado de ações. Professor desde os 19 anos e, atualmente, leciona todos os ramos da Matemática para concursos públicos.



NÃO SE ESQUEÇA DE AVALIAR ESTA AULA!

SUA OPINIÃO É MUITO IMPORTANTE
PARA MELHORARMOS AINDA MAIS
NOSSOS MATERIAIS.

ESPERAMOS QUE TENHA GOSTADO
DESTA AULA!

PARA AVALIAR, BASTA CLICAR EM LER
A AULA E, DEPOIS, EM AVALIAR AULA.

AVALIAR 