

Eletrônico



Estratégia
CONCURSOS

Aula

Raciocínio Lógico-Quantitativo e Matemática Financeira p/ SEFAZ-GO (Auditor Fiscal) - Pós-Edital

Professor: Arthur Lima, Equipe ArthurLima

SUMÁRIO

Aula demonstrativa – SEFAZ-GO	2
<i>Cronograma do curso</i>	<i>4</i>
PROPOSIÇÕES LÓGICAS.....	6
<i>O QUE É (E O QUE NÃO É) UMA PROPOSIÇÃO</i>	<i>6</i>
<i>PRINCÍPIOS DA LÓGICA PROPOSICIONAL.....</i>	<i>8</i>
<i>PROPOSIÇÕES SIMPLES E COMPOSTAS</i>	<i>9</i>
<i>NEGAÇÃO DE PROPOSIÇÕES.....</i>	<i>26</i>
<i>TABELAS-VERDADE.....</i>	<i>37</i>
<i>TÓPICOS FINAIS SOBRE PROPOSIÇÕES</i>	<i>54</i>
BATERIA DE QUESTÕES RESOLVIDAS	60
LISTA DE QUESTÕES	107
Gabarito	124



AULA DEMONSTRATIVA – SEFAZ-GO

Caro aluno,

Seja bem-vindo a este curso de **RACIOCÍNIO LÓGICO-QUANTITATIVO E MATEMÁTICA FINANCEIRA**, desenvolvido para atender a sua preparação para o próximo concurso da **SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DE GOIÁS (SEFAZ-GO)**. O curso está totalmente adequado ao novo edital publicado pela banca FCC em Junho/2018, cujas provas ocorrerão em 30/09/2018. Este material consiste de:

- **curso completo em vídeo**, formado por aproximadamente 40 horas de gravações, onde explico todos os tópicos teóricos e resolvo vários exercícios para você se familiarizar com os temas;
- **curso escrito completo (livro digital em PDF)**, formado por 13 aulas onde também explico todo o conteúdo teórico do curso, além de apresentar centenas de questões resolvidas, sendo a maioria da própria FCC;
- **fórum de dúvidas**, onde você pode entrar em contato direto conosco quando julgar necessário.

Vale dizer que este curso é concebido para ser o **seu único material de estudos**, isto é, você não precisará adquirir livros ou outros materiais para tratar da minha disciplina. A ideia é que você consiga **economizar bastante tempo**, pois abordaremos todos os tópicos exigidos no edital e nada além disso, e você poderá estudar conforme a sua disponibilidade de tempo, em qualquer ambiente onde você tenha acesso a um computador, tablet ou celular, e evitará a perda de tempo gerada pelo trânsito das grandes cidades. Isso é importante para todos os candidatos, mas é especialmente relevante para aqueles que trabalham e estudam, como era o meu caso quando estudei para o concurso da Receita Federal.

Você nunca estudou Raciocínio Lógico e Matemática Financeira para concursos? Não tem problema, este curso também te atende. Isto porque você estará adquirindo um material bastante completo, onde você poderá trabalhar cada assunto em vídeos e também em aulas escritas, e resolver uma grande quantidade de exercícios, sempre podendo consultar as minhas resoluções e tirar dúvidas através do fórum. Assim, é plenamente possível que, mesmo sem ter estudado este conteúdo anteriormente, você consiga um **ótimo desempenho na sua prova**. Obviamente, se você se encontra nesta situação, será preciso investir um tempo maior, dedicar-se bastante ao conteúdo do nosso curso.

O fato do curso ser formado por vídeos e PDFs tem mais uma vantagem: isto permite que você vá alternando entre essas duas formas de estudo, tornando um pouco mais agradável essa dura jornada. Quando você estiver cansado de ler, mas ainda quiser continuar estudando, é simples: assista algumas aulas em vídeo! Ou resolva uma bateria de questões!





Caso você não me conheça, eu sou Engenheiro Aeronáutico pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Trabalhei por 5 anos no mercado de aviação, sendo que, no período final, tive que conciliar com o estudo para o concurso da Receita Federal. Fui aprovado para os cargos de Auditor-Fiscal e Analista-Tributário. Sou professor aqui no Estratégia Concursos desde o primeiro ano do site (2011), e tive o privilégio de realizar centenas de cursos online até o momento, sendo muitos deles **com organização da banca FCC**, o que me permitiu ganhar bastante familiaridade com o seu estilo. Neste período, vi vários de nossos alunos sendo aprovados nos cargos que almejavam, o que sempre foi uma enorme fonte de motivação para mim.

Aqui no Estratégia nós sempre solicitamos que os alunos avaliem os nossos cursos. Procuro sempre acompanhar as críticas, para estar sempre aperfeiçoando os materiais. Felizmente venho conseguindo obter índices de aprovação bastante elevados. Farei o possível para você me aprovar também!

Quer tirar alguma dúvida antes de adquirir o curso? Deixo abaixo meus contatos:



@ProfArthurLima



Canal: Professor Arthur Lima



Página: ProfArthurLima



CRONOGRAMA DO CURSO

Veja o conteúdo exigido no seu edital, que será a base para a realização deste curso:

Raciocínio Lógico-Quantitativo e Matemática Financeira

1.Noções sobre lógica: 1.1 Proposições, 1.2 Conectivos, 1.3 Equivalências, 1.4 Argumentos, 1.5 Diagrama e conjuntos. 2. Matemática: 2.1 Médias, 2.2 Proporcionalidade, 2.3 Porcentagem, 2.4 Sequências aritmética e geométrica, 2.5 Gráficos e tabelas, 2.6 Noções sobre contagem e probabilidade. 3. Matemática financeira: 3.1 Taxas, 3.2 Descontos, 3.3 Juros simples e compostos, 3.4 Fluxo de caixa, 3.5 Financiamentos e capitalização, 3.6 Empréstimos. "

Para cobrir adequadamente os assuntos exigidos pela banca FCC para o concurso da SEFAZ-GO, vamos seguir o cronograma abaixo:

Aula demo Disponível em 03/07/2018	demonstrativa - Noções sobre lógica: Proposições, Conectivos, Equivalências.	 
Aula 01 Disponível em 08/07/2018	Argumentos, Diagrama.	 
Aula 02 Disponível em 13/07/2018	Revisão de matemática básica em vídeo. Matemática: Proporcionalidade e Porcentagem.	 
Aula 03 Disponível em 18/07/2018	Sequências aritmética e geométrica. Conjuntos.	 
Aula 04 Disponível em 23/07/2018	Noções sobre contagem.	 
Aula 05 Disponível em 28/07/2018	Probabilidade.	 
Aula 06 Disponível em 02/08/2018	Matemática financeira: Juros simples.	 
Aula 07 Disponível em 07/08/2018	Juros compostos.	 



Aula 08 Disponível em 12/08/2018	Descontos.	 
Aula 09 Disponível em 17/08/2018	Financiamentos e capitalização. Empréstimos.	 
Aula 11 Disponível em 22/08/2018	Continuação da aula anterior (séries de pagamentos).	 
Aula 12 Disponível em 26/08/2018	Fluxo de caixa.	 
Aula 13 Disponível em 30/08/2018	Médias, Gráficos e tabelas.	 

Sem mais, vamos ao curso.



PROPOSIÇÕES LÓGICAS

O QUE É (E O QUE NÃO É) UMA PROPOSIÇÃO

Para começarmos o nosso estudo, precisamos saber muito bem o que é uma proposição lógica. Veja esta frase:

Eu gosto de futebol

Já adianto que esta frase é uma proposição lógica. E por quê? Porque ela cumpre três requisitos fundamentais:

- 1) **É uma oração** – lembre-se das aulas de Português que orações são frases que possuem verbo. Essa frase tem o verbo “gostar”, portanto ela é mesmo uma oração.
- 2) **Esta oração é declarativa** – veja que o autor da frase está fazendo uma declaração, está apresentando uma informação, atestando um fato, que é o seu gosto pelo futebol.
- 3) Esta oração **pode ser classificada como Verdadeira ou Falsa** – dependendo de quem pronuncia a frase, ela pode assumir esses dois valores lógicos. Se eu falar esta frase, ela certamente será Falsa, pois eu não gosto de futebol. Mas, talvez, se você falar esta frase, ela possa ser Verdadeira.

Portanto, guarde que uma Proposição Lógica é uma oração declarativa que admite um valor lógico. Esta é a definição básica que você precisa ter em mente.

Tendo clara a definição de Proposição, fica fácil distinguir também o que NÃO é proposição. Isto é fundamental, pois várias questões de prova perguntam justamente isso – são apresentadas algumas frases e você precisa dizer qual delas não é uma proposição. Os casos mais comuns são:

- **perguntas:** as orações interrogativas (ex.: “Que horas são?”) NÃO são proposições. Uma pergunta não pode ser classificada como verdadeira ou falsa, somente a sua resposta é que pode ser classificada assim.
- **exclamações:** as frases exclamativas (ex.: “Que dia belo!”) também NÃO são proposições, uma vez que elas não podem ser classificadas como V ou F. Veja que essas frases apresentam percepções subjetivas, isto é, individuais. Ainda que você não concorde que o dia está belo, isto não significa que a frase dita é falsa.
- **ordens:** as frases imperativas (ex.: “Vá comprar pão”) também NÃO são proposições. Uma ordem pode ser cumprida ou descumprida, mas a ordem em si não pode ser considerada verdadeira ou falsa. Assim, muita atenção com os verbos no imperativo, eles são um forte indicativo de frases que não são proposições.

Sobre os conceitos vistos até aqui, vejamos esta questão:



CESPE – Bombeiros/AL – 2017) A respeito de proposições lógicas, julgue os itens a seguir.

() A sentença Soldado, cumpra suas obrigações, é uma proposição simples

RESOLUÇÃO:

Observe que a frase “Soldado, cumpra suas obrigações” é, na verdade, uma ordem. Repare no verbo conjugado no imperativo: “cumpra”. Quem disse esta frase estava MANDANDO o soldado fazer algo. Esta ordem pode ser cumprida ou descumprida, mas isto não nos permite dizer que a frase em si é verdadeira ou falsa.

Assim, sabemos que estamos diante de uma frase que NÃO é uma proposição. Se ela não é proposição, também não pode ser proposição simples (ainda que não tenhamos falado sobre este conceito até o momento). Fica claro que o item está ERRADO.

Resposta: E

Vejamos mais uma questão que ilustra bem o que pode vir a ser exigido de você:

CESPE – INSS – 2016) A sentença "Bruna, acesse a internet e verifique a data de aposentadoria do Sr. Carlos!" é uma proposição composta que pode ser escrita na forma $p \wedge q$.

RESOLUÇÃO:

Aqui temos uma frase que possui dois verbos no imperativo: “acesse” e “verifique”. Portanto, o autor da frase está dando uma ORDEM para a Bruna. Não se trata de uma frase declarativa. Fica evidente que NÃO estamos diante de uma proposição lógica. Isto é suficiente para julgarmos que o item é ERRADO, mesmo que não tenhamos trabalhado ainda as proposições compostas e a representação na forma $p \wedge q$.

Resposta: E

Além dos casos mencionados, veremos mais adiante as Sentenças Abertas que, para muitos autores, não são proposições. Entretanto, trata-se de um caso mais polêmico, uma vez que algumas bancas tratam sentenças abertas como se fossem proposições. Deixemos isso para depois.

Antes de prosseguir, gostaria apenas de citar mais um caso que aparece pouco em prova, mas que vale a pena você saber. Os **Paradoxos** também não são proposições. Para você entender melhor, veja esta frase:

Esta frase é uma mentira.

Se aceitarmos que o autor desta frase disse uma verdade, então na verdade ele mentiu (pois a própria frase diz que ela é uma mentira). E, se aceitarmos que o autor da frase mentiu, então na verdade ele disse uma verdade (pois a frase diz mesmo que ela é uma mentira). Estamos diante de uma frase que é contraditória em si mesma. Isto é a definição de um paradoxo. Os paradoxos não são proposições pois, como você pode perceber, eles não podem ser classificados como verdadeiros ou falsos.



Veja um exemplo de paradoxo que foi cobrado recentemente:

CESPE – TRF 1ª – 2017)

“A maior prova de honestidade que realmente posso dar neste momento é dizer que continuarei sendo o cidadão desonesto que sempre fui.”

Não vamos entrar nos detalhes da questão, pois ela envolve conhecimentos além dos que estamos tratando aqui. Mas já adianto que o reconhecimento de que esta frase era um Paradoxo era fundamental para a resolução dos itens. Ora, se aceitarmos que a pessoa é honesta em sua informação, vamos concluir que na verdade ela é desonesta (como sempre foi). E se aceitarmos que a pessoa foi desonesta em sua informação, pode ser que essa pessoa então se torne honesta (não continue sendo o cidadão desonesto de sempre).

PRINCÍPIOS DA LÓGICA PROPOSICIONAL

Para trabalharmos bem com as proposições lógicas, é fundamental que você conheça dois princípios:

1 – Princípio da não-contradição:

Dizemos que uma mesma proposição não pode ser, ao mesmo tempo, verdadeira e falsa. Isto é, a proposição lógica só pode assumir um ÚNICO valor por vez. Pode até ser que, em momentos diferentes, uma mesma proposição mude de valor. Por exemplo, “Eu estou acordado” é verdadeira neste momento, mas provavelmente daqui a algumas horas esta frase será falsa, pois estarei dormindo.

Do ponto de vista prático, este princípio é muito útil na resolução de exercícios. Isto porque, se em um determinado ponto da resolução eu descubro que uma proposição é Verdadeira, então em TODOS os demais pontos daquele exercício em que aquela proposição aparecer, ela também será Verdadeira.

2 – Princípio da exclusão do terceiro termo:

A lógica de proposições também é conhecida como “lógica bivalente”. Sabemos que o prefixo “bi” significa “dois”, ou seja, estamos trabalhando uma área da lógica que conta com apenas DOIS valores possíveis: V ou F. Portanto, se sabemos que uma determinada proposição NÃO é verdadeira, ela CERTAMENTE será falsa. E vice-versa. Não é possível que uma proposição seja “quase verdadeira” ou “quase falsa”. Existe um outro ramo da lógica que trabalha com essas gradações. No nosso caso, precisamos ter em mente que só existem os dois valores lógicos V e F, não existe um “meio termo” ou, melhor dizendo, não existe um “terceiro termo”.



PROPOSIÇÕES SIMPLES E COMPOSTAS

Dizemos que uma proposição é simples quando ela é formada por uma única ideia. Por exemplo, “Eu gosto de futebol” é uma proposição simples. Normalmente as proposições simples são formadas por uma única oração, e possuem apenas um verbo. Existem exceções, mas falaremos delas mais adiante.

As proposições compostas são formadas pela junção de proposições simples. Esta junção é feita por meio do uso de conectivos lógicos, ou operadores lógicos. A frase “Estou com calor e quero sorvete” é uma proposição composta, pois nela nós juntamos a proposição simples “estou com calor” com a proposição simples “quero sorvete”. Repare que a junção foi feita por meio do conectivo “e”. Precisamos conhecer agora os principais conectivos lógicos e, consequentemente, conheceremos as principais proposições compostas que podem ser cobradas em sua prova.

Operador de Conjunção (“e”)

Vamos trabalhar mais um pouco com a frase:

Estou com calor e quero sorvete

O conectivo “e”, utilizado nesta frase, é conhecido como conectivo de Conjunção. Podemos também dizer que esta proposição composta é do tipo Conjunção. Se chamarmos “estou com calor” de p , e “quero sorvete” de q , a nossa frase pode ser resumida da seguinte forma:

$p \text{ e } q$

Também costumamos ver em prova uma notação mais formal, em que o “e” é substituído pelo símbolo $\wedge$. Ou seja, poderíamos representar a frase assim:

$p \wedge q$

É importantíssimo entendermos qual é a ideia passada por este operador lógico, para que façamos a interpretação correta da frase. O conectivo de conjunção passa a ideia de VERDADE. Isto é, quem nos disse a frase queria afirmar que É VERDADE que ela está com calor, e também É VERDADE que ela quer sorvete. Se alguma das informações for mentira, automaticamente toda a frase será mentirosa. Por isto, grave que:

- a conjunção só é V quando todas as suas componentes são V;
- a conjunção é F (falsa) quando alguma de suas componentes é F.

Podemos representar tudo isso em uma tabela, que chamamos de tabela-verdade. Esta tabela serve para exprimir todos os possíveis valores lógicos para esta proposição. Vamos construir a tabela? Seria algo mais ou menos assim:



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

Repare que eu já preenchi as duas primeiras colunas. Nelas eu coloquei todas as possíveis combinações de valores lógicos entre as proposições p e q, isto é: as duas verdadeiras (1ª linha), as duas falsas (4ª linha), e uma verdadeira e a outra falsa (2ª e 3ª linhas). Veja que é bem fácil preencher todas essas combinações, basta preencher metade das linhas de p como V e a outra metade como F e, no caso da coluna q, basta ir alternando entre V e F.

Agora devemos preencher a última coluna, na qual serão colocados os valores lógicos da conjunção $p \wedge q$. Já vimos que essa conjunção só é verdadeira quando todas as suas componentes são verdadeiras. Isto só acontece na 1ª linha. Portanto, colocaremos V na primeira linha e F nas demais, ficando com:

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

Esta é a chamada tabela-verdade da conjunção, que resume todos os possíveis valores lógicos desta proposição. Vamos exercitar rapidamente? Veja esta questão comigo:

IBFC – EBSEH – 2016) A conjunção entre duas proposições compostas é verdadeira se:

- a) os valores lógicos de ambas as proposições forem falsos
- b) se o valor lógico de somente uma das proposições for verdade
- c) se ambas as proposições tiverem valores lógicos verdadeiros
- d) se o valor lógico de somente uma das proposições for falso
- e) se o valor lógico da primeira proposição for verdade e o valor lógico da segunda proposição for falso.



RESOLUÇÃO:

Acabamos de ver que uma conjunção entre duas proposições só é verdadeira quando TODAS as proposições forem verdadeiras. Isto está expresso na alternativa C, que é o gabarito desta questão. Simples assim! Qualquer dúvida, reveja a tabela-verdade que fizemos acima.

Resposta: C

Operador de Disjunção simples ou inclusiva (“ou”)

Veja agora a seguinte frase:

Estou com calor ou quero sorvete

Repare que a diferença desta para a frase que trabalhamos na seção anterior é o conectivo “ou” no lugar do “e”. Esta pequena alteração muda bastante o significado da frase, como veremos. Antes, porém, saiba que o “ou” é o operador lógico de Disjunção Simples, também conhecida como Disjunção Inclusiva. Podemos dizer que esta proposição é uma disjunção. Se chamarmos “estou com calor” de p e “quero sorvete” de q, a frase pode ser esquematizada assim:

$p \text{ ou } q$

É comum vermos uma notação mais formal nas provas, em que é utilizado o símbolo “v” no lugar do “ou”. Ficamos com:

$p \vee q$

A ideia passada pelo operador de disjunção é a de PELO MENOS UM. Como assim? A ideia é de que pelo menos uma das informações da frase é verdadeira. Portanto, se eu te falei que “estou com calor ou quero sorvete”, pelo menos uma dessas coisas precisa ser verdade:

- pode ser que eu realmente esteja com calor, mas nem queira sorvete;
- pode ser que eu não esteja com calor mas, mesmo assim, queira sorvete;
- pode ser que eu realmente esteja com calor e realmente queira sorvete.

A única coisa que NÃO pode acontecer é de as duas informações serem falsas. Se eu não estiver com calor e também não quiser sorvete, então a disjunção será falsa. Nos demais casos, ela é verdadeira. Grave isso:

- a disjunção só é falsa quando TODAS as proposições são falsas;
- a disjunção é verdadeira se pelo menos uma das proposições for V.



Com isso em mãos, fica fácil montar a tabela-verdade da disjunção simples ou inclusiva. Veja:

p	q	$p \vee q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Como já esperávamos, a única linha da tabela-verdade que é falsa é a última, na qual as duas proposições simples são F. Nas demais linhas, a tabela da disjunção é verdadeira. Vamos trabalhar um pouquinho?

IBFC – EBSERH – 2017) Sabe-se que p, q e r são proposições compostas e o valor lógico das proposições p e q são falsos. Nessas condições, o valor lógico da proposição r na proposição composta $\{[q \vee (q \wedge \sim p)] \vee r\}$ cujo valor lógico é verdade, é:

- a) falso
- b) inconclusivo
- c) verdade e falso
- d) depende do valor lógico de p
- e) verdade.

RESOLUÇÃO:

Veja que temos uma expressão mais complexa do que estamos acostumados. Nela temos parênteses (), colchetes [] e chaves {}. Devemos resolver o problema nesta ordem, que é a mesma utilizada na matemática básica, ok? Reproduzindo a nossa proposição:

$$\{[q \vee (q \wedge \sim p)] \vee r\}$$

Sabemos que p e q são F. Isso também permite concluir que $\sim p$ (que é a negação, ou seja, o oposto de p) é V. Substituindo esses valores lógicos conhecidos em nossa proposição, ficamos com:

$$\{[F \vee (F \wedge V)] \vee r\}$$

Observe que, dentro dos parênteses, temos uma conjunção (“e”) em que um dos valores é falso. Isso torna a conjunção inteira falsa, ou seja, o resultado dos parênteses é F. Ficamos com:

$$\{[F \vee F] \vee r\}$$



Agora podemos resolver os colchetes. Repare que temos uma disjunção (“ou”) em que ambas as proposições são falsas, o que resulta em uma disjunção falsa. Ficamos com:

$$\{F \vee r\}$$

Aqui nós temos uma disjunção em que um dos lados é falso e o outro (r) ainda não é conhecido. Entretanto, o enunciado nos disse que essa expressão tem valor lógico VERDADE. Caso r seja falso, ficaremos com $F \vee F$, que é uma disjunção falsa. Logo, r só pode ser V. Assim, ficamos com:

$$\{F \vee V\}$$

Esta realmente é uma expressão verdadeira. Fica evidente que r é uma proposição verdadeira.

Resposta: E

Operador Condicional (“se..., então ...”)

Veja a seguinte proposição lógica:

Se estou com calor, então quero sorvete

Esta proposição tem o conectivo lógico “se..., então...”. Trata-se da famosa proposição condicional, também conhecida como implicação. Chamando “estou com calor” de p e “quero sorvete” de q, podemos representar esta proposição assim:

se p, então q

ou

$p \rightarrow q$

Na proposição condicional nós temos uma condição (estar com calor) que, se confirmada, leva à ocorrência de um resultado obrigatório (querer sorvete). Portanto, o sentido passado pela condicional é este de CONDIÇÃO $\rightarrow$ RESULTADO. Se a condição for verdadeira (eu realmente estiver com calor), o resultado é obrigatório, ou seja, eu preciso querer sorvete. Mas se a condição for falsa (eu não estiver com calor), nada se pode afirmar sobre o resultado. Pode até ser que, mesmo assim, eu continue querendo sorvete. Mas pode ser que eu não queira. Guarde isso: a condicional só me garante o que acontece quando a condição é verdadeira. Se a condição for falsa, nada se pode garantir. A condicional só será desrespeitada (ou seja, será falsa) quando a condição acontecer e, mesmo assim, o resultado não acontecer.



Alguns autores gostam de chamar a primeira parte da condicional de antecedente, e a segunda de consequente. Neste exemplo, teríamos que o antecedente é “estou com calor”, e o consequente é “quero sorvete”.

Para montar a tabela-verdade da condicional, é importante você saber que só existe UM CASO em que a condicional é falsa: $V \rightarrow F$. Isto é, a condicional só é falsa quando a condição é verdadeira e, mesmo assim, o resultado é falso, como disse há pouco. Em todos os outros casos, a condicional é VERDADEIRA. Os alunos costumam decorar este caso assim:

Vera Fischer é Falsa
(isto é, $V \rightarrow F$ é a única condicional falsa)

Assim, ficamos com a tabela:

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

Note que, de fato, a condicional só é falsa na segunda linha, na qual temos $V \rightarrow F$. Que outras conclusões relevantes podemos tirar disso? Veja algumas:

- se o antecedente é falso, então a condicional certamente é verdadeira, independentemente do consequente. Isto porque tanto $F \rightarrow V$ como $F \rightarrow F$ são condicionais verdadeiras. Portanto, basta eu saber que o antecedente é falso (ou seja, que eu não estou com calor) para ter certeza de que, naquela situação, a condicional será verdadeira, independentemente do consequente (eu querer ou não querer sorvete).

- se o consequente é verdadeiro, então a condicional certamente é verdadeira, independentemente do antecedente. Isto porque tanto $V \rightarrow V$ como $F \rightarrow V$ são condicionais verdadeiras. Assim, caso eu saiba que o consequente é verdadeiro (ou seja, que eu quero sorvete), nem preciso saber se o antecedente é ou não é verdadeiro (se estou ou não com calor), pois com certeza a condicional já terá valor lógico V.



Essas duas análises que descrevi acima são fundamentais para agilizar a resolução de exercícios. Certifique-se de que as compreendeu. Se ficou alguma dúvida, me pergunte no fórum! A proposição condicional é, de longe, a mais cobrada em provas!

Antes de avançarmos, vamos exercitar um pouco o operador condicional:

VUNESP – TJ/SP – 2017) Considerando falsa a afirmação “Se Ana é gerente, então Carlos é diretor”, a afirmação necessariamente verdadeira é:

- (A) Ana não é gerente, ou Carlos é diretor.
- (B) Ana não é gerente, e Carlos não é diretor.
- (C) Ana é gerente.
- (D) Ana é gerente, e Carlos é diretor.
- (E) Carlos é diretor.

RESOLUÇÃO:

Temos uma condicional neste enunciado, que pode ser representada na forma $p \rightarrow q$, onde:

p = Ana é gerente

q = Carlos é diretor

Sabemos que esta condicional é falsa. Ora, o único caso em que a condicional é falsa é aquele em que temos $V \rightarrow F$. Logo, podemos garantir que p é V e também que q é F. Portanto,

- é VERDADE que Ana é gerente.
- é MENTIRA que Carlos é diretor.

Com isso em mãos, fica evidente que a alternativa C é o gabarito da questão: Ana realmente é gerente. Não temos nenhuma alternativa dizendo que “Carlos NÃO é diretor”, o que seria também um possível gabarito.

Resposta: C

Vamos trabalhar mais uma questão sobre a condicional? Eu acho que vale a pena, afinal esta é a proposição mais presente em provas!

ESAF – FUNAI – 2016) Seja a proposição: “Se um elemento possui a propriedade P então ele possui também a propriedade Q”. Para demonstrar que esta proposição é falsa, basta mostrar que:

- a) todo elemento que possui a propriedade Q também possui a propriedade P.
- b) existe um elemento que não possui nem a propriedade P nem a propriedade Q.
- c) existe um elemento que possui a propriedade P, mas não possui a propriedade Q.



d) existe um elemento que não possui a propriedade P.

e) existe um elemento que possui a propriedade Q, mas não possui a propriedade P.

RESOLUÇÃO:

Se queremos que demonstrar que esta condicional é falsa, precisamos mostrar que realmente teremos $V \rightarrow F$. Afinal de contas, esta é a única condicional falsa.

Ou seja, precisamos provar que a primeira parte da condicional é verdadeira (existe um elemento que possui a propriedade P) e que a segunda parte da condicional é falsa (este elemento NÃO possui a propriedade Q).

Portanto, devemos mostrar que existe um elemento que possui a propriedade P e, mesmo assim, NÃO possui a propriedade Q. Temos essa opção de resposta na alternativa C.

Resposta: C

Operador Bicondicional (“se e somente se”)

Veja ainda a seguinte proposição lógica:

Estou com calor se, e somente se, quero sorvete

O conectivo “se e somente se” presente nesta proposição é conhecido como bicondicional, ou dupla condicional, ou dupla implicação. Chamando a primeira parte de p e a segunda de q, podemos sintetizar esta proposição na forma:

p se e somente se q

ou então:

$p \Leftrightarrow q$

A bicondicional nos passa a ideia de SIMULTANEIDADE. Isto é, ela nos indica que as duas proposições terão valores lógicos iguais. Se uma é V, a outra também será V. Se uma é F, a outra também será F. Ou seja, no exemplo acima:

- se for verdade que estou com calor, então também será verdade que quero sorvete;
- se for mentira que estou com calor, então também será mentira que quero sorvete.

A bicondicional será falsa quando as proposições tiverem valores lógicos distintos, ou seja, quando uma for V e a outra for F. Podemos ver tudo isso na tabela-verdade a seguir:



p	q	$p \Leftrightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

Repare que a 1ª e 4ª linhas resultam no valor lógico V, pois nelas as duas proposições simples têm o mesmo valor. Na 2ª e 3ª linhas temos o valor resultante F, pois as duas proposições têm valores lógicos diferentes entre si.

Vamos exercitar um pouco a bicondicional, antes de avançarmos para a última proposição lógica que precisamos conhecer.

IBFC – EBSEH – 2017) Assinale a alternativa incorreta com relação aos conectivos lógicos:

- a) Se os valores lógicos de duas proposições forem falsos, então a conjunção entre elas têm valor lógico falso
- b) Se os valores lógicos de duas proposições forem falsos, então a disjunção entre elas têm valor lógico falso
- c) Se os valores lógicos de duas proposições forem falsos, então o condicional entre elas têm valor lógico verdadeiro
- d) Se os valores lógicos de duas proposições forem falsos, então o bicondicional entre elas têm valor lógico falso
- e) Se os valores lógicos de duas proposições forem falsos, então o bicondicional entre elas têm valor lógico verdadeiro

RESOLUÇÃO:

A melhor forma de resolver este exercício é analisarmos cada alternativa de resposta separadamente. Veja que estamos buscando a INCORRETA, ok? Circule essa palavrinha no enunciado para não errar questões na sua prova por desatenção.

a) Se os valores lógicos de duas proposições forem falsos, então a conjunção entre elas têm valor lógico falso

A conjunção “F e F” realmente tem valor lógico falso. Sabemos que a conjunção só é verdadeira quando ambas as proposições são V. Afirmação CORRETA.



b) Se os valores lógicos de duas proposições forem falsos, então a disjunção entre elas têm valor lógico falso

A disjunção “F ou F” realmente tem valor lógico falso. Para a disjunção ser verdadeira, pelo menos uma das proposições precisa ser V. Afirmação CORRETA.

c) Se os valores lógicos de duas proposições forem falsos, então o condicional entre elas têm valor lógico verdadeiro

O condicional $F \rightarrow F$ tem valor lógico verdadeiro. Vale lembrar que o único condicional falso é aquele onde temos $V \rightarrow F$. Afirmação CORRETA.

d) Se os valores lógicos de duas proposições forem falsos, então o bicondicional entre elas têm valor lógico falso

O bicondicional $F \leftrightarrow F$ tem valor lógico verdadeiro, pois sabemos que o bicondicional é verdadeiro quando as proposições têm o mesmo valor. Assim, esta afirmação é INCORRETA. Este é o nosso gabarito.

e) Se os valores lógicos de duas proposições forem falsos, então o bicondicional entre elas têm valor lógico verdadeiro

Se temos $F \leftrightarrow F$, este bicondicional é verdadeiro, como vimos no item anterior. Afirmação CORRETA.

Resposta: D

Operador de Disjunção Exclusiva (“ou... ou...”)

Leia a seguinte frase comigo:

Ou estou com calor ou quero sorvete

Esta frase é uma proposição lógica do tipo Disjunção Exclusiva. Ao contrário da disjunção simples (ou inclusiva) que estudamos anteriormente, aqui temos a presença de dois “ou”. A ideia passada é a de EXCLUSÃO, ou seja, se uma proposição for V ela EXCLUI a possibilidade de a outra ser V também. Portanto, se uma proposição é V, a outra deve ser F. As proposições devem ter valores lógicos OPOSTOS. Se for verdade que eu estou com calor, deve ser mentira que eu quero sorvete. E se for verdade que eu quero sorvete, deve ser mentira que eu estou com calor.

A disjunção exclusiva pode ser representada da seguinte forma:

ou p ou q

ou então:



$$p \vee q$$

Veja que, nesta última representação, é preciso colocar um traço embaixo do “v”. Caso contrário, estaremos diante de uma disjunção simples. Como fica a tabela-verdade da disjunção exclusiva? Veja comigo:

p	q	$p \vee q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Note que esta tabela é oposta à da bicondicional. As 1ª e 4ª linhas são falsas, pois temos o mesmo valor lógico nas duas proposições simples. Já as 2ª e 3ª linhas são verdadeiras, pois temos valores lógicos diferentes nas proposições simples.

Vamos trabalhar uma questão para fixar os conceitos básicos sobre os valores lógicos das proposições compostas?

ESAF – FUNAI – 2016) Sejam as proposições (p) e (q) onde (p) é V e (q) é F, sendo V e F as abreviaturas de verdadeiro e falso, respectivamente. Então com relação às proposições compostas, a resposta correta é:

- a) (p) e (q) é V.
- b) Se (p) então (q) é F.
- c) (p) ou (q) é F.
- d) (p) se e somente se (q) é V.
- e) Se (q) então (p) é F.

RESOLUÇÃO:

Sabemos que p é V e q é F. Esses são os valores lógicos que utilizaremos na análise de cada alternativa de resposta. Vamos lá?

a) (p) e (q) é V.

A conjunção “V e F” tem valor lógico FALSO. A conjunção só é verdadeira quando ambas as proposições são V.

b) Se (p) então (q) é F.



A condicional $V \rightarrow F$ tem valor lógico FALSO. Esta é, inclusive, a única condicional falsa. Este é o nosso gabarito, pois a informação desta alternativa está corretíssima.

c) $(p) \text{ ou } (q) \text{ é } F$.

A disjunção " V ou F " é VERDADEIRA, pois pelo menos uma das proposições é V .

d) $(p) \text{ se e somente se } (q) \text{ é } V$.

Esta bicondicional $V \Leftrightarrow F$ é falsa, pois a bicondicional só é verdadeira quando as proposições tem o MESMO valor lógico.

e) $\text{Se } (q) \text{ então } (p) \text{ é } F$.

Essa condicional $F \rightarrow V$ é verdadeira (atenção para a ordem das proposições), pois não estamos diante do caso *Vera Fischer*, ou seja, $V \rightarrow F$.

Resposta: B

Quando cada proposição é falsa

Ao longo desta última seção eu tentei te mostrar o sentido de cada proposição. Vamos recapitular rapidamente?

- conjunção (p e q): ideia de VERDADE $\rightarrow$ precisa que tudo seja V para ser verdadeira.
- disjunção simples (p ou q): ideia de PELO MENOS UM $\rightarrow$ precisa que pelo menos uma proposição seja V para ser verdadeira.
- condicional ($p \rightarrow q$): ideia de condição $\rightarrow$ resultado. Quando a condição for V , o resultado também precisa ser.
- bicondicional ($p \Leftrightarrow q$): ideia de SIMULTANEIDADE. Ambas as proposições devem ter o mesmo valor lógico para a frase ser verdadeira.
- disjunção exclusiva ($\text{ou } p \text{ ou } q$): ideia de EXCLUSÃO. As proposições devem ter valores lógicos diferentes para a frase ser verdadeira.

Acredito que é mais fácil decorar quando cada proposição é FALSA. Decorando isso, sabemos que nos demais casos as proposições serão verdadeiras. Vamos gravar isso? Veja a tabela que preparei abaixo.

Proposição	Quando é falsa?
Conjunção (p e q)	Alguma é F



Disjunção (p ou q)	Todas são F
Condicional ($p \rightarrow q$)	$V \rightarrow F$ (<i>Vera Fischer</i>)
Bicondicional ($p \leftrightarrow q$)	Valores diferentes
Disjunção exclusiva (ou p ou q)	Valores iguais

Proposição simples ou composta?

De vez em quando temos exercícios em prova nos quais o examinador quer testar se você consegue reconhecer se uma proposição é simples ou composta. É claro que, nestes exercícios, o examinador vai tentar te confundir, mostrando uma proposição que “parece” ser simples, mas na verdade é composta, ou que “parece” ser composta, mas na verdade é simples.

Por isso, gostaria de trabalhar rapidamente com vocês alguns casos que aparecem de vez em quando em prova. Vejamos:

- Proposição com sujeito composto:

Veja a frase: “João e Maria estão namorando”. Esta proposição é simples ou composta? Para um aluno desavisado, talvez a presença do “e” pudesse lembrar da Conjunção, o que faz crer que se trata de uma proposição composta. Mas NÃO, esta é na verdade uma proposição simples. O “e” presente na frase faz parte do sujeito composto “João e Maria”, que poderia ser facilmente substituído por “Eles”, ficando:

Eles estão namorando

Fazendo a substituição, fica fácil perceber que realmente esta é uma proposição SIMPLES, correto? Veja como isso foi cobrado recentemente:

CESPE – ABIN – 2018) Julgue os itens a seguir, a respeito de lógica proposicional.

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

RESOLUÇÃO:

Veja que estamos diante de uma frase que possui o sujeito composto “Os Poderes Executivo, Legislativo e Judiciário”. Este sujeito pode ser resumido em “Os três Poderes”. Ficamos com a frase:



“Os três Poderes devem estar em constante estado de alerta sobre as ações das agências de inteligência”

Fica nítido que estamos diante de uma proposição simples, ou melhor, uma única oração. O gabarito é ERRADO, pois para representar na forma $P \wedge Q \wedge R$ deveríamos ter três proposições simples ligadas por conectivos de conjunção (“e”), como, por exemplo, na frase: Estudo muito E trabalho pouco E ganho pouco.

Resposta: E

- Proposição com oração subordinada adjetiva restritiva:

Português definitivamente não é a minha praia, e nem quero ficar me aventurando muito nesta disciplina. Mas um caso que volta e meia aparece em prova pode ser ilustrado assim:

Este é o rapaz que nasceu no exterior

Ao analisar esta frase, você pode ficar com a impressão de se tratar de uma proposição composta, uma vez que temos 2 verbos (“é” e “mora”) e duas orações. Entretanto, repare que a segunda oração (iniciada no “que”) pode ser substituída por um adjetivo:

Este é o rapaz estrangeiro

Mais uma vez fica evidente que estamos diante de proposições simples.

- Sentido de causa e consequência sem conectivos:

Observe esta frase:

A violência é consequência da impunidade.

Alunos que estiverem mais ligados no sentido das proposições podem fazer a analogia desta frase com uma proposição condicional. Afinal, na condicional temos a ideia de condição $\rightarrow$ resultado, que também pode ser interpretada como uma ideia de causa e consequência. Ao ler uma frase como esta na prova, o aluno pode associá-la com a proposição condicional. Entretanto, isto está ERRADO, ok? Esta frase é uma proposição simples. Não se trata do mesmo que dizer “Se há impunidade, então há violência”, embora eu deva admitir que os sentidos são bem similares. Veja como isto foi cobrado recentemente:

CESPE – ABIN – 2018) Julgue os itens a seguir, a respeito de lógica proposicional.

() A proposição “A vigilância dos cidadãos exercida pelo Estado é consequência da radicalização da sociedade civil em suas posições políticas.” pode ser corretamente representada pela expressão lógica $P \rightarrow Q$, em que P e Q são proposições simples escolhidas adequadamente.

RESOLUÇÃO:



Aqui temos a frase que pode ser resumida assim: “A vigilância é consequência da radicalização”. Note que aparentemente temos uma ideia de causa e consequência, que remete à ideia de proposição condicional. Mas não temos nenhum conectivo lógico nesta frase, e um único verbo, o que nos permite afirmar que esta é uma proposição SIMPLES, não podendo ser representada na forma $P \rightarrow Q$. Item ERRADO.

Resposta: E

- Enumeração de resultados

Observe a frase:

A prática esportiva leva à melhora da massa muscular, taxa de colesterol e glicemia

Esta frase pode passar a impressão de ser uma proposição composta, uma vez que temos a presença de um “e”. Mas veja que estamos apenas enumerando os resultados ou consequências relativos a uma ação (prática esportiva). Temos uma única ideia, que pode ser resumida como: “A prática esportiva leva a vários benefícios”. Portanto, esta é uma proposição SIMPLES.

Veja este exemplo já cobrado em prova.

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

() A sentença “Somente por meio da educação, o homem pode crescer, amadurecer e desenvolver um sentimento de cidadania” pode ser simbolicamente representada pela expressão lógica $P \wedge Q \wedge R$, em que P, Q e R são proposições adequadamente escolhidas.

RESOLUÇÃO:

Veja que nesta frase estamos tratando sobre a educação. Nela são enumerados os benefícios da educação (crescer, amadurecer, desenvolver). Poderíamos resumir-la assim: “Somente por meio da educação é possível ter uma série de benefícios”. Esta é uma proposição SIMPLES, e não uma conjunção formada por três proposições simples, como o enunciado quer dar a entender. Item ERRADO.

Resposta: E

Formas alternativas das proposições

Até aqui conhecemos as cinco proposições compostas que são cobradas em prova em suas formas mais básicas / tradicionais. Entretanto, é importante você saber que elas podem ser cobradas de formas “alternativas”. Como assim? Para exemplificar, veja esta frase:

Estou com frio, mas quero sorvete



Que proposição composta é essa? A uma primeira vista você pode ficar em dúvida, afinal não temos nenhum dos conectivos estudados até então nesta frase. Temos apenas um “mas”. Quando isto ocorre, torna-se fundamental analisar o sentido expresso pela frase. Neste exemplo, o autor está querendo dizer que as DUAS coisas são verdade: ele está com frio mesmo, e ele realmente quer sorvete. Temos o sentido de VERDADE, o mesmo presente na conjunção “e”. Assim, do ponto de vista da lógica proposicional, esta proposição equivale a dizer:

Estou com frio e quero sorvete

O uso do “mas” apenas serviu para enfatizar o contraste (estando frio, quando não seria esperado a pessoa querer sorvete, e ela mesmo assim quer). Este é o primeiro caso que você precisa conhecer:

- o “mas” tem sentido de conjunção (“e”).

Também é relevante você conhecer esta expressão:

Estou com calor ou quero sorvete, mas não ambos

Este é um caso de disjunção EXCLUSIVA contendo apenas um “ou”. Ao dizer “mas não ambos”, estamos justamente querendo evidenciar o sentido de exclusão. Guarde mais este caso, ok?

- “...ou..., mas não ambos” tem sentido de disjunção exclusiva.

Veja agora estas frases:

Quem está com calor quer sorvete

Toda vez que estou com calor, quero sorvete

Quando estou com calor, quero sorvete

Estou com calor, logo, quero sorvete

Sempre que estou com calor, quero sorvete

Caso esteja com calor, vou querer sorvete

Em todas elas temos a ideia de que, quando determinada condição é preenchida (estar com calor), um determinado resultado deve acontecer (querer sorvete). Portanto, estas são **formas alternativas de se escrever a proposição condicional** “Se estou com calor, então quero sorvete”. Volta e meia essas formas alternativas aparecem em prova! E veja mais esta aqui:

Quero sorvete, pois estou com calor



Aqui nós temos mais uma forma alternativa da proposição condicional. O interessante desta forma é que invertemos a ordem das informações: primeiro mostramos o resultado (quero sorvete) e depois mostramos a condição que foi preenchida (pois estou com calor).

Veja mais esta, que já foi cobrada pelo CESPE:

O homem é semelhante à mulher assim como o rato é semelhante ao elefante

Quem diz esta frase não está querendo realmente afirmar que o homem é similar a mulher, e que o rato é similar ao elefante. Na verdade, a ideia passada é de que a primeira comparação (homem x mulher) é tão válida ou tão inválida quanto a segunda (rato x elefante). Isto é, se você concordar que o rato é semelhante ao elefante, haverá de concordar que o homem é similar a mulher. Por outro lado, se você discordar que o rato é semelhante ao elefante, deverá discordar também que o homem é semelhante à mulher. Estamos diante da ideia de simultaneidade passada pelo conectivo de BICONDICIONAL. Temos mais um caso para gravar: **bicondicional utilizando o “assim como”**.

Como você pode perceber, é impossível enumerar todas as possibilidades de proposições alternativas. Tentei passar aqui os principais casos já cobrados em prova, e mesmo alguns que elaborei por conta própria, tentando antever as bancas. O mais importante é que você fique atento ao SENTIDO de cada proposição que estudamos. Caso apareça alguma forma alternativa em sua prova, tente identificar qual o sentido passado e compare com aqueles que conhecemos. Vamos analisar um exercício sobre este tema?

A partir da proposição P: “Quem pode mais, chora menos”, que corresponde a um ditado popular, julgue os próximos itens.

CESPE – TRF1 – 2017) Do ponto de vista da lógica sentencial, a proposição P é equivalente a “Se pode mais, o indivíduo chora menos”.

RESOLUÇÃO:

Veja que a proposição P nos apresenta uma condição (poder mais) que, caso seja cumprida, leva a um resultado obrigatório (chorar menos). Portanto, realmente estamos diante de uma proposição condicional “disfarçada”. Podemos esquematizá-la assim:

Pode mais $\rightarrow$ chora menos

Ficamos com: “Se pode mais, então chora menos”. Temos um item CERTO.

Resposta: C

Comutatividade

Na matemática básica, sabemos que $5+4 = 4+5$. Isto é, a ordem dos termos não afeta o resultado da operação. Esta é a propriedade comutativa. Vale lembrar que “comutar” significa “trocar”. As operações que possuem a propriedade comutativa podem sofrer esta troca de ordem sem que o



resultado seja modificado. De maneira análoga, quase todas as proposições lógicas possuem a propriedade comutativa, ou seja, se trocarmos a ordem das informações, a ideia passada é a mesma. Veja:

Estudo e trabalho = Trabalho e estudo

Estudo ou trabalho = Trabalho ou estudo

Estudo se e somente se trabalho = Trabalho se e somente se estudo

Ou estudo ou trabalho = Ou trabalho ou estudo

A única proposição que NÃO possui a propriedade comutativa é a CONDICIONAL. Veja essas duas frases:

Se estudo, então trabalho

Se trabalho, então estudo

Perceba que, ao trocar a ordem entre o antecedente e o consequente, a ideia passada pela frase muda. Portanto, muito cuidado com este detalhe!

NEGAÇÃO DE PROPOSIÇÕES

Negação de proposições simples

Em primeiro lugar, é importante termos em mente o que é a negação de uma proposição. Se temos uma proposição A, dizemos que a sua negação é uma outra proposição cujo valor lógico é OPOSTO SEMPRE. Sempre mesmo, ok? Ou seja, se uma proposição é Verdadeira, a sua negação deve ser Falsa. E se a primeira proposição for Falsa, a sua negação deve ser verdadeira. Uma proposição e sua negação NUNCA podem assumir o mesmo valor lógico. Guarde esta visão, pois ela é fundamental para não cometermos alguns dos erros mais comuns em prova.

Usamos os símbolos $\sim$ ou então $\neg$ para representar o operador negação. Assim, se temos uma proposição p, a sua negação pode ser representada por $\sim p$ ou então por $\neg p$, ou até mesmo por não-p. Vamos começar verificando como fazemos para negar uma proposição simples. Para isso, vejamos esses três exemplos:

- Estou com frio
- Todos os gatos miam
- Algum cão tem 5 patas

Podemos negar facilmente todas essas proposições simplesmente inserindo a expressão “Não é verdade que...” no início de cada uma. Ficamos com:



- Não é verdade que estou com frio
- Não é verdade que todos os gatos miam
- Não é verdade que algum cão tem 5 patas

Difícilmente o seu examinador cobrará uma negação tão simples assim em prova. Para encontrar outras formas de negar as proposições acima, você pode responder a seguinte pergunta:

- O que é o MÍNIMO que preciso fazer para DESMENTIR o autor da frase?

A resposta a esta pergunta será a negação que estamos buscando. Por exemplo, se alguém me disser que “Estou com frio”, eu precisaria mostrar que estou com calor para desmenti-la? NÃO. Este NÃO é o mínimo que preciso fazer para desmentir. No caso, basta eu mostrar que NÃO estou com calor (afinal eu posso estar em uma situação de “conforto térmico”, isto é, nem com frio e nem com calor). Assim, uma negação para “Estou com frio” é “Não estou com frio”.

Por quê “Estou com calor” não é uma negação possível para “Estou com frio”? Porque essas duas frases podem ser FALSAS ao mesmo tempo! Sim, basta que eu esteja numa situação de “conforto térmico”, como descrevi acima, e não estarei com frio e nem com calor, deixando as duas frases F, ou seja, deixando ambas com o MESMO VALOR LÓGICO, o que nunca pode acontecer entre uma frase e sua negação.

Vamos agora buscar uma negação para “Todos os gatos miam”. Para negá-la, preciso achar o MÍNIMO que devo fazer para DESMENTIR o autor da frase. Ora, se ele me disse que TODOS os gatos miam, basta eu encontrar um contraexemplo, concorda? Se eu encontrar um gato que NÃO mia, isto já é suficiente para desmenti-lo, pois ele me disse que TODOS os gatos miam. Portanto, posso negar “Todos os gatos miam” dizendo que:

Algum gato NÃO mia
Pelo menos um gato NÃO mia
Existe gato que NÃO mia
NEM TODOS os gatos miam

Posso negar a frase dizendo que “Nenhum gato mia”? NÃO! Muito cuidado, pois este é o maior erro nesta parte da matéria. As frases “Todos os gatos miam” e “Nenhum gato mia” podem ser falsas simultaneamente. Basta você imaginar uma situação em que existam gatos que miam e gatos que não miam (o que provavelmente é o que ocorre no mundo real). Nesta situação descrita, ambas as frases são falsas. Se elas fossem mesmo a negação uma da outra, então NÃO seria possível que elas assumissem o mesmo valor lógico.



Vamos agora negar a frase “Algum cão tem 5 patas”. Se alguém nos disse isso, será que é suficiente nós encontrarmos um contraexemplo, ou seja, um cão que NÃO tem 5 patas (isto é, que tenha 4, 3, 6, 9 patas etc.)? NÃO! O autor da frase não nos disse que TODOS os cães têm 5 patas, disse que apenas algum tem 5 patas. Neste caso nós realmente precisaríamos avaliar todos os cães para demonstrar que NENHUM deles tem 5 patas. Por isso, a negação seria algo como:

NENHUM cão tem 5 patas

NÃO EXISTE cão com 5 patas

TODO cão tem um número de patas diferente de 5

Muito cuidado aqui. Será que “Todo cão tem 4 patas” é uma negação para a proposição “Algum cão tem 5 patas”? NÃO! Isto porque, novamente, essas duas frases podem ser falsas simultaneamente. Basta você imaginar um cenário em que a maioria dos cães tem 4 patas, e alguns tem menos do que isso (por conta de acidentes, deficiências na formação etc.). Neste cenário, AMBAS as frases seriam falsas, o que não pode acontecer se uma for negação da outra.

Vamos exercitar rapidamente a negação de proposições simples?

FGV – Pref. Salvador – 2017) Considere a afirmação: “Nenhum deputado é sensato”.

A sua negação é:

- (A) “Há, pelo menos, um deputado sensato”.
- (B) “Alguns sensatos são deputados”.
- (C) “Todos os deputados são sensatos”.
- (D) “Todos os sensatos são deputados”.
- (E) “Todos os deputados são insensatos”.

RESOLUÇÃO:

Se alguém nos disse que NENHUM deputado é sensato, o que é MÍNIMO que precisamos fazer para desmentir? Ora, basta achar um contraexemplo, ou seja, algum deputado que seja sensato. Portanto, a negação pode ser escrita na forma:

Algum deputado É sensato

Feito isso, podemos analisar as alternativas de resposta em busca de uma frase equivalente a esta. Na letra A temos “há, pelo menos, um deputado sensato”, que é outra forma de mostrar que estamos buscando um contraexemplo para negar o autor da frase. Este é nosso gabarito.

Cuidado para não marcar a alternativa C, que é o erro mais comum. Lembre-se que NENHUM não é a negação de TODO, e vice-versa.

Resposta: A



Veja mais estas:

FCC – TST – 2017) Considere como verdadeira a proposição: “Nenhum matemático é não dialético”. Laura enuncia que tal proposição implica, necessariamente, que

- I. se Carlos é matemático, então ele é dialético.
- II. se Pedro é dialético, então é matemático.
- III. se Luiz não é dialético, então não é matemático.
- IV. se Renato não é matemático, então não é dialético.

Das implicações enunciadas por Laura, estão corretas APENAS

- (A) I e III.
- (B) I e II.
- (C) III e IV.
- (D) II e III.
- (E) II e IV.

RESOLUÇÃO:

Como nenhum matemático é não dialético, podemos dizer que TODO matemático é dialético (a dupla negação vira uma afirmação). Esta última é melhor para trabalharmos. Vamos analisar as afirmações:

- I. se Carlos é matemático, então ele é dialético. → certo, pois TODO matemático é dialético
- II. se Pedro é dialético, então é matemático. → errado, pois podem existir dialéticos que NÃO são matemáticos
- III. se Luiz não é dialético, então não é matemático. → certo, pois se ele fosse matemático seria dialético.
- IV. se Renato não é matemático, então não é dialético. → errado, pode haver dialéticos que não são matemáticos.

Das implicações enunciadas por Laura, estão corretas APENAS I e III.

Resposta: A

FGV – TRT/SC – 2017) Em uma caixa só pode haver bolas pretas ou brancas. Sabe-se que a caixa não está vazia e que não é verdade que “todas as bolas na caixa são pretas”.

Então é correto concluir que:

- (A) nenhuma bola na caixa é preta;
- (B) todas as bolas na caixa são brancas;
- (C) há pelo menos uma bola preta na caixa;



(D) há pelo menos uma bola branca na caixa;

(E) há bolas pretas e bolas brancas na caixa.

RESOLUÇÃO:

Esta é uma questão interessante pois ela pede a negação da proposição sem deixar isso explícito. Ao dizer que NÃO É VERDADE que “todas as bolas na caixa são pretas”, podemos inferir que É VERDADE a negação desta proposição. Afinal, se uma proposição é falsa, sua negação certamente será verdadeira (valor lógico oposto).

A negação de “todas as bolas na caixa são pretas” pode ser dada por:

Alguma bola na caixa NÃO é preta

Como só existem bolas pretas em brancas, se alguma não é preta, podemos inferir que alguma é branca. Ou seja, podemos concluir que “alguma bola na caixa é branca”. Analisando as opções de resposta, temos algo equivalente a isso na alternativa D: há pelo menos uma bola branca na caixa.

Resposta: D

Fique muito atento a situações como esta: quando o examinador diz que uma frase é FALSA e pergunta o que podemos concluir, você deve lembrar que podemos concluir que a NEGAÇÃO daquela frase é verdadeira. Trata-se de um simples exercício de negação de proposições!

Vejamos mais um exercício interessante sobre a negação de proposições simples antes de avançarmos.

VUNESP – TJ/SP – 2017) “Existe um lugar em que não há poluição” é uma negação lógica da afirmação:

(A) Em alguns lugares, pode não haver poluição.

(B) Em alguns lugares, não há poluição.

(C) Em alguns lugares, há poluição.

(D) Em todo lugar, há poluição.

(E) Em todo lugar, não há poluição.

RESOLUÇÃO:

Podemos resolver essa questão de duas formas. Em primeiro lugar podemos dizer que “Todo A é B” pode ser negado por “Existe A que NÃO é B”. Assim, como temos a frase “Existe um lugar em que NÃO há poluição”, podemos negar dizendo que “Em todo lugar há poluição”. Veja que bastou fazer o caminho inverso.

Outra forma de pensar é a seguinte: o autor da frase está afirmando que existe um lugar SEM poluição. Para negar esta frase, não basta mostrar que existe algum lugar COM poluição. Precisamos mostrar que, na verdade, TODO lugar tem poluição, não sobrando nenhum lugar em que não há poluição. Por isso, a negação seria “Em todo lugar há poluição”.



Resposta: D

Veja na tabela abaixo um resumo sobre as negações de proposições simples que estudamos.

Proposição (p)	Negação ($\sim p$)
Meu gato <u>é</u> preto	Meu gato <u>não é</u> preto
<u>Todos</u> os gatos são pardos	<u>Algum / pelo menos um</u> gato (que) <u>não é</u> preto <u>Existe</u> gato que <u>não é</u> preto <u>Nem todos</u> os gatos <u>são</u> pretos
<u>Nenhum</u> gato <u>é</u> preto	<u>Algum/pelo menos um</u> gato <u>é</u> preto <u>Existe</u> gato que <u>é</u> preto

Vale dizer que as expressões “todo”, “algum”, “nenhum” são conhecidas como quantificadores. As proposições que utilizam esses quantificadores são chamadas de proposições categóricas. Podemos avançar agora para a negação das proposições compostas.

Negação de proposições compostas

Vamos utilizar exemplos para conhecermos a maneira de negar cada uma das 5 proposições compostas que estamos trabalhando nesta aula. Antes de começarmos, vale dizer que o método para encontrarmos a negação é exatamente o mesmo, ou seja, vamos tentar responder a pergunta:

O que é o MÍNIMO que preciso fazer para DESMENTIR o autor da frase?

Começaremos por esta:

Estou com calor e quero sorvete

Nesta conjunção, a ideia passada é a de que as DUAS coisas são verdade. Se queremos desmentir o autor da frase, basta mostrarmos que pelo menos uma dessas coisas é falsa, concorda? Isto é, devemos mostrar que a primeira coisa é falsa (NÃO estou com calor) ou então que a segunda coisa é falsa (NÃO quero sorvete). Por isso podemos escrever a negação da seguinte forma:

NÃO estou com calor OU NÃO quero sorvete

Em síntese, se temos uma conjunção “p e q”, a sua negação é obtida negando-se as duas proposições e trocando o “e” pelo “ou”, ficando:

$\sim p$ ou $\sim q$

Vamos trabalhar este exercício para você ver como fica fácil acertar questões sobre negação de proposições compostas:



FCC – ALESE – 2018) Em uma empresa, todos os funcionários devem receber vale-refeição mensalmente e nenhum deles pode fazer mais do que 20 horas extras em um mesmo mês. O setor de recursos humanos da empresa identificou que essa regra não foi cumprida em determinado mês. Dessa forma, é correto concluir que nesse mês, necessariamente,

- (A) nenhum funcionário recebeu vale-refeição e alguns deles fizeram mais do que 20 horas extras.
- (B) alguns funcionários não receberam vale-refeição e pelo menos um deles fez mais do que 20 horas extras.
- (C) aqueles funcionários que fizeram menos do que 20 horas extras não receberam vale-refeição.
- (D) todos os funcionários deixaram de receber vale-refeição ou fizeram mais do que 20 horas extras.
- (E) pelo menos um funcionário não recebeu vale-refeição ou fez mais do que 20 horas extras.

RESOLUÇÃO:

Temos a conjunção:

“Todos os funcionários devem receber vale-refeição mensalmente e nenhum deles pode fazer mais do que 20 horas extras em um mesmo mês”.

Se esta frase não foi cumprida, ou seja, é falsa, então a sua negação é verdadeira. Como se trata de uma conjunção, basta negarmos os dois lados e trocar o “e” pelo “ou”, ficando com:

“Algum funcionário **NÃO** recebe vale-refeição mensalmente **OU** algum deles fez mais do que 20 horas extras em um mesmo mês”

Temos isso na alternativa E.

Resposta: E

Veja agora esta proposição:

Estou com calor ou quero sorvete

Nesta disjunção, passamos a ideia de que **PELO MENOS UMA** dessas informações é verdadeira. Para negar esta frase, precisamos mostrar que, na verdade, as **DUAS** informações são **FALSAS**. Ou seja, precisamos mostrar que a primeira informação é falsa (**NÃO** estou com calor) e mostrar também que a segunda informação é falsa (**NÃO** quero sorvete). Ficamos com:

***NÃO** estou com calor **E** **NÃO** quero sorvete*

Note que, para obter a negação de “p ou q”, bastou negar as duas proposições e trocar o “ou” pelo “e”, ficando:

$$\sim p \text{ e } \sim q$$

Resolva comigo este exercício:



ESAF – FUNAI – 2016) Seja NE a abreviatura de Nordeste. A negação de “O Piauí faz parte do NE ou o Paraná não faz parte do NE” é:

- a) o Piauí não faz parte do NE.
- b) o Paraná faz parte do NE.
- c) o Piauí não faz parte do NE ou o Paraná faz parte do NE.
- d) o Piauí não faz parte do NE e o Paraná faz parte do NE
- e) o Piauí e o Paraná fazem parte do NE.

RESOLUÇÃO:

Temos no enunciado a disjunção simples “p ou q” onde:

p = O Piauí faz parte do NE

q = O Paraná não faz parte do NE

A negação de “p ou q” é obtida negando-se as duas proposições e trocando o “ou” pelo “e”, isto é, devemos escrever “ $\sim p$ e $\sim q$ ”, onde:

$\sim p$ = O Piauí NÃO faz parte do NE

$\sim q$ = O Paraná FAZ parte do NE

Assim, a frase “ $\sim p$ e $\sim q$ ” fica

O Piauí NÃO faz parte do NE E o Paraná FAZ parte do NE

Temos isso na alternativa D.

Resposta: D

Antes de prosseguirmos, quero deixar dois comentários muito úteis sobre esta última questão. Primeiramente, note que eu “batizei” a proposição “O Paraná NÃO faz parte do NE” de q, mesmo tendo um “não” na frase. Há algum problema nisso? NÃO! No início da resolução da questão, é você quem “batiza” as proposições do modo que julgar mais conveniente. Depois é só manter a coerência. Como eu chamei esta frase de q, na hora que eu fui escrever $\sim q$ tive que colocar “O Paraná FAZ parte do NE”.

O segundo comentário é uma malícia para você ganhar tempo em prova. Você bateu o olho na questão, viu que tínhamos uma disjunção (“ou”) e que estávamos buscando sua negação. Você sabe que a negação da disjunção é escrita com o conectivo de conjunção (“e”). Portanto, de cara você já poderia pular as alternativas A, B e C na sua análise, fazendo uma análise mais detida apenas das alternativas D e E. Fique atento a isto, ok? São alguns segundos que você ganha, que podem fazer muita diferença na hora da prova...

Avançando, vamos agora analisar esta proposição:

Se estou com calor, então quero sorvete



Nesta condicional, a ideia passada é de que se a condição ocorrer, o resultado precisa acontecer também. Para negá-la, devemos mostrar que a condição ocorre e, MESMO ASSIM, o resultado NÃO ocorre. Ou seja, vamos manter a condição (estou com calor) e negar o resultado (NÃO quero sorvete). A negação fica:

Estou com calor E NÃO quero sorvete

Portanto, se temos uma condicional $p \rightarrow q$, a sua negação é obtida mantendo-se a primeira E negando-se a segunda, ficando:

$$p \text{ e } \sim q$$

Alguns alunos decoram que esta é a regra do MANÉ, de MAntém a primeira e NEga a segunda. Use este artifício se julgar conveniente. Vejamos esta questão sobre a negação da condicional:

FGV – TRT/SC – 2017) Os advogados Miguel e Lucas conversam sobre determinado processo que vão receber.

– Miguel: Se esse processo é de “danos morais” então tem 100 páginas ou mais.

– Lucas: Não é verdade.

O que Lucas disse é logicamente equivalente a:

- (A) esse processo não é de danos morais e tem 100 páginas ou mais;
- (B) esse processo não é de danos morais ou tem menos de 100 páginas;
- (C) se esse processo não é de danos morais então tem 100 páginas ou mais;
- (D) se esse processo é de danos morais então tem 100 páginas ou menos;
- (E) esse processo é de danos morais e tem menos de 100 páginas.

RESOLUÇÃO:

Veja que Miguel disse uma condicional $p \rightarrow q$, na qual:

p = o processo é de danos morais

q = o processo tem 100 páginas ou mais

Lucas disse que isso NÃO é verdade, o que equivale a dizer que a NEGAÇÃO da frase de Miguel é verdade. Qual é a negação de $p \rightarrow q$? Sabemos que basta manter a primeira e negar a segunda, escrevendo “ p e $\sim q$ ”, onde:

$\sim q$ = o processo tem MENOS de 100 páginas

Assim, ficamos com “ p e $\sim q$ ”:

O processo é de danos morais e tem MENOS de 100 páginas



Temos isso na alternativa E. Veja que podíamos eliminar rapidamente as alternativas B, C e D, pois elas utilizavam conectivos diferentes do que estávamos buscando (a negação da condicional é feita com o conectivo de conjunção “e”, como sabemos).

Resposta: E

Vejam agora esta bicondicional:

Estou com calor se e somente se quero sorvete

Quem nos diz esta frase está querendo afirmar que as duas coisas são simultâneas (estar com calor e querer sorvete), como vimos nesta aula. Para negar, basta mostrarmos que, na verdade, essas coisas não são simultâneas, elas são excludentes entre si (se uma ocorre, a outra não). Temos isso na disjunção exclusiva. Por isso, a negação é dada por:

Ou estou com calor ou quero sorvete

Portanto, se temos a bicondicional $p \Leftrightarrow q$, sua negação é dada por $p \vee q$. O contrário também é válido, ou seja, a negação da disjunção exclusiva $p \vee q$ é dada pela bicondicional $p \Leftrightarrow q$.

Antes de fecharmos este tópico sobre as negações, gostaria de te mostrar mais uma forma de se negar a bicondicional $p \Leftrightarrow q$. Ela consiste em escrever OUTRA bicondicional, na qual negamos apenas uma das proposições. Por exemplo:

$$p \Leftrightarrow \sim q$$

ou então:

$$\sim p \Leftrightarrow q$$

Isto é, a bicondicional “Estou com calor se e somente se quero sorvete” pode ser negada por:

Estou com calor se e somente se NÃO quero sorvete

Ou então

NÃO estou com calor se e somente se quero sorvete

Antes de passarmos para o próximo assunto, vamos resolver mais este exercício juntos:

IBFC – TJ/PE – 2017) Ana fez a seguinte afirmação: “Algum formando não foi à formatura, mas todos os professores foram”. A afirmação que Ana fez é falsa se, e somente se, for verdadeira a seguinte afirmação:

- a) Todos os formandos foram à formatura, mas algum professor não foi
- b) Algum formando foi à formatura, ou todos os professores não foram
- c) Todos os formandos foram à formatura, ou algum professor não foi
- d) Todos os formandos foram à formatura, e algum professor não foi
- e) Todos os formandos foram à formatura, ou algum professor foi

RESOLUÇÃO:



A afirmação feita por Ana é uma conjunção que utiliza o “mas” no lugar do “e”. Isto é, temos “p e q”, onde:

p = algum formando não foi à formatura

q = todos os professores foram

Para esta afirmação ser falsa, a sua negação precisa ser verdadeira. Portanto, devemos buscar a negação desta conjunção, que é obtida pela disjunção “ $\sim p$ ou $\sim q$ ”, onde:

$\sim p$ = todos os formandos FORAM à formatura

$\sim q$ = algum professor NÃO foi

Assim, temos a proposição “ $\sim p$ ou $\sim q$ ”:

Todos os formandos foram à formatura ou algum professor não foi

Temos esta frase na alternativa C.

Resposta: C

Para fecharmos este tema, veja na tabela abaixo um resumo sobre negações:

Proposição composta	Negação
Conjunção ($p \wedge q$) Ex.: Chove hoje e vou à praia	Disjunção ($\sim p \vee \sim q$) Ex.: Não chove hoje ou não vou à praia
Disjunção ($p \vee q$) Ex.: Chove hoje ou vou à praia	Conjunção ($\sim p \wedge \sim q$) Ex.: Não chove hoje e não vou à praia
Disjunção exclusiva ($p \vee q$) Ex.: Ou chove hoje ou vou à praia	Bicondicional ($p \leftrightarrow q$) Ex.: Chove hoje se e somente se vou à praia
Condicional ($p \rightarrow q$) Ex.: Se chove hoje, então vou à praia	Conjunção ($p \wedge \sim q$) Ex.: Chove hoje e não vou à praia
Bicondicional ($p \leftrightarrow q$) Ex.: Chove hoje se e somente se vou à praia.	Disjunção exclusiva ($p \vee q$) Ex.: Ou chove hoje ou vou à praia Bicondicional ($p \leftrightarrow \sim q$) Ex.: Chove hoje se e somente se não vou à praia



TABELAS-VERDADE

Construção de tabelas-verdade

Ao longo desta aula já vimos algumas tabelas-verdade. Como você deve ter notado, trata-se de uma tabela na qual conseguimos apresentar todos os valores lógicos possíveis de uma proposição. A tabela é muito útil para a análise de outros aspectos que já estudamos (como a negação de proposições) e que ainda veremos nesta aula (como a equivalência entre proposições).

Neste momento vamos aprender a construir tabelas-verdade para proposições mais complexas. Vamos utilizar esta aqui como exemplo:

$$A \vee [(\sim B) \wedge C]$$

A sua primeira preocupação deve ser em responder a pergunta: **quantas linhas tem essa tabela-verdade?** A resposta é bastante simples:

$$\text{Número de linhas da tabela} = 2^n$$

Nesta fórmula, “n” é o número de proposições simples presentes na expressão. No nosso caso, temos $n = 3$ proposições simples (A, B e C). Assim, o número de linhas da nossa tabela é:

$$2^n = 2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8 \text{ linhas}$$

Tendo isso em mente, podemos iniciar a construção da tabela. Vamos colocar as 8 linhas e, além disso, uma coluna para cada uma das proposições simples que estamos trabalhando (A, B e C). Analisando a nossa proposição, repare que precisaremos também criar uma coluna para a proposição $\sim B$, que é a negação de B. Também precisaremos de uma coluna para a expressão entre colchetes $[(\sim B) \wedge C]$. E precisaremos de uma última coluna para a proposição completa. Algo mais ou menos assim:

A	B	C	$\sim B$	$[(\sim B) \wedge C]$	$A \vee [(\sim B) \wedge C]$



Agora começaremos o preenchimento da nossa tabela, primeiro pela coluna da esquerda, e então caminharemos para as demais colunas à direita. Nas 3 primeiras colunas precisamos colocar todas as combinações de valores lógicos possíveis entre as proposições A, B e C. Para isso, podemos começar colocando 4 linhas V e 4 linhas F na coluna de A. Para a coluna de B, podemos ir revezando de 2 em 2 linhas, ou seja, colocar 2 V, depois 2 F, então 2 V, e então mais 2 F. Para a coluna de C, podemos ir alternando V e F. Note que, com isso, temos todas as possibilidades de combinação de valores lógicos:

A	B	C	$\sim B$	$[(\sim B) \wedge C]$	$A \vee [(\sim B) \wedge C]$
V	V	V			
V	V	F			
V	F	V			
V	F	F			
F	V	V			
F	V	F			
F	F	V			
F	F	F			

Agora vamos preencher a coluna de $\sim B$. Para isto, basta irmos invertendo os valores presentes na coluna de B, afinal estamos diante de sua negação. Temos:

A	B	C	$\sim B$	$[(\sim B) \wedge C]$	$A \vee [(\sim B) \wedge C]$
V	V	V	F		
V	V	F	F		



V	F	V	V		
V	F	F	V		
F	V	V	F		
F	V	F	F		
F	F	V	V		
F	F	F	V		

A próxima etapa consiste em resolver os nossos colchetes. Veja que, dentro deles, temos a conjunção entre $\sim B$ (quarta coluna) e C (terceira coluna). Como se trata de uma conjunção, sabemos que ela só será verdadeira nas linhas em que os termos da 3ª e 4ª colunas forem ambos V. Isso acontece na 3ª e na 7ª linhas. Nos demais casos, o resultado será F. Ficamos com:

A	B	C	$\sim B$	$[(\sim B) \wedge C]$	$A \vee [(\sim B) \wedge C]$
V	V	V	F	F	
V	V	F	F	F	
V	F	V	V	V	
V	F	F	V	F	
F	V	V	F	F	
F	V	F	F	F	
F	F	V	V	V	
F	F	F	V	F	

Por fim, na última coluna vamos analisar a proposição completa. Repare que basta fazermos uma disjunção entre a 1ª coluna e a 5ª coluna. Sabemos que a disjunção só é falsa quando as duas proposições são falsas. Note que isso acontece na 5ª, 6ª e 8ª linhas. Nas demais linhas, a disjunção é V. Temos:

A	B	C	$\sim B$	$[(\sim B) \wedge C]$	$A \vee [(\sim B) \wedge C]$
V	V	V	F	F	V



V	V	F	F	F	V
V	F	V	V	V	V
V	F	F	V	F	V
F	V	V	F	F	F
F	V	F	F	F	F
F	F	V	V	V	V
F	F	F	V	F	F

Desta forma concluímos a nossa tabela-verdade. Espero que você tenha compreendido cada passo. Talvez você tenha ficado com a impressão de que este é um processo demorado, que não será possível fazer uma tabela como essa no tempo que você tem disponível na prova. Mas já adianto que, embora tenhamos feito o passo-a-passo bem devagar aqui, à medida que você pratica o tempo de produção cai bastante. Portanto, trate de fazer muitas e muitas tabelas como esta!

A propósito, veja um tipo de questão muito simples que volta e meia aparece em prova:

“Basta um de nós mudar de ideia e a decisão será totalmente modificada”

CESPE – TRF1 – 2017) A tabela-verdade da proposição acima, construída a partir dos valores lógicos das proposições simples que a compõem, tem mais de 8 linhas.

RESOLUÇÃO:

Veja que a nossa proposição é formada por 2 proposições simples apenas:

- um de nós mudar de ideia
- a decisão será totalmente modificada.

Se temos $n = 2$ proposições simples, qual é o número de linhas da tabela-verdade? Basta calcularmos 2^n , ou melhor, $2^2 = 2 \times 2 = 4$ linhas.

Item ERRADO.

Resposta: E

Tautologia, contradição e contingência

A produção de tabelas-verdade é muito útil para a resolução de exercícios que versam sobre tautologias, contradições e contingências. Para começar, precisamos conhecer bem cada um desses conceitos. Veja:

- tautologia: uma proposição que é SEMPRE verdadeira.
- contradição: uma proposição que é SEMPRE falsa.



- contingência: uma proposição que pode assumir valores lógicos V e F, conforme o caso.

Tendo em mente os conceitos acima, fica muito fácil analisar se uma determinada proposição é uma tautologia, uma contradição ou uma contingência. Basta prepararmos a tabela-verdade da proposição! Se esta tabela ficar com o valor lógico V em todas as linhas, estamos diante de uma tautologia. Se ficar F em todas as linhas, temos uma contradição. Se em algumas linhas tivermos V e em outras tivermos F, esta é uma contingência. Vamos entender isso melhor com alguns exemplos? Veja a seguinte proposição:

Sou brasileiro ou não sou brasileiro

Antes de tudo, vamos fazer uma análise mais intuitiva. Repare que esta frase será SEMPRE verdadeira, independentemente de quem falar isso. Afinal, qualquer pessoa do mundo é brasileira ou então não é brasileira. Está claro que esta é uma tautologia. Mas, para fazermos uma análise mais formal, vamos chamar “sou brasileiro” de p. Desta, “não sou brasileiro” será $\sim p$, e nossa proposição pode ser escrita assim:

p ou $\sim p$

Como temos apenas $n = 1$ proposição simples (não devemos contar p e $\sim p$ duas vezes, ok?), o número de linhas da tabela $2^1 = 2$. Podemos colocar uma coluna para p, outra para $\sim p$, e outra para a disjunção “p ou $\sim p$ ”:

p	$\sim p$	p ou $\sim p$

Os valores lógicos possíveis para p são V ou F. Colocamos um em cada linha:

p	$\sim p$	p ou $\sim p$
V		
F		

Agora podemos colocar os valores lógicos de $\sim p$, que devem ser opostos aos de p:

p	$\sim p$	p ou $\sim p$
V	F	
F	V	



Por fim, calculamos a disjunção entre essas duas primeiras colunas. Essa disjunção será verdadeira em ambos os casos, pois em cada linha temos pelo menos uma proposição V:

p	$\sim p$	$p \text{ ou } \sim p$
V	F	V
F	V	V

Repare que realmente “ $p \text{ ou } \sim p$ ” é uma tautologia, pois sua tabela-verdade demonstra que ela é sempre verdadeira.

Veja agora essa proposição:

Sou brasileiro e não sou brasileiro

Fazendo uma análise mais intuitiva, percebemos que esta frase é SEMPRE falsa. Afinal, não tem como uma pessoa ser e não ser brasileira ao mesmo tempo. Estamos diante de uma contradição. Para fazermos uma análise mais formal, podemos chamar de p o trecho “sou brasileiro”, e de $\sim p$ o trecho “não sou brasileiro”. A proposição pode ser representada por “ $p \text{ e } \sim p$ ”.

Novamente temos apenas $n = 1$ proposição simples, de modo que teremos $2^1 = 2$ linhas na tabela-verdade. Vamos colocar uma coluna para p , outra para $\sim p$ (que será o oposto de p), e uma para a conjunção “ $p \text{ e } \sim p$ ”. Temos:

p	$\sim p$	$p \text{ e } \sim p$
V	F	
F	V	

Para escrevermos a última linha, basta lembrar que a conjunção é Falsa quando alguma das proposições que a compõem tem valor lógico F. Assim, em ambas as linhas teremos o resultado F, ficando:

p	$\sim p$	$p \text{ ou } \sim p$
V	F	F
F	V	F

De fato essa proposição é uma contradição, pois a sua tabela-verdade nos demonstra que ela sempre assumirá o valor lógico F.



Vamos agora trabalhar com essa proposição:

Se sou brasileiro, então jogo futebol

De forma intuitiva, repare que é possível deixar essa proposição verdadeira (por exemplo, se eu realmente for brasileiro e realmente jogar futebol), mas também é possível deixá-la falsa (caso eu seja um brasileiro que não joga futebol). Portanto, esta frase é uma contingência, pois pode assumir o valor V ou o valor F conforme o caso. Para fazer uma análise mais formal, podemos chamar “sou brasileiro” de p, e chamar “jogo futebol” de q, de modo que nossa proposição pode ser representada por:

$$p \rightarrow q$$

A tabela-verdade da condicional é nossa conhecida. Vou reproduzi-la rapidamente aqui. Veja que ela precisa ter 4 linhas, afinal temos $n = 2$ proposições simples.

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

Fica nítido que essa proposição realmente é uma contingência, pois ela pode assumir o valor lógico F (2ª linha) ou o valor lógico V (demais linhas).

Para praticarmos um pouco tudo o que vimos nesta parte da aula, vamos resolver essa questão:

IBFC – Câmara de Araraquara – 2017) De acordo com o raciocínio lógico proposicional a proposição composta $[p \vee (\sim q \leftrightarrow r)] \rightarrow \sim p$ é uma:

- a) Contingência
- b) Tautologia
- c) Contradição
- d) Equivalência

RESOLUÇÃO:

Precisamos descobrir se esta proposição é uma tautologia, contradição ou contingência (a letra D apresenta uma informação sem qualquer contexto – equivalência). Quero te mostrar 2 formas de fazer a análise. Começaremos pela mais tradicional, e que sempre funciona: montar a tabela-verdade da proposição.

Temos $n = 3$ proposições simples (p, q, r) na nossa expressão. Lembre-se que não devemos contar duas vezes uma proposição e sua negação (p e $\sim p$, por exemplo). O número de linhas da tabela é $2^3 = 8$. Podemos colocar uma coluna para cada proposição simples, em seguida uma



coluna para cada negação que aparece na expressão ($\sim p$ e $\sim q$), uma coluna para a bicondicional entre parênteses, outra para a disjunção entre colchetes, e por fim uma coluna para a condicional que está fora dos colchetes. Ficamos com:

Note que já preenchi as 3 primeiras colunas com todas as possíveis combinações de valores lógicos. Podemos preencher as duas próximas colunas colocando os valores opostos aos que temos nas colunas de p e q , respectivamente:

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

Devemos agora calcular o bicondicional entre $\sim q$ e r , comparando essas duas colunas. O bicondicional é verdadeiro quando as 2 proposições tem o mesmo valor lógico (ambas V ou ambas F), e falsa nos demais casos. Temos:

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

Podemos calcular agora a disjunção entre p e o bicondicional da 6ª coluna. Essa disjunção só será falsa se ambas as proposições forem F. Ficamos com:

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

Por fim, podemos calcular o condicional entre a 7ª e a 4ª colunas, lembrando que ele só será F quando a 7ª coluna for V e a 4ª coluna for F. Temos:

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

Finalizamos a nossa tabela-verdade, e podemos ver que a proposição pode assumir valores V ou F, conforme o caso. Assim, trata-se de uma contingência. Gabarito na alternativa A.

Uma forma mais rápida de resolução, porém que exige um pouco mais de domínio do conteúdo desta aula, é o seguinte: podemos tentar “forçar” a proposição a ficar V. Se conseguirmos algum caso em que a proposição fica V, certamente ela não é uma contradição. Em seguida, podemos forçar a proposição a ficar F. Se conseguirmos, certamente a proposição não é uma tautologia. Assim, só resta dizer que ela é uma contingência. Vamos fazer assim?

- repare que, caso $\sim p$ seja V, a condicional será verdadeira, independentemente do valor lógico do trecho entre colchetes (uma condicional em que o conseqüente é V será sempre V). Portanto, já fica claro que a proposição do enunciado NÃO é uma contradição.

- repare ainda que, caso $\sim p$ seja F, é possível deixar o trecho entre colchetes V. Afinal, se $\sim p$ é F, sabemos que p será V. E, com isso, a disjunção entre colchetes certamente será V, independentemente do valor lógico do bicondicional. Portanto, é possível deixar o antecedente da condicional V, e o conseqüente F, ficando $V \rightarrow F$, ou seja, falsa. Logo, fica evidente que a proposição do enunciado NÃO é uma tautologia.

Ora, se a proposição não é uma tautologia e nem uma contradição, ela só pode ser uma contingência.

Veja se você conseguiu compreender bem esta segunda forma de resolução. Como alertei, ela exige um pouco mais de habilidade mas, por outro lado, trata-se de uma solução bem mais rápida. Talvez você sinta um pouco mais de dificuldade neste momento, mas isso é normal. Com o tempo você vai pegar mais fluência na lógica de proposições, e certamente conseguirá resolver desta mesma maneira também.



Resposta: A

Proposições equivalentes

Dizemos que duas proposições são equivalentes entre si quando elas apresentam a mesma informação (embora de maneiras diferentes). Neste caso, elas sempre terão o mesmo valor lógico – quando uma for V, a outra também será, e quando a primeira for F, a segunda também será. Em outras palavras, podemos dizer que proposições equivalentes possuem a mesma tabela-verdade. Para entendermos isso na prática, vamos verificar se as proposições a seguir são ou não são equivalentes entre si:

$$p \rightarrow q$$

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

$$\sim p \text{ ou } q$$

A forma mais tradicional de verificar se duas ou mais proposições são equivalentes entre si é construindo a tabela-verdade de cada uma. Se as proposições forem mesmo equivalentes, as tabelas devem ficar iguais. Portanto, vamos construir as tabelas dessas 3 proposições ao mesmo tempo. Note que, nos 3 casos, temos apenas $n = 2$ proposições simples (p e q). Logo, o número de linhas que precisamos é $2^2 = 4$ linhas. Podemos já colocar uma coluna para p , outra para q , outra para $\sim p$ e outra para $\sim q$. Preenchendo-as, ficamos com:

p	q	$\sim p$	$\sim q$	$p \rightarrow q$	$\sim q \rightarrow \sim p$	$\sim p \text{ ou } q$
V	V	F	F			
V	F	F	V			
F	V	V	F			
F	F	V	V			

Agora podemos preencher a coluna de $p \rightarrow q$. Sabemos que ela só é falsa na 2ª linha, onde ficamos com $V \rightarrow F$, sendo verdadeira nas demais.

Com relação a $\sim q \rightarrow \sim p$, repare que ela também só será falsa na 2ª linha, onde $\sim q$ é V e $\sim p$ é F. Nas demais linhas ela é verdadeira.

Quanto a $\sim p \text{ ou } q$, repare que essa disjunção só é falsa quando as DUAS proposições tem valor F. Isto ocorre na 2ª linha, na qual tanto $\sim p$ como q assumem o valor lógico F.

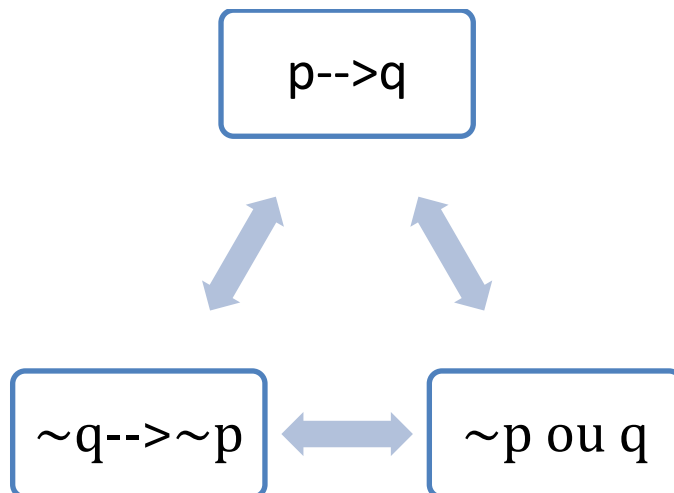
Assim, podemos representar as três proposições compostas:



p	q	$\sim p$	$\sim q$	$p \rightarrow q$	$\sim q \rightarrow \sim p$	$\sim p \text{ ou } q$
V	V	F	F	V	V	V
V	F	F	V	F	F	F
F	V	V	F	V	V	V
F	F	V	V	V	V	V

Perceba que as tabelas dessas três proposições são IDÊNTICAS! Isto significa que, realmente, as três proposições são EQUIVALENTES entre si. A propósito, saiba que eu não escolhi essas proposições por acaso. Elas simplesmente são as equivalências mais cobradas em prova.

Portanto, DECORE para não ter que ficar perdendo tempo toda hora:



A propósito, a proposição $\sim q \rightarrow \sim p$ é chamada de CONTRAPOSITIVA da proposição condicional. Vale a pena lembrar também que a condicional é equivalente à sua contrapositiva.

Veja como essas equivalências que estudamos até aqui costumam aparecer em prova.

FCC – DETRAN/MA – 2018) De acordo com a legislação de trânsito, se um motorista dirigir com a habilitação vencida há mais de 30 dias, então ele terá cometido uma infração gravíssima. A partir dessa informação, conclui-se que, necessariamente,

- (A) se uma infração de trânsito é classificada como gravíssima, então ela se refere a dirigir com a habilitação vencida há mais de 30 dias.
- (B) se uma infração de trânsito não se refere a dirigir com a habilitação vencida há mais de 30 dias, então ela não pode ser classificada como gravíssima.
- (C) se um motorista tiver cometido uma infração gravíssima, então ele dirigiu com a habilitação vencida há mais de 30 dias.



(D) se um motorista não dirigiu com a habilitação vencida há mais de 30 dias, então ele não cometeu qualquer infração gravíssima.

(E) se um motorista não tiver cometido qualquer infração gravíssima, então ele não dirigiu com a habilitação vencida há mais de 30 dias.

RESOLUÇÃO:

Vamos atribuir letras às afirmações:

p: motorista dirigir com a habilitação vencida há mais de 30 dias

q: cometer uma infração gravíssima

A proposição fica: $p \rightarrow q$. Se essa afirmação é verdadeira, então qualquer afirmação equivalente a ela também será verdadeira. Assim, estamos diante de um exercício sobre EQUIVALÊNCIAS de uma proposição condicional.

Como todas as opções de resposta são do tipo condicional ("Se..., então..."), podemos lembrar da contrapositiva $\sim q \rightarrow \sim p$, que sabemos ser equivalente à condicional original $p \rightarrow q$. Veja que:

$\sim p$: motorista NÃO dirigir com a habilitação vencida há mais de 30 dias

$\sim q$: NÃO cometer uma infração gravíssima

Portanto, a frase $\sim q \rightarrow \sim p$ pode ser escrita mais ou menos assim:

se o motorista NÃO cometeu infração gravíssima, então ele NÃO dirigiu com a habilitação vencida há mais de 30 dias.

Resposta: E

Veja mais essa questão:

FGV – TRT/SC – 2017) O salão principal do tribunal está preparado para um evento comemorativo e diversas pessoas foram convidadas a comparecer. Na porta do salão está um funcionário que recebeu instruções sobre as pessoas que podem entrar e uma delas foi:

"Se tiver carteira de advogado pode entrar."

É correto concluir que:

- (A) se João entrou então tem carteira de advogado;
- (B) quem não tem carteira de advogado não pode entrar;
- (C) se Pedro não pode entrar então não tem carteira de advogado;
- (D) quem é advogado, mas não tem carteira, pode entrar;
- (E) todos os que entraram são advogados.

RESOLUÇÃO:



A questão nos deu uma proposição condicional e perguntou o que podemos concluir a partir dela. Ora, se aceitarmos esta condicional, devemos também aceitar qualquer de suas equivalências, concorda? Afinal, todas elas transmitem a mesma informação.

A proposição do enunciado é $p \rightarrow q$, onde:

p = tiver carteira de advogado

q = pode entrar

Sabemos que ela equivale a $\sim q \rightarrow \sim p$ e também a $\sim p$ ou q . Veja que:

$\sim p$ = NÃO tiver carteira de advogado

$\sim q$ = NÃO pode entrar

Assim, as duas equivalências “manjadas” da proposição condicional são:

$\sim q \rightarrow \sim p$: “Se NÃO pode entrar, então NÃO tem carteira de advogado”

$\sim p$ ou q : “Não tem carteira de advogado OU pode entrar”

Veja que a alternativa C apresenta a equivalência $\sim q \rightarrow \sim p$ aplicada ao caso de Pedro:

se Pedro não pode entrar então não tem carteira de advogado;

Este é o nosso gabarito.

Fique atento, pois o examinador não foi explícito ao solicitar a equivalência da proposição condicional. De uma maneira mais inteligente, ele simplesmente informou uma proposição condicional e perguntou o que podemos concluir a partir dela. Lembre-se disso: a partir de uma proposição nós podemos concluir as equivalências dela. Isto é, se uma determinada proposição é verdadeira, então as suas equivalências também são.

Resposta: C

Vamos trabalhar um exemplo um pouco mais complexo agora:

VUNESP – TCE/SP – 2017) Assinale a alternativa que apresenta uma afirmação equivalente à afirmação “Se comprei e paguei, então levei”.

- (A) Se não comprei e paguei, então não levei.
- (B) Se levei, então comprei e paguei.
- (C) Se comprei ou paguei, então não levei.
- (D) Se comprei e não paguei, então não levei.
- (E) Se não levei, então não paguei ou não comprei.

RESOLUÇÃO:

Repare que temos uma proposição condicional formada por 3 proposições simples:

a = comprei



b = paguei

c = levei

Podemos esquematizar a proposição assim: $(a \text{ e } b) \rightarrow c$.

A partir dela, podemos buscar as nossas equivalências manjadas. Para isso, vamos usar o mesmo procedimento visto anteriormente. Sabemos que, quando temos $p \rightarrow q$, uma das equivalências é sua contrapositiva $\sim q \rightarrow \sim p$, ou seja, basta invertermos as duas proposições de lado e negarmos as duas. Fazendo isso no caso em tela, ficamos com:

$$\sim c \rightarrow \sim(a \text{ e } b)$$

Veja ainda que $\sim(a \text{ e } b)$ significa “negação da conjunção a e b”. Sabemos que essa negação é dada por $(\sim a \text{ ou } \sim b)$. Portanto, podemos substituir na nossa expressão, ficando com:

$$\sim c \rightarrow (\sim a \text{ ou } \sim b)$$

Repare ainda que:

$\sim a$ = NÃO comprei

$\sim b$ = NÃO paguei

$\sim c$ = NÃO levei

Portanto, a proposição equivalente $\sim c \rightarrow (\sim a \text{ ou } \sim b)$ fica:

Se não levei, então não comprei ou não paguei

Temos isso na alternativa E, que é o nosso gabarito.

Veja que eu optei por buscar diretamente a contrapositiva, que é uma das equivalências manjadas da condicional. Fiz dessa forma porque as opções de resposta eram todas condicionais, o que também é o caso da contrapositiva $\sim q \rightarrow \sim p$, mas não é o caso da equivalência $\sim p \text{ ou } q$. Se houvessem opções de resposta na forma de disjunção, poderíamos tentar buscar a equivalência $\sim p \text{ ou } q$. Para isso, precisaríamos negar a primeira parte, escrevendo $\sim(a \text{ e } b)$, que é o mesmo que $(\sim a \text{ ou } \sim b)$, e manter a segunda parte (c), ficando:

$$(\sim a \text{ ou } \sim b) \text{ ou } c$$

Em língua portuguesa, teríamos:

Não comprei ou não paguei, ou levei

Fique atento a essas “malícias”, pois elas certamente vão te ajudar a ganhar tempo e ser mais assertivo na prova.

Resposta: E

Vejamos agora um caso ainda mais avançado:

IBFC – TJ/PE – 2017) Considere a seguinte implicação lógica:

“Se é terça ou quarta, então trabalho e não vou ao cinema”.



Essa implicação é equivalente a:

- a) Se vou ao cinema e não trabalho, então não é terça, nem quarta
- b) Se é terça ou não vou ao cinema, então trabalho ou é quarta
- c) Se trabalho e não é terça, então vou ao cinema ou é quarta
- d) Se vou ao cinema ou não trabalho, então não é terça, nem quarta
- e) Se não trabalho ou não vou ao cinema, então não é terça, mas quarta

RESOLUÇÃO:

Veja que temos 4 proposições simples:

a = é terça

b = é quarta

c = trabalho

d = não vou ao cinema

A proposição do enunciado fica: $(a \text{ ou } b) \rightarrow (c \text{ e } d)$. Estamos buscando uma proposição equivalente. Como todas as opções de resposta são condicionais, vamos direto buscar a contrapositiva, que também é uma proposição condicional equivalente à original. Para isso, basta inverter as duas proposições e negar ambas:

$$\sim(c \text{ e } d) \rightarrow \sim(a \text{ ou } b)$$

Sabemos que $\sim(c \text{ e } d)$ é a negação da conjunção “c e d”, sendo expressa por $(\sim c \text{ ou } \sim d)$. E sabemos que $\sim(a \text{ ou } b)$ é a negação da disjunção “a ou b”, sendo expressa por $(\sim a \text{ e } \sim b)$. Assim, ficamos com:

$$(\sim c \text{ ou } \sim d) \rightarrow (\sim a \text{ e } \sim b)$$

Repare que:

$\sim a$ = NÃO é terça

$\sim b$ = NÃO é quarta

$\sim c$ = NÃO trabalho

$\sim d$ = VOU ao cinema

Assim, ficamos com:

Se NÃO trabalho ou VOU ao cinema, então NÃO é terça e NÃO é quarta

Temos uma frase similar a esta na alternativa D, que é nosso gabarito.

Resposta: D

Ainda sobre proposições equivalentes, é interessante você conhecer mais alguns casos que, embora bem menos cobrados, podem ser úteis na sua prova.



- equivalência da bicondicional:

Guarde que a bicondicional $p \Leftrightarrow q$ pode ser desmembrada na dupla condicional $(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$. Essas proposições são equivalentes entre si. Ou seja,

Estudo se e somente se trabalho

equivale a

Se estudo, então trabalho e, se trabalho, então estudo

- equivalência da disjunção exclusiva:

A disjunção exclusiva “ou p ou q” equivale a uma bicondicional na qual negamos apenas dos lados, isto é, $p \Leftrightarrow \sim q$ ou então $\sim p \Leftrightarrow q$. Isto é,

Ou estudo ou trabalho

equivale a

Estudo se e somente se NÃO trabalho

e também a

NÃO estudo se e somente se trabalho

Veja como isso já foi cobrado em prova:

VUNESP – TCE/SP – 2017) Se a afirmação “Ou Renato é o gerente da loja ou Rodrigo é o dono da loja” é verdadeira, então uma afirmação necessariamente verdadeira é:

- (A) Se Renato é o gerente da loja, então Rodrigo é o dono da loja.
- (B) Renato é o gerente da loja e Rodrigo é o dono da loja.
- (C) Renato é o gerente da loja se, e somente se, Rodrigo não é o dono da loja.
- (D) Renato é o gerente da loja.
- (E) Se Renato não é o gerente da loja, então Rodrigo não é o dono da loja.

RESOLUÇÃO:

Temos uma disjunção exclusiva. Para ela ser verdadeira, uma equivalência dela deve ser verdadeira também. Portanto, nessa questão devemos buscar uma equivalência da disjunção exclusiva.

Sabemos que a disjunção exclusiva (ou p ou q) é equivalente à bicondicional onde negamos apenas um dos lados (por exemplo, $p \Leftrightarrow \sim q$). Temos uma bicondicional neste formato na letra C.

Resposta: C

TÓPICOS FINAIS SOBRE PROPOSIÇÕES

Condição necessária e condição suficiente

Observe a seguinte proposição condicional:

Se sou goiano, então sou brasileiro

Com base nesta frase, podemos interpretar o seguinte:

- se SABEMOS que alguém é goiano, isto é SUFICIENTE para termos certeza que esta pessoa é brasileira;
- é NECESSÁRIO que uma pessoa seja brasileira para que ela possa ser goiana (não tem como a pessoa ser goiana e, mesmo assim, não ser brasileira).

Assim, podemos dizer que “ser goiano” é uma condição SUFICIENTE para “ser brasileiro”. Por outro lado, “ser brasileiro” é uma condição NECESSÁRIA para “ser goiano”.

Generalizando, se temos uma condicional $p \rightarrow q$, podemos sempre afirmar que:

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

Tente compreender a minha explicação acima. Mas, mesmo que você não a compreenda perfeitamente, por favor DECORE a regra que deixei aqui. Com ela em mente, você certamente resolverá algumas questões de prova com rapidez e facilidade. Veja, por exemplo, esta questão aqui:

ESAF – FUNAI – 2016) Sejam as proposições p e q onde p implica logicamente q. Diz-se de maneira equivalente que:

- a) p é condição suficiente para q.
- b) q é condição suficiente para p.
- c) p é condição necessária para q.
- d) p é condição necessária e suficiente para q.
- e) q não é condição necessária para p.

RESOLUÇÃO:

Foi dito que p implica logicamente q, ou seja, temos a condicional $p \rightarrow q$. Nesta condicional, sabemos que:

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



Ora, temos uma dessas informações na alternativa A: p é condição suficiente para q . Este é nosso gabarito. Veja como o nosso 'decoreba' ajudaria a matar essa questão em 30 segundos!

Resposta: A

Veja mais este exercício comigo:

FCC – SEFAZ/RJ – 2014) Um indivíduo ser contador é condição suficiente para ele ter condições de trabalhar no ramo de Auditoria. Assim sendo,

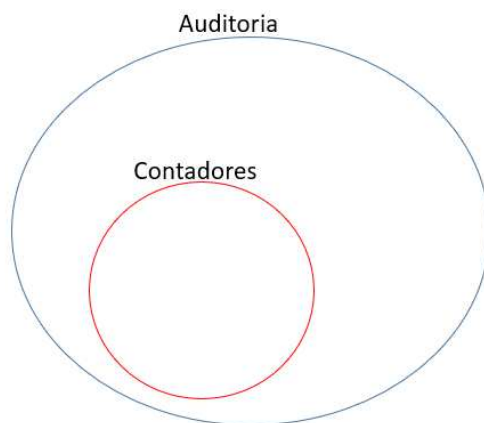
- (A) os indivíduos que têm condições de trabalhar no ramo de Auditoria sempre são contadores.
- (B) todos que têm condições de trabalhar no ramo de Auditoria são contadores.
- (C) é possível que alguns contadores não tenham condições de trabalhar no ramo de Auditoria.
- (D) um indivíduo que não tem condições de trabalhar no ramo de Auditoria nunca é contador.
- (E) a maioria dos indivíduos que tem condições de trabalhar no ramo de Auditoria são contadores.

RESOLUÇÃO:

Foi dito que ser contador é condição suficiente para ter condições de trabalhar no ramo de auditoria. Numa condicional $p \rightarrow q$, sabemos que p é condição suficiente para q . Logo, podemos escrever a frase do enunciado na forma da condicional:

Ser contador $\rightarrow$ ter condições de trabalhar com Auditoria

Tendo esta condicional em mãos, fica mais fácil julgar as opções de resposta. Para isso, quero te apresentar uma forma de representar uma proposição condicional na forma de conjuntos. Imagine que temos o conjunto dos "contadores" e o conjunto das "pessoas que tem condições de trabalhar com auditoria". A frase acima nos diz que os elementos do conjunto dos "contadores" também fazem parte do conjunto das pessoas que tem condições de trabalhar com Auditoria. Isto é, o conjunto dos contadores está contido no conjunto das pessoas capazes de trabalhar com Auditoria, o que pode ser representado assim:



Em linhas gerais, se temos uma condicional $A \rightarrow B$, podemos dizer que o conjunto A está contido (dentro) no conjunto B.

Feita essa representação, vamos julgar as opções de resposta:

(A) os indivíduos que têm condições de trabalhar no ramo de Auditoria sempre são contadores.

ERRADO. Repare que há uma região do conjunto Auditoria que não faz parte do conjunto dos Contadores. Isto é, podem existir pessoas capazes de trabalhar com Auditoria que NÃO sejam contadores.

(B) todos que têm condições de trabalhar no ramo de Auditoria são contadores.

ERRADO, pelo mesmo motivo do item anterior (podem existir pessoas que trabalham com Auditoria mas não são contadores).

(C) é possível que alguns contadores não tenham condições de trabalhar no ramo de Auditoria.

ERRADO, pois o conjunto dos contadores está integralmente contido dentro do conjunto dos que sabem trabalhar com Auditoria.

(D) um indivíduo que não tem condições de trabalhar no ramo de Auditoria nunca é contador.

CERTO. Uma pessoa que não sabe trabalhar com auditoria está de FORA do conjunto azul. Logo, automaticamente ela também estará de fora do conjunto vermelho (dos contadores).

(E) a maioria dos indivíduos que tem condições de trabalhar no ramo de Auditoria são contadores.

ERRADO. Não se pode falar sobre maiorias / minorias, pois não foram dadas informações neste sentido.

Resposta: D

Antes de avançarmos, é interessante analisarmos uma proposição bicondicional:

Estou com sede se, e somente se, quero beber água

Ao ler esta frase, perceba que:

- saber que o indivíduo está com sede é SUFICIENTE para saber que ele quer beber água;
- saber que o indivíduo quer beber água é SUFICIENTE para saber que ele está com sede;
- estar com sede é NECESSÁRIO para que o indivíduo queira beber água;
- querer beber água é NECESSÁRIO para que o indivíduo esteja com sede.



Portanto, numa bicondicional $p \Leftrightarrow q$, podemos dizer que:

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

Sentenças abertas

Uma sentença aberta difere de uma proposição comum pelo fato de conter pelo menos uma variável, ou incógnita, que é um termo sobre o qual não sabemos a priori o seu valor. Por exemplo, veja a frase:

Se X é divisível por 5, então 2X é divisível por 4

Esta é uma sentença aberta, pois ela possui a variável X, cujo valor é desconhecido. Perceba ainda que, a depender do valor de X, podemos obter uma proposição verdadeira ou falsa. Por exemplo, se $X = 10$, ficamos com a frase:

Se 10 é divisível por 5, então 20 é divisível por 4

Esta condicional é verdadeira, pois a primeira parte é V (10 realmente é divisível por 5) e a segunda parte é V (20 realmente é divisível por 4).

Se tivermos $X = 13$, ficamos com:

Se 13 é divisível por 5, então 26 é divisível por 4

Veja que esta condicional também é verdadeira, pois ambas as suas informações são falsas, ficando $F \rightarrow F$, que resulta no valor lógico V.

Se tivermos $X = 15$, teremos:

Se 15 é divisível por 5, então 30 é divisível por 4

Aqui temos uma condicional falsa, pois a primeira parte é V e a segunda é F, caindo no caso $V \rightarrow F$.

Portanto, conforme o valor de X a nossa sentença pode assumir valores verdadeiros ou falsos. É por isso que, para vários autores, as sentenças abertas não são proposições, pois para serem proposições seria preciso ser capaz de atribuir um valor lógico (V ou F), o que não é possível a priori. Somente poderemos atribuir um valor lógico DEPOIS que conhecermos o valor da variável. Entretanto, outros autores, e mesmo alguns examinadores tratam sentenças abertas e proposições como sinônimos.

Minha recomendação para você é fugir de polêmicas. Só entre no mérito de analisar se sentença aberta e proposição são ou não a mesma coisa se o PONTO CENTRAL da questão for este, o que em 99,9% dos casos não será verdade. Caso contrário, aceite a forma como o seu examinador se referiu.

Leis de De Morgan

Antes de finalizarmos esta aula, gostaria de falar explicitamente das Leis de De Morgan. A primeira lei nos diz o seguinte:



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

Isto é, a negação da conjunção $p \wedge q$ é dada pela disjunção “ $\sim p$ ou $\sim q$ ”. Simples assim. Trata-se, inclusive, de algo que já estudamos.

A segunda lei refere-se à negação da disjunção simples:

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

Isto é, a negação da disjunção “ $p \vee q$ ” é dada pela conjunção “ $\sim p \wedge \sim q$ ”.

Simples assim. Se você já estudou bem as negações de proposições compostas, já conhece as Leis de De Morgan e nem precisa se preocupar explicitamente com este tema!

Precedência de conectivos

Já vimos que, quando temos separadores (parênteses, colchetes ou chaves) em nossa expressão, devemos realizar as operações lógicas seguindo a ordem parênteses $\rightarrow$ colchetes $\rightarrow$ chaves. Se não temos esses separadores, é muito útil conhecer a ordem de precedência, ou de importância, dos conectivos lógicos, para sabermos a ordem correta de trabalharmos as nossas expressões.

Por exemplo, veja esta proposição:

$$p \wedge \sim q \vee \sim p \wedge q \rightarrow p$$

Caso você precise trabalhar com uma expressão como essa, saiba que as operações devem ser feitas na seguinte ordem:

- 1º - realizar as operações de negação ($\sim$)
- 2º - realizar as operações de conjunção ($\wedge$)
- 3º - realizar as operações de disjunção ($\vee$)
- 4º - realizar as operações de condicional ($\rightarrow$)

Imagine, por exemplo, que p é V e que q é F. Neste caso, devemos começar fazendo as operações de negação. No lugar de $\sim q$ devemos colocar V, e no lugar de $\sim p$ devemos colocar F:

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

Podemos substituir também os demais valores lógicos:

$$V \wedge V \vee F \wedge F \rightarrow V$$

Agora devemos fazer as conjunções. Veja que $V \wedge V$ é V, e que $F \wedge F$ é F. Ficamos com:

$$V \vee F \rightarrow V$$

Agora fazemos a disjunção $V \vee F$, que resulta em V, ficando:

$$V \rightarrow V$$

Por fim realizamos a operação de condicional, ficando com o resultado final V.



Esta mesma ordem de precedência é útil em proposições apresentadas em linguagem corrente (português). Nelas certamente você não terá parênteses, colchetes e chaves, fazendo-se necessário seguir esta ordem para interpretar adequadamente a frase.

Chega de teoria! Vamos praticar tudo o que vimos até aqui?



BATERIA DE QUESTÕES RESOLVIDAS



HORA DE
PRATICAR!

1. FCC – FUNAPE – 2017) Considere a afirmação abaixo.

Se contratei um empréstimo com juros maiores do que antes, então pagarei um montante maior.

A afirmação que corresponde à negação lógica desta é

- (A) Se não paguei um montante maior, então não contratei um empréstimo com juros maiores.
- (B) Contratei um empréstimo com juros maiores do que antes ou pagarei um montante maior.
- (C) Se contratei um empréstimo com juros menores do que antes, então pagarei um montante maior.
- (D) Contratei um empréstimo com juros maiores do que antes e não pagarei um montante maior.
- (E) Não contratei um empréstimo com juros maiores do que antes ou não pagarei um montante maior.

RESOLUÇÃO:

Temos a condicional $P \rightarrow Q$ no enunciado, onde:

P = contratei um empréstimo com juros maiores do que antes

Q = pagarei um montante maior

A sua negação é P e $\sim Q$, onde:

$\sim q$ = NÃO pagarei um montante maior

Escrevendo a negação:

“Contratei um empréstimo com juros maiores do que antes E NÃO pagarei um montante maior

Resposta: D

2. FCC – DPE/RS – 2017) Considere a afirmação:

Se sou descendente de italiano, então gosto de macarrão e gosto de parmesão.

Uma afirmação que corresponde à negação lógica desta afirmação é

- (A) Sou descendente de italiano e, não gosto de macarrão ou não gosto de parmesão.
- (B) Se não sou descendente de italiano, então não gosto de macarrão e não gosto de parmesão.
- (C) Se gosto de macarrão e gosto de parmesão, então não sou descendente de italiano.
- (D) Não sou descendente de italiano e, gosto de macarrão e não gosto de parmesão.
- (E) Se não gosto de macarrão e não gosto de parmesão, então não sou



descendente de italiano.

RESOLUÇÃO:

A negação de $p \rightarrow q$ é dada por p e não- q . No caso, temos:

p = sou descendente de italiano

q = gosto de macarrão e gosto de parmesão

Veja que q é uma proposição composta. Sua negação é:

não- q = NÃO gosto de macarrão OU NÃO gosto de parmesão

Assim, a negação p e não- q fica:

“Sou descendente de italiano E NÃO gosto de macarrão OU NÃO gosto de parmesão”

Resposta: A

3. FCC – DPE/RS – 2017) Considere a afirmação:

Ontem trovejou e não choveu.

Uma afirmação que corresponde à negação lógica desta afirmação é

(A) se ontem não trovejou, então não choveu.

(B) ontem trovejou e choveu.

(C) ontem não trovejou ou não choveu.

(D) ontem não trovejou ou choveu.

(E) se ontem choveu, então trovejou.

RESOLUÇÃO:

No enunciado temos a conjunção “ p e q ” onde:

p = ontem trovejou

q = não choveu

A sua negação é “não- p ou não- q ”, onde:

não- p = ontem NÃO trovejou

não- q = choveu

Portanto, a negação é:



Ontem não trovejou OU choveu

Resposta: D

4. FCC – ARTESP – 2017) A afirmação que corresponde à negação lógica da frase 'Vendedores falam muito e nenhum estudioso fala alto' é

- (A) 'Vendedores não falam muito ou pelo menos um estudioso fala alto'.
- (B) 'Nenhum vendedor fala muito e todos os estudiosos falam alto'.
- (C) 'Vendedores não falam muito e todos os estudiosos falam alto'.
- (D) 'Se os vendedores não falam muito, então os estudiosos não falam alto'.
- (E) 'Pelo menos um vendedor não fala muito ou todo estudioso fala alto'.

RESOLUÇÃO:

A negação de "p e q" é dada por " $\sim p$ ou $\sim q$ ". Neste caso temos:

p = vendedores falam muito

q = nenhum estudioso fala alto

Assim,

$\sim p$ = vendedores NÃO falam muito

$\sim q$ = algum estudioso fala alto (pelo menos um estudioso fala alto)

Portanto, $\sim p$ ou $\sim q$ seria:

Vendedores não falam muito OU pelo menos um estudioso fala alto.

Resposta: A

5. FCC – TRT/11 – 2017) A frase que corresponde à negação lógica da afirmação: Se o número de docinhos encomendados não foi o suficiente, então a festa não acabou bem, é

- (A) Se a festa acabou bem, então o número de docinhos encomendados foi o suficiente.
- (B) O número de docinhos encomendados foi o suficiente e a festa não acabou bem.
- (C) Se o número de docinhos encomendados foi o suficiente, então a festa acabou bem.
- (D) O número de docinhos encomendados não foi o suficiente e a festa acabou bem.
- (E) Se a festa não acabou bem, então o número de docinhos encomendados não foi o suficiente.

RESOLUÇÃO:



Temos a condicional $p \rightarrow q$ onde:

p = o número de docinhos encomendados NÃO foi o suficiente

q = a festa NÃO acabou bem

A negação é dada por " p e $\sim q$ ", onde:

$\sim q$ = a festa ACABOU bem

Assim, a negação é:

"O número de docinhos encomendados NÃO foi o suficiente E a festa ACABOU bem"

Resposta: D

6. FCC – METRÔ/SP – 2016) Se a gasolina acabou ou apareceu um defeito, então o motor apagou. Uma afirmação equivalente a esta é

- (A) a gasolina acabou ou apareceu um defeito e o motor apagou.
- (B) se o motor apagou, então a gasolina acabou ou apareceu um defeito.
- (C) apareceu um defeito e a gasolina acabou e o motor não apagou.
- (D) a gasolina acabou e não apareceu um defeito e o motor apagou.
- (E) se o motor não apagou, então não apareceu um defeito e a gasolina não acabou.

RESOLUÇÃO:

Temos a condicional $(a \text{ ou } b) \rightarrow c$ no enunciado, onde:

a = a gasolina acabou

b = apareceu um defeito

c = o motor apagou

A condicional $p \rightarrow q$ é equivalente a $\sim q \rightarrow \sim p$. De forma análoga, a condicional $(a \text{ ou } b) \rightarrow c$ é equivalente a $\sim c \rightarrow \sim(a \text{ ou } b)$. Como $\sim(a \text{ ou } b)$ é o mesmo que $(\sim a \text{ e } \sim b)$, podemos dizer que a proposição do enunciado equivale a:

$$\sim c \rightarrow (\sim a \text{ e } \sim b)$$

Escrevendo esta proposição, temos:

"Se o motor NÃO apagou, então a gasolina NÃO acabou E NÃO apareceu um defeito"

Resposta: E



7. FCC – METRÔ/SP – 2016) Edson não gosta de frango ou Marilda gosta de feijão e gosta de arroz. Uma afirmação que corresponda à negação lógica dessa é

- (A) Marilda não gosta de arroz ou não gosta de feijão e Edson gosta de frango.
- (B) Edson gosta de frango e Marilda não gosta de feijão e não gosta de arroz.
- (C) Se Edson não gosta de frango, então Marilda gosta de feijão e arroz.
- (D) Se Marilda não gosta de feijão e arroz, então Edson gosta de frango.
- (E) Edson gosta de arroz e Marilda gosta de frango e feijão.

RESOLUÇÃO:

Temos a disjunção “a ou (b e c)” no enunciado, onde:

a = Edson não gosta de frango

b = Marilda gosta de feijão

c = gosta de arroz

A negação de uma disjunção “p ou q” é dada por “ $\sim p$ e $\sim q$ ”. Analogamente, a negação de “a ou (b e c)” é dada por “ $\sim a$ e $\sim(b \text{ e } c)$ ”. Como $\sim(b \text{ e } c)$ é o mesmo que ($\sim b$ ou $\sim c$), podemos dizer que a negação da proposição do enunciado é:

$$\sim a \text{ e } (\sim b \text{ ou } \sim c)$$

Escrevendo esta proposição:

“Edson GOSTA de frango E Marilda NÃO gosta de feijão OU NÃO gosta de arroz”

Resposta: A

8. FCC – METRÔ/SP – 2016) Ao considerar a afirmação: “todos os motoristas habilitados são habilitados”, como sendo uma afirmação falsa, então é verdade que

- (A) os motoristas não habilitados são habilitados.
- (B) os motoristas habilitados não são habilitados.
- (C) há motorista habilitado que não é habilitado.
- (D) a maioria dos motoristas habilitados não são habilitados.
- (E) há motorista habilitado que não é habilitado.

RESOLUÇÃO:

Para a afirmação ser falsa, basta encontrarmos um motorista habilitado que NÃO seja habilitado, ou seja, basta encontrarmos um contra-exemplo. Por isso, a negação pode ser escrita como:



“Algum motorista habilitado NÃO é habilitoso”
“Existe motorista habilitado que NÃO é habilitoso”
“Pelo menos um motorista habilitado NÃO é habilitoso”

Temos uma opção na alternativa C (veja que ela lembra o segundo caso cima, usando “há” no lugar de “existe”).

Resposta: C

9. FCC – SEFAZ/PE – 2015) Observe a afirmação a seguir, feita pelo prefeito de uma grande capital. *Se a inflação não cair ou o preço do óleo diesel aumentar, então o preço das passagens de ônibus será reajustado.*

Uma maneira logicamente equivalente de fazer esta afirmação é:

- (A) Se a inflação cair e o preço do óleo diesel não aumentar, então o preço das passagens de ônibus não será reajustado.
(B) Se a inflação cair ou o preço do óleo diesel aumentar, então o preço das passagens de ônibus não será reajustado.
(C) Se o preço das passagens de ônibus for reajustado, então a inflação não terá caído ou o preço do óleo diesel terá aumentado.
(D) Se o preço das passagens de ônibus não for reajustado, então a inflação terá caído ou o preço do óleo diesel terá aumentado.
(E) Se o preço das passagens de ônibus não for reajustado, então a inflação terá caído e o preço do óleo diesel não terá aumentado.

RESOLUÇÃO:

Temos a proposição condicional que pode ser sintetizada assim:

(inflação não cair ou diesel aumentar) $\rightarrow$ passagem reajustada

Essa proposição é do tipo $(P \text{ ou } Q) \rightarrow R$, onde:

P = inflação não cair

Q = diesel aumentar

R = passagem reajustada

Essa proposição é equivalente a $\sim R \rightarrow \sim(P \text{ ou } Q)$, que por sua vez é equivalente a $\sim R \rightarrow (\sim P \text{ e } \sim Q)$, onde:

$\sim P$ = inflação cair

$\sim Q$ = diesel NÃO aumentar



$\sim R$ = passagem NÃO SER reajustada

Escrevendo $\sim R \rightarrow (\sim P \text{ e } \sim Q)$, temos:

passagem não ser reajustada $\rightarrow$ (inflação cai e diesel não aumenta)

Temos isso na alternativa E.

Resposta: E

10. FCC – SEFAZ/PE – 2015) Antes da rodada final do campeonato inglês de futebol, um comentarista esportivo apresentou a situação das duas únicas equipes com chances de serem campeãs, por meio da seguinte afirmação:

“Para que o Arsenal seja campeão, é necessário que ele vença sua partida e que o Chelsea perca ou empate a sua.”

Uma maneira equivalente, do ponto de vista lógico, de apresentar esta informação é: “Para que o Arsenal seja campeão, é necessário que ele

(A) vença sua partida e o Chelsea perca a sua ou que ele vença a sua partida e o Chelsea empate a sua.”

(B) vença sua partida ou o Chelsea perca a sua ou que ele vença a sua partida ou o Chelsea empate a sua.”

(C) empate sua partida e o Chelsea perca a sua ou que ele vença a sua partida e o Chelsea não vença a sua.”

(D) vença sua partida e o Chelsea perca a sua e que ele vença a sua partida e o Chelsea empate a sua.”

(E) vença sua partida ou o Chelsea perca a sua e que ele vença a sua partida ou o Chelsea empate a sua.”

RESOLUÇÃO:

A proposição do enunciado pode ser resumida assim:

Arsenal vença E (Chelsea perca OU Chelsea empate)

Sabemos que a proposição composta " $p \text{ E } (q \text{ OU } r)$ " é equivalente a " $(p \text{ E } q) \text{ OU } (p \text{ E } r)$ ". Escrevendo essa última, teríamos algo como:

(Arsenal vença E Chelsea perca) OU (Arsenal vença E Chelsea empate)

Temos isso na alternativa A.

Resposta: A



11. FCC – TRT/19ª – 2014) Considere a seguinte afirmação:

Se José estuda com persistência, então ele faz uma boa prova e fica satisfeito.

Uma afirmação que é a negação da afirmação acima é

- (A) José estuda com persistência e ele não faz uma boa prova e ele não fica satisfeito.
- (B) José não estuda com persistência e ele não faz uma boa prova ou fica satisfeito.
- (C) José estuda com persistência ou ele faz uma boa prova ou ele não fica satisfeito.
- (D) José estuda com persistência e ele não faz uma boa prova ou ele não fica satisfeito.
- (E) Se José fica satisfeito então ele fez uma boa prova e estudou com persistência.

RESOLUÇÃO:

Para negar a condicional $p \rightarrow q$, podemos escrever a conjunção “ p e $\sim q$ ”. No caso, como a condicional é “Se José estuda com persistência, então ele faz uma boa prova e fica satisfeito”, temos que:

p = José estuda com persistência

q = ele faz uma boa prova e fica satisfeito

Repare que q é uma proposição composta, do tipo conjunção, cuja negação é:

$\sim q$ = ele NÃO faz uma boa prova OU NÃO fica satisfeito

Assim, a negação de $p \rightarrow q$ é “ p e $\sim q$ ”, que pode ser escrita assim:

José estuda com persistência E NÃO faz uma boa prova OU NÃO fica satisfeito

Resposta: D

12. FCC – TRF/3ª – 2014) Considere a afirmação: Nem todas as exigências foram cumpridas ou o processo segue adiante. Do ponto de vista lógico, uma afirmação equivalente à acima é:

- (A) Se o processo segue adiante, então nem todas as exigências foram cumpridas.
- (B) O processo não segue adiante e todas as exigências foram cumpridas.
- (C) Se todas as exigências foram cumpridas, então o processo segue adiante.
- (D) Se nenhuma exigência foi cumprida, então o processo não segue adiante.
- (E) Nem todas as exigências foram cumpridas e o processo segue adiante.

RESOLUÇÃO:

Sabemos que a condicional $A \rightarrow B$ é equivalente à disjunção “ $\sim A$ ou B ”. A frase do enunciado é uma disjunção “ $\sim A$ ou B ”, onde:

$\sim A$ = nem todas as exigências foram cumpridas



B = o processo segue adiante

Portanto, a proposição A é igual a “todas as exigências foram cumpridas”, e a condicional $A \rightarrow B$ é:

“Se todas as exigências foram cumpridas, então o processo segue adiante”

Resposta: C

13. FCC – TRT/2ª – 2014) Durante um comício de sua campanha para o Governo do Estado, um candidato fez a seguinte afirmação:

“Se eu for eleito, vou asfaltar 2.000 quilômetros de estradas e construir mais de 5.000 casas populares em nosso Estado.”

Considerando que, após algum tempo, a afirmação revelou-se falsa, pode-se concluir que, necessariamente,

- (A) o candidato não foi eleito e não foram asfaltados 2.000 quilômetros de estradas no Estado.
- (B) o candidato não foi eleito, mas foram construídas mais de 5.000 casas populares no Estado.
- (C) o candidato foi eleito, mas não foram asfaltados 2.000 quilômetros de estradas no Estado.
- (D) o candidato foi eleito e foram construídas mais de 5.000 casas populares no Estado.
- (E) não foram asfaltados 2.000 quilômetros de estradas ou não foram construídas mais de 5.000 casas populares no Estado.

RESOLUÇÃO:

Temos a condicional do tipo $p \rightarrow (q \text{ e } r)$:

(eu for eleito) $\rightarrow$ (asfaltar 2000km e construir mais de 5000 casas)

O único caso onde essa condicional tem valor lógico Falso é quando temos $V \rightarrow F$, ou seja, quando p é V (o candidato é eleito) e “q e r” é F. Para que “q e r” seja F, é preciso que sua negação seja V, ou seja, que “ $\sim q$ ou $\sim r$ ” seja V. Ou seja:

“não asfaltar 2000km ou não construir mais de 5000 casas”

Portanto, para que a frase do candidato, é necessário que:

- o candidato tenha sido eleito, e
- não tenham sido asfaltados 2000km ou não tenham sido construídas mais de 5000 casas.

Portanto, a alternativa E está correta, pois é preciso, necessariamente, que o que ela afirma seja Verdadeiro:



(E) não foram asfaltados 2.000 quilômetros de estradas ou não foram construídas mais de 5.000 casas populares no Estado.

Naturalmente, também seria correta uma opção de resposta do tipo:

“O candidato foi eleito E não foram asfaltados 2000 quilômetros de estradas ou não foram construídas mais de 5000 casas populares no Estado”

Também seria correta uma afirmação que dissesse que, necessariamente, “o candidato foi eleito”.

Resposta: E

14. FCC – TRT/2ª – 2014) Um dia antes da reunião anual com os responsáveis por todas as franquias de uma cadeia de lanchonetes, o diretor comercial recebeu um relatório contendo a seguinte informação:

Todas as franquias enviaram o balanço anual e nenhuma delas teve prejuízo neste ano.

Minutos antes da reunião, porém, ele recebeu uma mensagem em seu celular enviada pelo gerente que elaborou o relatório, relatando que a informação não estava correta. Dessa forma, o diretor pôde concluir que, necessariamente,

- (A) nenhuma franquia enviou o balanço anual e todas elas tiveram prejuízo neste ano.
- (B) alguma franquia não enviou o balanço anual e todas elas tiveram prejuízo neste ano.
- (C) nenhuma franquia enviou o balanço anual ou pelo menos uma delas teve prejuízo neste ano.
- (D) nem todas as franquias enviaram o balanço anual ou todas elas tiveram prejuízo neste ano.
- (E) nem todas as franquias enviaram o balanço anual ou pelo menos uma delas teve prejuízo neste ano.

RESOLUÇÃO:

Se a conjunção “Todas as franquias enviaram o balanço anual E nenhuma delas teve prejuízo neste ano” é FALSA, podemos concluir que a sua negação é verdadeira. Esta negação é:

“Nem todas as franquias enviaram o balanço anual OU alguma delas teve prejuízo neste ano”

Temos uma variação disto na alternativa E.

Resposta: E



15. FCC – TJAP – 2014) Considere a seguinte declaração, feita por um analista político fictício: “se o partido P conseguir eleger Senador no Estado F ou no Estado G, então terá a maioria no Senado”.

A partir da declaração do analista, é correto concluir que, necessariamente, se o partido P

(A) não tiver a maioria no Senado, então não terá conseguido eleger o senador no Estado G.

(B) tiver a maioria no Senado, então terá conseguido eleger o senador no Estado G.

(C) tiver a maioria no Senado, então terá conseguido eleger o senador no Estado F.

(D) não conseguiu eleger o senador no Estado F, então não terá a maioria no Senado.

(E) não conseguiu eleger o senador no Estado G, então não terá a maioria no Senado.

RESOLUÇÃO:

Vamos usar as seguintes proposições simples:

p = o partido P conseguir eleger Senador no Estado F

q = o partido P conseguir eleger Senador no Estado G

r = o partido P terá a maioria no Senado

Veja que a frase do enunciado é:

$$(p \text{ ou } q) \rightarrow r$$

Esta proposição é equivalente a:

$$\sim r \rightarrow \sim(p \text{ ou } q)$$

Esta proposição é o mesmo que:

$$\sim r \rightarrow (\sim p \text{ e } \sim q)$$

Reescrevendo esta última:

“se o partido P não tiver a maioria no Senado, então não terá conseguido eleger o senador no Estado F e não terá conseguido eleger senador no Estado G”

Analisando as alternativas de resposta, veja que a A está correta. Afinal, se o partido P não tiver maioria, é porque ele não elegeu senador no estado G (e também não elegeu senador no estado F).

Resposta: A



16. FCC – TJAP – 2014) No Brasil, o voto é obrigatório apenas para os brasileiros alfabetizados que têm de 18 a 70 anos. De acordo com essa informação, se Luíza é uma brasileira que não é obrigada a votar, então, necessariamente, Luíza

- (A) é analfabeta e tem menos de 18 anos ou mais de 70.
- (B) é analfabeta ou tem menos de 18 anos ou mais de 70.
- (C) não é analfabeta, mas tem menos de 18 anos.
- (D) é analfabeta, mas pode ter de 18 a 70 anos.
- (E) tem mais de 70 anos, mas pode não ser analfabeta.

RESOLUÇÃO:

O enunciado nos mostra que o único caso onde a pessoa é obrigada a votar é quando ela preenche todas essas condições:

- é alfabetizada
- tem de 18 a 70 anos

Logo, se não for preenchida qualquer dessas condições (ou mesmo as duas), a pessoa não é obrigada a votar. Podemos escrever:

“se a pessoa for analfabeta OU então estiver fora da faixa 18-70 anos, ela não é obrigada a votar”

Para estar fora da faixa de 18-70 anos, ela deve ter menos de 18 ou mais de 70 anos. Ou seja:

“se a pessoa for analfabeta OU tiver menos de 18 ou mais de 70 anos, ela não é obrigada a votar”.

Assim, podemos concluir que Luíza é analfabeta ou tem menos de 18 ou mais de 70 anos. Pode até ser que ela cumpra as duas condições (seja analfabeta e tenha mais de 70 anos, por exemplo), mas isto não é necessário, pois basta ela preencher alguma das condições para não precisar votar.

Resposta: B

17. FCC – TJAP – 2014) Vou à academia todos os dias da semana e corro três dias na semana. Uma afirmação que corresponde à negação lógica da afirmação anterior é

- (A) Não vou à academia todos os dias da semana ou não corro três dias na semana.
- (B) Vou à academia quase todos os dias da semana e corro dois dias na semana.
- (C) Nunca vou à academia durante a semana e nunca corro durante a semana.
- (D) Não vou à academia todos os dias da semana e não corro três dias na semana.
- (E) Se vou todos os dias à academia, então corro três dias na semana.



RESOLUÇÃO:

Temos a conjunção “p e q”, onde:

p = Vou à academia todos os dias da semana

q = corro três dias na semana

A sua negação é “ $\sim p$ ou $\sim q$ ”, ou seja:

“Não vou à academia todos os dias da semana ou não corro três dias na semana”

Resposta: A

18. FCC – SAEB/BA – 2014) Renata disse a seguinte frase: “Se Lucas venceu o jogo, então Denis não compareceu”. Lucas, irado, afirmou que a frase dita por Renata não era verdadeira. Uma frase, que do ponto de vista lógico, é a negação da frase dita por Renata é:

- (A) Lucas venceu o jogo ou Denis venceu o jogo.
- (B) Denis não compareceu ao jogo e Lucas não venceu.
- (C) Lucas venceu o jogo e Denis compareceu.
- (D) Se Lucas não venceu o jogo, então Denis compareceu.
- (E) Lucas venceu o jogo ou Denis compareceu.

RESOLUÇÃO:

A frase dita por Renata é uma condicional do tipo $p \rightarrow q$. A sua negação é dada pela frase “p e não-q”. Temos:

p = Lucas venceu o jogo

q = Denis não compareceu

Dessa forma a frase “p e não-q” é simplesmente:

“ Lucas venceu o jogo e Denis compareceu”

Resposta: C

19. FCC – METRÔ/SP – 2014) Todos os mecânicos são inteligentes e resolvem problemas. Uma afirmação que representa a negação lógica da afirmação anterior é:

- (A) nenhum mecânico é inteligente e resolve problemas.
- (B) se um mecânico não é inteligente, então ele não resolve qualquer problema.
- (C) algum mecânico não é inteligente ou não resolve problemas.



(D) todos os mecânicos não são inteligentes ou ninguém resolve problemas.

(E) se um mecânico resolve problemas, então ele é inteligente.

RESOLUÇÃO:

Para negar o que foi afirmado no enunciado, basta encontrarmos um mecânico que não seja inteligente ou que não resolva problemas. Portanto, uma forma de escrever a negação lógica desta frase é:

" algum mecânico não é inteligente ou não resolve problemas"

Resposta: C

20. FCC – TRT/BA – 2013) Devido à proximidade das eleições, foi decidido que os tribunais eleitorais deveriam funcionar, em regime de plantão, durante um determinado domingo do ano. Em relação a esse plantão, foi divulgada a seguinte orientação:

“Se todos os processos forem analisados até às 11 horas, então o plantão será finalizado nesse horário.”

Considere que a orientação foi cumprida e que o plantão só foi finalizado às 18 horas. Então, pode-se concluir que, necessariamente,

(A) nenhum processo foi analisado até às 11 horas.

(B) todos os processos foram analisados até às 11 horas.

(C) pelo menos um processo terminou de ser analisado às 18 horas.

(D) todos os processos foram analisados até às 18 horas.

(E) pelo menos um processo não foi analisado até às 11 horas.

RESOLUÇÃO:

Temos no enunciado uma condicional $p \rightarrow q$ onde:

p = todos os processos forem analisados até às 11 horas

q = o plantão será finalizado nesse horário

Ocorre que o plantão só foi finalizado às 18 horas, ou seja, q é F. Para manter a condicional $p \rightarrow q$ verdadeira, é preciso que p seja F também. Afinal, olhando a tabela-verdade da condicional, quando q é F não podemos deixar que p seja V, pois neste caso a condicional seria falsa:



P	Q	$p \rightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Assim, como p é F, então pelo menos um processo não foi analisado até as 11 horas.

Resposta: E

21. FCC – TRT/BA – 2013) Analisando a tabela de classificação do campeonato de futebol amador do bairro antes da realização da última rodada, o técnico do União concluiu que, caso seu time vencesse sua última partida ou o time do Camisa não ganhasse seu último jogo, então o União seria campeão. Sabendo que o União não se sagrou campeão, pode-se concluir que, necessariamente,

- (A) o Camisa perdeu seu jogo e o União perdeu o seu.
- (B) o Camisa venceu seu jogo e o União venceu o seu.
- (C) o Camisa empatou seu jogo e o União empatou ou perdeu o seu.
- (D) o Camisa empatou seu jogo e o União venceu o seu.
- (E) o Camisa venceu seu jogo e o União empatou ou perdeu o seu

RESOLUÇÃO:

A “regra” dada pelo enunciado pode ser resumida nessa condicional:

Se União vencer ou Camisa não vencer, então União é campeão

$(p \text{ ou } q) \rightarrow r$, onde:

p = União vencer

q = Camisa não vencer

r = União é campeão

Como o União não se sagrou campeão, vemos que r é F. Isso obriga a condição $(p \text{ ou } q)$ a ser F também. Assim, a negação de $(p \text{ ou } q)$ será V. Esta negação é:

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



Escrevendo ($\sim p$ e $\sim q$), temos: o União NÃO venceu e o Camisa VENCEU. Temos essa mesma ideia na alternativa E:

o Camisa venceu seu jogo e o União empatou ou perdeu o seu

Resposta: E

22. FCC – SEPLAN/PI – 2013) Se Heráclito está convicto de que o mundo está em permanente mudança, então ele é triste. Portanto, se

- (A) Heráclito é triste, o mundo está em permanente mudança.
- (B) Heráclito não está convicto de que o mundo está em permanente mudança, então ele é triste.
- (C) Heráclito está convicto de que o mundo está em permanente mudança, então ele não é triste.
- (D) Heráclito não é triste, então ele não está convicto de que o mundo está em permanente mudança.
- (E) Heráclito é triste, então ele não está convicto de que o mundo está em permanente mudança.

RESOLUÇÃO:

No enunciado temos a condicional $p \rightarrow q$:

está convicto $\rightarrow$ é triste

Sabemos que $p \rightarrow q$ é equivalente a $\sim q \rightarrow \sim p$. Essa última pode ser escrita assim:

NÃO é triste $\rightarrow$ NÃO está convicto

Temos essa frase na alternativa D: se Heráclito não é triste, então ele não está convicto de que o mundo está em permanente mudança.

Se não tivéssemos encontrado o gabarito, poderíamos ter tentado encontrar a outra equivalência “manjada” da condicional $p \rightarrow q$, que é a disjunção “ $\sim p$ ou q ”, ou seja:

NÃO está convicto OU é triste

Ou melhor:

Heráclito não está convicto de que o mundo está em permanente mudança OU ele é triste.

Resposta: D



23. FCC – TRT/1ª – 2013) Um vereador afirmou que, no último ano, compareceu a todas as sessões da Câmara Municipal e não empregou parentes em seu gabinete. Para que essa afirmação seja falsa, é necessário que, no último ano, esse vereador

- (A) tenha faltado em todas as sessões da Câmara Municipal ou tenha empregado todos os seus parentes em seu gabinete.
- (B) tenha faltado em pelo menos uma sessão da Câmara Municipal e tenha empregado todos os seus parentes em seu gabinete.
- (C) tenha faltado em pelo menos uma sessão da Câmara Municipal ou tenha empregado um parente em seu gabinete.
- (D) tenha faltado em todas as sessões da Câmara Municipal e tenha empregado um parente em seu gabinete.
- (E) tenha faltado em mais da metade das sessões da Câmara Municipal ou tenha empregado pelo menos um parente em seu gabinete.

RESOLUÇÃO:

Temos a condicional “p e q” que pode ser resumida por “compareceu a todas E não empregou”. A sua negação é dada por “ $\sim p$ ou $\sim q$ ”, que pode ser resumida como “não compareceu a pelo menos uma OU empregou”. Temos essa última estrutura na alternativa C.

Resposta: C

24. FCC – TRT/1ª – 2013) Leia os Avisos I e II, colocados em um dos setores de uma fábrica.

Aviso I

Prezado funcionário, se você não realizou o curso específico, então não pode operar a máquina M.

Aviso II

Prezado funcionário, se você realizou o curso específico, então pode operar a máquina M.

Paulo, funcionário desse setor, realizou o curso específico, mas foi proibido, por seu supervisor, de operar a máquina M. A decisão do supervisor

- (A) opõe-se apenas ao Aviso I.
- (B) opõe-se ao Aviso I e pode ou não se opor ao Aviso II.
- (C) opõe-se aos dois avisos.
- (D) não se opõe ao Aviso I nem ao II.
- (E) opõe-se apenas ao Aviso II.

RESOLUÇÃO:

Cada aviso é uma condicional $p \rightarrow q$, cujo resumo encontra-se abaixo:

Aviso I: não realizou $\rightarrow$ não pode



Aviso II: realizou $\rightarrow$ pode

No caso do funcionário citado, temos que “realizou” é V (pois ele fez o curso) e que “pode” é F (pois ele foi proibido de operar a máquina). Esta combinação de valores lógicos torna a condicional do aviso I verdadeira, pois temos $F \rightarrow V$. Já a condicional do aviso II é falsa, pois temos $V \rightarrow F$. Assim, o caso do funcionário opõe-se apenas ao aviso II, pois torna esta frase falsa.

Resposta: E

25. FCC – PGE/BA – 2013) Alice irá ao País das Maravilhas quando imaginar ou perder o medo. Se Alice perder o medo,

- (A) Alice não irá ao País das Maravilhas, pois não vai imaginar.
- (B) Alice irá ao País das Maravilhas.
- (C) Alice vai necessariamente imaginar.
- (D) Alice não irá, também, imaginar.
- (E) Alice não vai imaginar.

RESOLUÇÃO:

A frase do enunciado é uma condicional usando o “quando”. Ela pode ser reescrita assim, para facilitar a análise:

Se imaginar ou perder o medo, então Alice irá ao país das maravilhas

Foi dito que Alice perdeu o medo. Com isso, a disjunção “imaginar ou perder o medo” é Verdadeira. Uma vez que ocorreu a condição, o resultado deve acontecer. Ou seja, Alice IRÁ ao país das maravilhas.

Resposta: B

26. FCC – MPE/AM – 2013) O professor de uma disciplina experimental de um curso de Engenharia estabeleceu no início do semestre que, para ser aprovado, um aluno teria de realizar pelo menos 5 das 6 experiências propostas e ter média de relatórios maior ou igual a 6,0. Como Juca foi reprovado nessa disciplina, pode-se concluir que ele, necessariamente,

- (A) realizou apenas 4 experiências e teve média de relatórios, no máximo, igual a 5,0.
- (B) realizou 4 ou menos experiências e teve média de relatórios inferior a 6,0.
- (C) realizou menos do que 5 experiências ou teve média de relatórios inferior a 6,0.
- (D) não realizou qualquer experiência, tendo média de relatórios igual a 0,0.
- (E) não realizou qualquer experiência ou teve média de relatórios menor ou igual a 5,0.



RESOLUÇÃO:

Veja que o professor estabeleceu duas condições (realizar pelo menos 5 das 6 experiências e ter média de relatórios maior ou igual a 6,0) que, se respeitadas, levam ao resultado (aprovação). Ou seja, temos a condicional:

Se realizar pelo menos 5 das 6 experiências e ter média de relatórios maior ou igual a 6,0, então o aluno é aprovado

Juca foi reprovado, ou seja, o resultado da condicional não ocorreu. Isso obriga a condição (realizar pelo menos 5 das 6 experiências e ter média de relatórios maior ou igual a 6,0) a NÃO ter ocorrido também. Observe que essa condição é uma conjunção. Para ela não ter ocorrido (não ser V), basta que uma das proposições simples que a compõe seja Falsa. Portanto:

- Juca NÃO realizou pelo menos 5 das 6 experiências OU teve média inferior a 6,0;

Outra forma de dizer isso é:

- Juca realizou MENOS DE 5 experiências OU teve média inferior a 6,0;

Temos isso na alternativa C:

(C) realizou menos do que 5 experiências ou teve média de relatórios inferior a 6,0.

Resposta: C

27. FCC – TRT/11ª – 2012) Uma senhora afirmou que todos os romances de lá guardados numa gaveta são coloridos e nenhum deles foi usado. Mais tarde, ela percebeu que havia se enganado em relação à sua afirmação, o que permite concluir que

- (A) existem romances de lá brancos na gaveta e eles já foram usados.
- (B) pelo menos um romance de lá da gaveta não é colorido ou algum deles foi usado.
- (C) pelo menos um romance de lá da gaveta não é colorido ou todos eles foram usados.
- (D) os romances de lá da gaveta não são coloridos e já foram usados.
- (E) os romances de lá da gaveta não são coloridos e algum deles já foi usado.

RESOLUÇÃO:

Sendo p = todos os romances são coloridos e q = nenhum romance foi usado, a afirmação da senhora foi “ p e q ”. Se ela se enganou, “ p e q ” é Falso, portanto a sua negação é Verdadeira.

A negação de “ p e q ” é “não- p ou não- q ”. As negações das proposições simples são:

Não- p = algum romance não é colorido

Não- q = algum romance foi usado



Portanto, “não-p ou não-q” seria: Algum novelo não é colorido ou algum novelo foi usado.

Poderíamos utilizar também a expressão “pelo menos um” no lugar de “algum”. Com isso, teríamos a resposta da letra B.

Resposta: B

28. FCC – Banco do Brasil – 2011) Um jornal publicou a seguinte manchete:

“Toda Agência do Banco do Brasil tem déficit de funcionários.”

Diante de tal inverdade, o jornal se viu obrigado a retratar-se, publicando uma negação de tal manchete. Das sentenças seguintes, aquela que expressaria de maneira correta a negação da manchete publicada é:

- a) Qualquer Agência do Banco do Brasil não têm déficit de funcionários
- b) Nenhuma Agência do Banco do Brasil tem déficit de funcionários
- c) Alguma Agência do Banco do Brasil não tem déficit de funcionários
- d) Existem Agências com déficit de funcionários que não pertencem ao Banco do Brasil
- e) O quadro de funcionários do Banco do Brasil está completo

RESOLUÇÃO:

Olhando a manchete publicada pelo jornal, bastaria que um leitor constatasse que em pelo menos uma agência do BB não há déficit e ele já teria argumento suficiente para desmentir o jornal, afinal o jornal tinha dito que todas as agências possuem déficit. Uma forma desse leitor expressar-se seria dizendo:

“Pelo menos uma agência do BB não tem déficit de funcionários”.

Uma outra forma de dizer esta mesma frase seria:

“Alguma agência do BB não tem déficit de funcionários”.

Portanto, essa foi a frase que o jornal precisou usar para a retratação (negação) da anterior.

Resposta: C

29. FCC – BAHIA GÁS – 2010) “Se a soma dos dígitos de um número inteiro n é divisível por 6, então n é divisível por 6”. Um valor de n que mostra ser falsa a frase acima é:

- a) 30
- b) 33
- c) 40
- d) 42



e) 60

RESOLUÇÃO:

Estamos diante de uma sentença aberta, pois temos uma variável (n) que, dependendo de seu valor, pode tornar a proposição falsa ou verdadeira.

Observe que a proposição do enunciado é uma condicional, isto é, uma frase do tipo $p \rightarrow q$. Sabemos que só há uma forma da condicional ser falsa: se a condição (p) for verdadeira, mas ainda assim o resultado (q) for falso (se ficou em dúvida, volte na tabela-verdade da condicional). Com isso, vamos analisar as alternativas:

- ➔ n = 30: a soma de seus dígitos não é divisível por 6 ($3 + 0 = 3$), o que torna a condição p Falsa. Como a condição é falsa, o resultado (q) pode ser verdadeiro ou falso que a frase continua verdadeira. A título de curiosidade, note que neste caso q é Verdadeira (pois 30 é divisível por 6).
- ➔ n = 33: a soma dos seus dígitos é divisível por 6 ($3+3=6$), ou seja, p é Verdadeira. Entretanto, o resultado q é Falso, pois 33 não é divisível por 6. Portanto, n = 33 torna a proposição composta Falsa. Este é o gabarito.
- ➔ n = 40: neste caso, p é Falsa e q é Falsa. Com isso, a frase é Verdadeira (para espanto daqueles não acostumados com o estudo da Lógica)
- ➔ n = 42: neste caso, p e q são Verdadeiras, tornando $p \rightarrow q$ Verdadeira
- ➔ n = 60: idem ao anterior.

Resposta: B.

30. FCC – ALESP – 2010) Durante uma sessão no plenário da Assembleia Legislativa, o presidente da mesa fez a seguinte declaração, dirigindo-se às galerias da casa:

“Se as manifestações desrespeitosas não forem interrompidas, então eu não darei início à votação”.

Esta declaração é logicamente equivalente à afirmação:

- a) se o presidente da mesa deu início à votação, então as manifestações desrespeitosas foram interrompidas
- b) se o presidente da mesa não deu início à votação, então as manifestações desrespeitosas não foram interrompidas
- c) se as manifestações desrespeitosas forem interrompidas, então o presidente da mesa dará início à votação
- d) se as manifestações desrespeitosas continuarem, então o presidente da mesa começará a votação
- e) se as manifestações desrespeitosas não continuarem, então o presidente da mesa não começará a votação.

RESOLUÇÃO:

Observe que temos uma condicional ($p \rightarrow q$), onde:



p = As manifestações desrespeitosas não forem interrompidas

q = Eu não darei início à votação

Esta é uma proposição “manjada”, pois sabemos que ela é equivalente a $\sim q \rightarrow \sim p$ e também a $\sim p$ ou q . Como $\sim q$ é “eu darei início à votação” e $\sim p$ é “as manifestações desrespeitosas foram interrompidas”, temos:

$\sim q \rightarrow \sim p$: “Se eu dei início à votação, então as manifestações desrespeitosas foram interrompidas”.

$\sim p$ ou q : “As manifestações desrespeitosas foram interrompidas ou eu não dei início à votação”.

Repare que a alternativa A é similar à expressão $\sim q \rightarrow \sim p$ que escrevemos acima, sendo este o gabarito.

Resposta: A

31. FCC - DNOCS - 2010) Considere a seguinte proposição:

“Se uma pessoa não faz cursos de aperfeiçoamento na sua área de trabalho, então ela não melhora o seu desempenho profissional.”

Uma proposição logicamente equivalente à proposição dada é:

- (A) É falso que, uma pessoa não melhora o seu desempenho profissional ou faz cursos de aperfeiçoamento na sua área de trabalho.
- (B) Não é verdade que, uma pessoa não faz cursos de aperfeiçoamento profissional e não melhora o seu desempenho profissional.
- (C) Se uma pessoa não melhora seu desempenho profissional, então ela não faz cursos de aperfeiçoamento na sua área de trabalho.
- (D) Uma pessoa melhora o seu desempenho profissional ou não faz cursos de aperfeiçoamento na sua área de trabalho.
- (E) Uma pessoa não melhora seu desempenho profissional ou faz cursos de aperfeiçoamento na sua área de trabalho.

RESOLUÇÃO:

No enunciado temos uma proposição do tipo $p \rightarrow q$, onde p e q são, resumidamente:

p = pessoa não faz cursos

q = ela não melhora

Você já deve ter decorado que a proposição $\sim q \rightarrow \sim p$ é equivalente a ela. Outra equivalente é q ou $\sim p$. Vejamos as estruturas de cada alternativa:

(A) É falso que, uma pessoa não melhora o seu desempenho profissional ou faz cursos de aperfeiçoamento na sua área de trabalho.



Aqui temos a estrutura: $\sim(q \text{ ou } \sim p)$

(B) *Não é verdade que, uma pessoa não faz cursos de aperfeiçoamento profissional e não melhora o seu desempenho profissional.*

$\sim(p \text{ e } q)$

(C) *Se uma pessoa não melhora seu desempenho profissional, então ela não faz cursos de aperfeiçoamento na sua área de trabalho.*

$q \rightarrow p$

(D) *Uma pessoa melhora o seu desempenho profissional ou não faz cursos de aperfeiçoamento na sua área de trabalho.*

$\sim q \text{ ou } p$

(E) *Uma pessoa não melhora seu desempenho profissional ou faz cursos de aperfeiçoamento na sua área de trabalho.*

$q \text{ ou } \sim p$

Veja que apenas na letra E temos uma proposição no formato $q \text{ ou } \sim p$, que é equivalente a $p \rightarrow q$. Este é o gabarito.

Veja como é importante gravar a equivalência entre:

$$p \rightarrow q$$

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

$$q \text{ ou } \sim p$$

Se você não se lembrasse disso, teria que construir a tabela-verdade de cada proposição!

Resposta: E

32. FCC – SEFAZ/SP – 2010) Considere as seguintes premissas:

p: Estudar é fundamental para crescer profissionalmente.

q: O trabalho enobrece.

A afirmação “Se o trabalho não enobrece, então estudar não é fundamental para crescer profissionalmente” é, com certeza, FALSA quando:

a) *p* é falsa e *q* é falsa.

b) *p* é verdadeira e *q* é verdadeira.

c) *p* é falsa e *q* é verdadeira.



d) p é verdadeira e q é falsa.

e) p é falsa ou q é falsa.

RESOLUÇÃO:

Veja que a afirmação dada pelo enunciado é: “Se não-q, então não-p”. Só há 1 forma dessa condicional ser FALSA: se a condição (não-q) for Verdadeira, porém o resultado (não-p) for Falso.

Para que não-q seja Verdadeira, a sua negação (q) deve ser Falsa. E para que não-p seja Falsa, a sua negação (p) deve ser Verdadeira.

Assim, p deve ser Verdadeira e q deve ser Falsa.

Resposta: D

33. FCC – METRÔ/SP – 2010) Considere as proposições simples:

p: Maly é usuária do Metrô; e q: Maly gosta de dirigir automóvel

A negação da proposição composta $p \wedge \sim q$ é:

a) Maly não é usuária do Metrô ou gosta de dirigir automóvel

b) Maly não é usuária do Metrô e não gosta de dirigir automóvel

c) Não é verdade que Maly não é usuária do Metrô e não gosta de dirigir automóvel

d) Não é verdade que, se Maly não é usuária do Metrô, então ela gosta de dirigir automóvel

e) Se Maly não é usuária do Metrô, então ela não gosta de dirigir automóvel.

RESOLUÇÃO:

Primeiramente, veja que $\sim q$ (negação de q) pode ser escrita como: Maly não gosta de dirigir automóvel.

Assim, a proposição $p \wedge \sim q$ é:

“Maly é usuária do Metrô e Maly não gosta de dirigir automóvel”

Quem diz essa frase, está afirmando que as duas informações são verdadeiras, isto é, que Maly é usuária do Metrô e, também, que Maly não gosta de dirigir automóvel. Isto porque esta proposição composta é uma conjunção (“e”), que só é verdadeira quando ambos os lados são verdadeiros.

Se quiséssemos desmentir (ou negar) o autor da frase, bastaria mostrar que um dos lados não é verdadeiro. Isto é, bastaria provar que Maly não é usuária do Metrô, ou então provar que Maly gosta de dirigir automóvel. Portanto, a negação da frase acima é:

“Maly não é usuária do Metrô ou Maly gosta de dirigir automóvel” (letra A)



De uma maneira mais rápida, bastaria você lembrar que a negação de $p \wedge q$ é $\sim p \vee \sim q$, isto é $\sim p \vee q$.

Resposta: A.

34. FCC – SEFAZ/SP – 2009) Uma empresa mantém a seguinte regra em relação a seus funcionários:

Se um funcionário tem mais de 45 anos de idade, então ele deverá, todo ano, realizar pelo menos um exame médico e tomar a vacina contra a gripe.

Considerando que essa regra seja sempre cumprida, é correto concluir que, necessariamente, se um funcionário dessa empresa:

- a) anualmente realiza um exame médico e toma a vacina contra a gripe, então ele tem mais de 45 anos de idade.
- b) tem 40 anos de idade, então ele não realiza exames médicos anualmente ou não toma a vacina contra a gripe.
- c) não realizou nenhum exame médico nos últimos dois anos, então ele não tem 50 ou mais anos de idade.
- d) tem entre 55 e 60 anos de idade, então ele realiza um único exame médico por ano, além de tomar a vacina contra a gripe.
- e) tomou a vacina contra a gripe ou realizou exames médicos nos últimos dois anos, então ele tem pelo menos 47 anos de idade.

RESOLUÇÃO:

A condicional do enunciado é:

Funcionário tem 45 ou mais $\rightarrow$ faz exame E toma vacina

Para essa frase ser verdadeira, todos os funcionários com 45 ou mais anos devem fazer exame e tomar vacina todo ano. Já quanto aos funcionários com menos de 45 anos, nada foi afirmado: eles podem fazer ou não exame, e tomar ou não a vacina.

Se uma pessoa não fez exame, ela não pode ter mais de 45 (pois se tivesse, deveria obrigatoriamente ter feito exame). Portanto, você deve concordar que a frase abaixo é correta:

"Se um funcionário não realizou exame, então ele não tem 45 ou mais anos".

(da mesma forma, poderíamos dizer que "se um funcionário não tomou vacina, então ele não tem 45 ou mais anos").

Entretanto, essa alternativa não aparece entre as opções de respostas. Mas temos uma parecida na letra C:

"se um funcionário não realizou exame, então ele não tem 50 ou mais anos"



Se você concordou com a frase anterior, deve concordar com essa também. Isso porque se alguém não tem 45 ou mais anos, esse mesmo alguém também não tem 50 ou mais anos. Isto é, podemos garantir que uma pessoa que não fez exame TEM MENOS DE 50 ANOS, até porque poderíamos garantir que esta pessoa tem menos de 45 anos.

Resposta: C.

35. FCC – SEFAZ/SP – 2009) Considere a afirmação:

Pelo menos um ministro participará da reunião ou nenhuma decisão será tomada.

Para que essa afirmação seja FALSA:

- a) é suficiente que nenhum ministro tenha participado da reunião e duas decisões tenham sido tomadas.
- b) é suficiente que dois ministros tenham participado da reunião e alguma decisão tenha sido tomada.
- c) é necessário e suficiente que alguma decisão tenha sido tomada, independentemente da participação de ministros na reunião.
- d) é necessário que nenhum ministro tenha participado da reunião e duas decisões tenham sido tomadas.
- e) é necessário que dois ministros tenham participado da reunião e nenhuma decisão tenha sido tomada.

RESOLUÇÃO:

Essa afirmação do enunciado é uma disjunção (“ou”). Ela só será falsa se ambas as proposições que a compõem sejam falsas. Vamos, portanto, obter a negação de cada uma delas separadamente:

p: Pelo menos um ministro participará da reunião

Como negar uma proposição com “Pelo menos um”? Basta usar “Nenhum”. Assim, temos: Nenhum ministro participará da reunião.

q: nenhuma decisão será tomada.

Podemos negar essa proposição dizendo: “Pelo menos uma decisão será tomada”.

Como queremos que ambas as proposições sejam falsas, basta que a conjunção abaixo seja verdadeira:

“Nenhum ministro participará da reunião e pelo menos uma decisão será tomada”.

Portanto, se sabemos que nenhum ministro participou da reunião e, mesmo assim, 1 ou mais decisões foram tomadas, isto é suficiente para podermos afirmar que a afirmação é FALSA. A



alternativa A cita o caso em que sabemos que nenhum ministro participou e, ainda assim, 2 decisões foram tomadas, o que é suficiente para desmentir a afirmação do enunciado.

Resposta: A

36. FCC - TRE-PI - 2009) Um dos novos funcionários de um cartório, responsável por orientar o público, recebeu a seguinte instrução:

“Se uma pessoa precisar autenticar documentos, encaminhe-a ao setor verde.”

Considerando que essa instrução é sempre cumprida corretamente, pode-se concluir que, necessariamente,

- (A) uma pessoa que não precise autenticar documentos nunca é encaminhada ao setor verde.
- (B) toda pessoa encaminhada ao setor verde precisa autenticar documentos.
- (C) somente as pessoas que precisam autenticar documentos são encaminhadas ao setor verde.
- (D) a única função das pessoas que trabalham no setor verde é autenticar documentos.
- (E) toda pessoa que não é encaminhada ao setor verde não precisa autenticar documentos.

RESOLUÇÃO:

Temos no enunciado outra condicional $p \rightarrow q$. Lembrando que $\sim q \rightarrow \sim p$ é equivalente a ela, assim como q ou $\sim p$, podemos verificar a estrutura das alternativas do enunciado, usando:

p = pessoa precisa autenticar

q = encaminhar ao setor verde

(A) *uma pessoa que não precise autenticar documentos nunca é encaminhada ao setor verde.*

$\sim p \rightarrow \sim q$ (podíamos ler a frase dessa alternativa como: “se uma pessoa não precisa autenticar, então ela não é encaminhada”).

(B) *toda pessoa encaminhada ao setor verde precisa autenticar documentos.*

$q \rightarrow p$ (podíamos ler: “se a pessoa é encaminhada, então ela precisa autenticar”).

(C) *somente as pessoas que precisam autenticar documentos são encaminhadas ao setor verde.*

$q \leftrightarrow p$ (“as pessoas são encaminhadas se e somente se precisam autenticar”)

(D) *a única função das pessoas que trabalham no setor verde é autenticar documentos.*

Essa frase está relacionada com $q \rightarrow p$: se uma pessoa é encaminhada para o setor verde, então ela precisa autenticar (pois essa é a única função das pessoas que lá trabalham).

(E) *toda pessoa que não é encaminhada ao setor verde não precisa autenticar documentos.*

$\sim q \rightarrow \sim p$ (“se a pessoa não é encaminhada, então não precisa autenticar”).

Veja que este é o gabarito, pois sabemos que $\sim q \rightarrow \sim p$ é equivalente a $p \rightarrow q$.

Obs.: você poderia simplesmente interpretar a frase do enunciado. Ele diz que as pessoas que precisam autenticar são encaminhadas ao setor verde. Mas não permite concluir o que ocorre com as outras pessoas. Pode ser que parte delas também seja encaminhada ao setor verde. Agora, como



todas as pessoas que precisam autenticar vão para o setor verde, se uma pessoa não foi para o setor verde é porque ela não precisa autenticar.

Resposta: E.

37. FCC – TJ/SE – 2009) Considere as seguintes premissas:

p : Trabalhar é saudável

q : O cigarro mata.

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

a) p é falsa e $\sim q$ é falsa.

b) p é falsa e q é falsa.

c) p e q são verdadeiras.

d) p é verdadeira e q é falsa.

e) $\sim p$ é verdadeira e q é falsa.

RESOLUÇÃO:

Veja que “Trabalhar não é saudável” é a negação da proposição p, isto é, $\sim p$. Já “o cigarro mata” é a própria proposição q. Portanto, o exercício nos deu uma proposição $\sim p$ ou q.

Vimos que uma disjunção (“ou”) só é falsa se ambas as proposições que a constituem sejam falsas. Portanto, vemos que a disjunção do enunciado será falsa quando $\sim p$ for falsa e q for falsa. Entretanto, para que $\sim p$ seja falsa, o seu oposto (isto é, p) deve ser verdadeira.

Assim, “Trabalhar não é saudável ou o cigarro mata” será falsa quando p for verdadeira e q for falsa.

Resposta: D

38. FCC - TRT/2ª – 2008) Dadas as proposições simples p e q, tais que p é verdadeira e q é falsa, considere as seguintes proposições compostas:

(1) $p \wedge q$; (2) $\sim p \rightarrow q$; (3) $\sim (p \vee \sim q)$; (4) $\sim (p \leftrightarrow q)$

Quantas dessas proposições compostas são verdadeiras?

a) nenhuma

b) apenas uma

c) apenas duas

d) apenas três

e) quatro.

RESOLUÇÃO:

Vejam a solução mais rápida, através da tabela verdade. Do enunciado, sabemos que p é V e q é F.



- (1) $p \wedge q$ é V apenas se p e q são V. Como q é F, então $p \wedge q$ é Falsa.
- (2) $\sim p \rightarrow q$ é F apenas se $\sim p$ é V e q é F. Porém, como p é V, então $\sim p$ é F. Com isso, a implicação $\sim p \rightarrow q$ é Verdadeira.
- (3) $\sim (p \vee \sim q)$. Veja que a negação da disjunção $p \vee \sim q$ é a conjunção $\sim p \wedge q$. Essa conjunção só é V se ambos os lados são V. Como q é F, então essa expressão é Falsa.
- (4) $\sim (p \leftrightarrow q)$. A negação da bicondicional $p \leftrightarrow q$ é o ou exclusivo $p \oplus q$. Esta proposição é V se uma das proposições simples é V e a outra é F. Como p é V e q é F, podemos afirmar que $p \oplus q$ é verdadeiro.

Resposta: C.

39. FCC - TRT/18ª - 2008) Considere as proposições:

p: Sansão é forte e q: Dalila é linda

A negação da proposição p e $\sim q$ é:

- (A) Se Dalila não é linda, então Sansão é forte.
(B) Se Sansão não é forte, então Dalila não é linda.
(C) Não é verdade que Sansão é forte e Dalila é linda.
(D) Sansão não é forte ou Dalila é linda.
(E) Sansão não é forte e Dalila é linda.

RESOLUÇÃO:

A proposição p e $\sim q$ seria:

Sansão é forte e Dalila não é linda

Trata-se de uma conjunção. Para negá-la, basta mostrar que um dos lados é falso, ou seja:

Sansão não é forte ou Dalila é linda

Resposta: D

40. FCC – TCE-MG – 2007) São dadas as seguintes proposições:

- (1) Se Jaime trabalha no Tribunal de Contas, então ele é eficiente.
(2) Se Jaime não trabalha no Tribunal de Contas, então ele não é eficiente.
(3) Não é verdade que Jaime trabalha no Tribunal de Contas e não é eficiente.
(4) Jaime é eficiente ou não trabalha no Tribunal de Contas.

É correto afirmar que são logicamente equivalentes apenas as proposições de números:

- a) 2 e 4
b) 2 e 3
c) 2, 3 e 4



d) 1, 2 e 3

e) 1, 3 e 4

RESOLUÇÃO:

Consideremos as seguintes proposições simples:

p: Jaime trabalha no Tribunal de Contas.

q: Jaime é eficiente.

Utilizando essas duas proposições simples, podemos reescrever as proposições compostas do enunciado da seguinte forma:

(1) $p \rightarrow q$

(2) $\sim p \rightarrow \sim q$

(3) $\sim(p \text{ e } \sim q)$

(4) $\sim p \text{ ou } q$

Duas proposições lógicas são equivalentes se possuem a mesma tabela-verdade, isto é, se assumem o mesmo valor lógico (V ou F) quando p e q assumem os mesmos valores lógicos. Vamos escrever abaixo a tabela-verdade de cada uma das proposições dadas.

(1) $p \rightarrow q$:

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

(2) $\sim p \rightarrow \sim q$

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



F	F	V	V	V
---	---	---	---	---

(3) $\sim(p \text{ e } \sim q)$

p	q	$\sim q$	$p \text{ e } \sim q$	$\sim(p \text{ e } \sim q)$
V	V	F	F	V
V	F	V	V	F
F	V	F	F	V
F	F	V	F	V

(4) $\sim p \text{ ou } q$

p	q	$\sim p$	$\sim p \text{ ou } q$
V	V	F	V
V	F	F	F
F	V	V	V
F	F	V	V

Observe que a tabela-verdade das proposições 1, 3 e 4 são iguais (veja a coluna da direita de cada tabela). Portanto, essas proposições são equivalentes.

Resposta: E.

41. FCC – ISS/SP – 2007) Considere a seguinte proposição:

“Se um Auditor-Fiscal Tributário não participa de projetos de aperfeiçoamento, então ele não progride na carreira.”

Essa proposição é tautologicamente equivalente à proposição:

(A) Não é verdade que, ou um Auditor-Fiscal Tributário não progride na carreira ou ele participa de projetos de aperfeiçoamento.



(B) Se um Auditor-Fiscal Tributário participa de projetos de aperfeiçoamento, então ele progride na carreira.

(C) Não é verdade que, um Auditor-Fiscal Tributário não participa de projetos de aperfeiçoamento e não progride na carreira.

(D) Ou um Auditor-Fiscal Tributário não progride na carreira ou ele participa de projetos de aperfeiçoamento.

(E) Um Auditor-Fiscal Tributário participa de projetos de aperfeiçoamento e progride na carreira.

RESOLUÇÃO:

Considere as duas proposições simples abaixo:

p = Auditor-Fiscal Tributário não participa de projetos de aperfeiçoamento

q = Auditor-Fiscal Tributário não progride na carreira.

Sendo assim, a frase do enunciado é a condicional $p \rightarrow q$. Esse é o caso mais “manjado”, e você deve lembrar que as proposições $\sim q \rightarrow \sim p$ e $\sim p$ ou q são equivalentes a ela. Vamos escrever, portanto, essas duas últimas. Antes disso, precisamos saber as negações simples $\sim p$ e $\sim q$:

$\sim p \rightarrow$ Auditor-Fiscal Tributário participa de projetos de aperfeiçoamento

$\sim q \rightarrow$ Auditor-Fiscal Tributário progride na carreira

Desse modo, temos:

$\sim q \rightarrow \sim p \rightarrow$ Se um Auditor-Fiscal Tributário progride na carreira, então ele participa de projetos de aperfeiçoamento.

$\sim p$ ou $q \rightarrow$ Um Auditor-Fiscal Tributário participa de projetos de aperfeiçoamento ou não progride na carreira.

Analisando as alternativas, veja que a letra D se aproxima da frase que escrevemos acima:

(D) *Ou um Auditor-Fiscal Tributário não progride na carreira ou ele participa de projetos de aperfeiçoamento.*

Aqui você poderia dizer: a letra D tem uma disjunção exclusiva, e não a disjunção inclusiva ($\sim p$ ou q) que vimos acima. **Muito cuidado com a disjunção exclusiva.** Analisando as demais alternativas de resposta, você não encontraria nenhuma parecida com $\sim q \rightarrow \sim p$ ou com ($\sim p$ ou q). Assim, só resta “aceitar” que a FCC está considerando que a expressão “ou..., ou...” da letra D refere-se a uma disjunção inclusiva, e não à bicondicional.

Resposta: D

42. FCC – ICMS/SP – 2006) Considere a proposição “Paula estuda, mas não passa no concurso”. Nessa proposição, o conectivo lógico é:



- a) condicional
- b) bicondicional
- c) disjunção inclusiva
- d) conjunção
- e) disjunção exclusiva

RESOLUÇÃO:

Vimos logo acima que o “mas” pode ser utilizado para representar o conectivo conjunção (“e”). Do ponto de vista lógico, a frase “Paula estuda e não passa no concurso” tem o mesmo valor da frase do enunciado. Isto porque o autor da frase quer dizer, basicamente, que duas coisas são verdadeiras:

- Paula estuda

- Paula não passa no concurso

Portanto, temos uma conjunção (letra D).

Ao estudar Português, você verá que o “mas” tem função adversativa. Isto é, o autor da frase não quer dizer apenas que as duas coisas são verdadeiras. Ele usa o “mas” para ressaltar o fato de que essas coisas são, em tese, opostas entre si (espera-se que quem estuda seja aprovado). Por mais importante que seja este detalhe semântico naquela disciplina, aqui na Lógica Proposicional devemos tratar estas proposições como sendo equivalentes.

Resposta: D

43. FCC – ICMS/SP – 2006) Considere as afirmações abaixo.

- I. O número de linhas de uma tabela-verdade é sempre um número par.
- II. A proposição “ $(10 < \sqrt{10}) \leftrightarrow (8 - 3 = 6)$ ” é falsa.
- III. Se p e q são proposições, então a proposição “ $(p \rightarrow q) \vee (\sim q)$ ” é uma tautologia.

É verdade o que se afirma APENAS em:

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

RESOLUÇÃO:

I. O número de linhas de uma tabela-verdade é sempre um número par.

O número de linhas de uma tabela verdade é 2^n , onde n é o número de proposições simples. Isto é, $2 \times 2 \times 2 \dots \times 2$, n vezes. Este número certamente é divisível por 2, isto é, é par. Item VERDADEIRO.



II. A proposição " $(10 < \sqrt{10}) \leftrightarrow (8 - 3 = 6)$ " é falsa.

Temos uma bicondicional onde a primeira parte é falsa (pois 10 é maior que a raiz quadrada de 10), e a segunda parte também é falsa (pois $8 - 3 = 5$). Na tabela-verdade da bicondicional, veja que esta proposição composta é verdadeira quando temos $F \leftrightarrow F$. Item FALSO.

III. Se p e q são proposições, então a proposição " $(p \rightarrow q) \vee (\sim q)$ " é uma tautologia.

Para avaliar se temos uma tautologia, vamos construir a tabela verdade desta proposição. Repare que temos 2 proposições simples (p e q), de modo que a tabela-verdade da proposição composta terá $2^2 = 4$ linhas. A tabela, construída da esquerda para a direita, fica assim:

Valor lógico de p	Valor lógico de q	Valor lógico de $\sim q$	Valor lógico de $(p \rightarrow q)$	Valor lógico de $(p \rightarrow q) \vee (\sim q)$
V	V	F	V	V
V	F	V	F	V
F	V	F	V	V
F	F	V	V	V

De fato, a proposição $(p \rightarrow q) \vee (\sim q)$ possui valor lógico V para qualquer valor das proposições simples p e q . Isto é, temos uma tautologia. Item VERDADEIRO.

Resposta: B

44. FCC – ICMS/SP – 2006) Considere as seguintes frases:

I. Ele foi o melhor jogador do mundo em 2005.

II. $(x+y)/5$ é um número inteiro.

III. João da Silva foi o Secretário da Fazenda do Estado de São Paulo em 2000.

É verdade que APENAS:

a) I é uma sentença aberta

b) II é uma sentença aberta

c) I e II são sentenças abertas

d) I e III são sentenças abertas



e) II e III são sentenças abertas

RESOLUÇÃO:

Uma sentença aberta é aquela que possui uma variável cujo valor pode tornar a proposição V ou F. O caso clássico é aquele presente na alternativa II. Dependendo dos valores atribuídos às variáveis x e y , a proposição pode ser V ou F. Entretanto, a alternativa I também é uma sentença aberta. Isto porque, dependendo de quem for “Ele”, a proposição pode ser V ou F. Precisamos saber quem é a pessoa referida pelo autor da frase para atribuir um valor lógico.

Resposta: C

45. FCC – ICMS/SP – 2006) Se p e q são proposições, então a proposição $p \wedge (\sim q)$ é equivalente a:

- (A) $\sim(q \rightarrow \sim p)$
- (B) $\sim(p \vee q)$
- (C) $\sim(p \rightarrow \sim q)$
- (D) $\sim(p \rightarrow q)$
- (E) $\sim q \rightarrow \sim p$

RESOLUÇÃO:

Observe que $p \wedge (\sim q)$ é justamente a negação da condicional $p \rightarrow q$. Isto é, podemos dizer que $p \wedge (\sim q)$ é equivalente a $\sim(p \rightarrow q)$. Assim, já podemos marcar a alternativa D.

Que tal praticarmos a resolução mais tradicional? Basta escrever a tabela-verdade das proposições. Teremos apenas $2^2 = 4$ linhas, pois só temos 2 proposições simples:

P	Q	$\sim p$	$\sim q$	$p \wedge (\sim q)$	$\sim(q \rightarrow \sim p)$	$\sim(p \vee q)$	$\sim(p \rightarrow \sim q)$	$\sim(p \rightarrow q)$	$\sim q \rightarrow \sim p$
V	V	F	F	F	V	F	V	F	V
V	F	F	V	V	F	F	F	V	F
F	V	V	F	F	F	F	F	F	V
F	F	V	V	F	F	V	F	F	V

Repare que apenas a coluna de $\sim(p \rightarrow q)$ é igual à de $p \wedge (\sim q)$.

Resposta: D

46. FCC – ICMS/SP – 2006) Na tabela-verdade abaixo, p e q são proposições.



p	q	?
V	V	F
V	F	V
F	V	F
F	F	F

A proposição composta que substitui corretamente o ponto de interrogação é:

- (A) $p \leftrightarrow q$
- (B) $\sim (p \vee q)$
- (C) $p \wedge q$
- (D) $p \rightarrow q$
- (E) $\sim (p \rightarrow q)$

RESOLUÇÃO:

Observe que a proposição composta que buscamos só é verdadeira quando p é V e q é F. Lembrando que $p \rightarrow q$ só é falsa neste mesmo caso, fica claro que a proposição que buscamos é a negação de $p \rightarrow q$, ou seja:

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

Temos isto na alternativa E.

Resposta: E

47. FCC – ICMS/SP – 2006) Das proposições abaixo, a única que é logicamente equivalente a $p \rightarrow q$ é:

- (A) $q \rightarrow \sim p$
- (B) $\sim (q \rightarrow p)$
- (C) $\sim q \rightarrow \sim p$
- (D) $\sim q \rightarrow p$
- (E) $\sim p \rightarrow \sim q$

RESOLUÇÃO:

Questão “manjada”, na qual você não pode perder tempo, mas também não pode errar. Sabemos que $p \rightarrow q$ é equivalente a “ $\sim p$ ou q ” e também a $\sim q \rightarrow \sim p$. Temos esta última na alternativa C.



Resposta: C

48. FCC – ICMS/SP – 2006) Dentre as alternativas abaixo, assinale a correta.

- a) A proposição “Se está quente, ele usa camiseta” é logicamente equivalente à proposição “Não está quente e ele usa camiseta”.
- b) A proposição “Se a Terra é quadrada, então a Lua é triangular” é falsa.
- c) As proposições $\sim (p \wedge q)$ e $(\sim p \vee \sim q)$ não são logicamente equivalentes
- d) A negação da proposição “Ele faz caminhada se, e somente se, o tempo está bom”, é a proposição “Ele não faz caminhada se, e somente se, o tempo não está bom”.
- e) A proposição $\sim [p \vee \sim (p \wedge q)]$ é logicamente falsa.

RESOLUÇÃO:

Vamos avaliar cada alternativa:

a) A proposição “Se está quente, ele usa camiseta” é logicamente equivalente à proposição “Não está quente e ele usa camiseta”.

Sendo p = “está quente” e q = “usa camiseta”, temos:

$$p \rightarrow q$$

$$\sim p \wedge q$$

Sabemos que $p \rightarrow q$ é equivalente a “ $\sim p$ ou q ”, mas não a “ $\sim p$ e q ”. Veja que se tivermos p e q Verdadeiras, teríamos $p \rightarrow q$ com valor lógico V e “ $\sim p$ e q ” com valor lógico F. Item FALSO.

b) A proposição “Se a Terra é quadrada, então a Lua é triangular” é falsa.

Aqui devemos apelar aos nossos conhecimentos para afirmar que “Terra é quadrada” e “Lua é triangular” são duas informações incorretas, isto é, Falsas. Mas, em uma condicional, $F \rightarrow F$ tem valor lógico verdadeiro, ao contrário do que afirma este item. Item FALSO.

c) As proposições $\sim (p \wedge q)$ e $(\sim p \vee \sim q)$ não são logicamente equivalentes

Sabemos que a negação da conjunção $p \wedge q$, isto é, $\sim (p \wedge q)$, é justamente a disjunção $(\sim p \vee \sim q)$. Portanto, é correto falar que $\sim (p \wedge q)$ é equivalente a $(\sim p \vee \sim q)$, ao contrário do que o item afirma. Item FALSO.

d) A negação da proposição “Ele faz caminhada se, e somente se, o tempo está bom”, é a proposição “Ele não faz caminhada se, e somente se, o tempo não está bom”.



Sabemos que a negação de uma bicondicional (“se e somente se”) é feita com um “ou exclusivo” (“ou..., ou...”). Item FALSO.

e) A proposição $\sim [p \vee \sim (p \wedge q)]$ é logicamente falsa.

Vejam a tabela-verdade desta proposição:

p	q	$p \wedge q$	$\sim (p \wedge q)$	$p \vee \sim (p \wedge q)$	$\sim [p \vee \sim (p \wedge q)]$
V	V	V	F	V	F
V	F	F	V	V	F
F	V	F	V	V	F
F	F	F	V	V	F

De fato temos uma contradição, isto é, uma proposição que somente possui valor lógico F. Item VERDADEIRO.

Resposta: E

49. FCC – ICMS/SP – 2006) Seja a sentença $\sim \{[(p \rightarrow q) \vee r] \leftrightarrow [q \rightarrow (\sim p \vee r)]\}$.

Se considerarmos que p é falsa, então é verdade que:

- a) nas linhas da tabela-verdade em que p é F, a sentença é F.
- b) faltou informar o valor lógico de q e de r
- c) essa sentença é uma tautologia
- d) o valor lógico dessa sentença é sempre F
- e) nas linhas tabela-verdade em que p é F, a sentença é V.

RESOLUÇÃO:

Observe que, se p for F, podemos afirmar que a condicional $p \rightarrow q$ é V. Com isto, a disjunção $(p \rightarrow q) \vee r$ certamente é V. Por outro lado, $\sim p$ será V. Com isso, a disjunção $\sim p \vee r$ certamente é V, de modo que a condicional $q \rightarrow (\sim p \vee r)$ também é V.

Pelo que vimos acima, a bicondicional $[(p \rightarrow q) \vee r] \leftrightarrow [q \rightarrow (\sim p \vee r)]$ é V pois ela tem os valores lógicos $V \leftrightarrow V$. E a negação desta bicondicional, isto é,

$$\sim \{[(p \rightarrow q) \vee r] \leftrightarrow [q \rightarrow (\sim p \vee r)]\}, \text{ é Falsa.}$$

Isto nos permite afirmar que, quando p é F, a sentença é F. Temos isto na letra A.



Resposta: A

50. FCC – ICMS/SP – 2006) Dada a sentença $[] \rightarrow \sim (\sim p \wedge q \wedge r)$, complete o espaço $[]$ com uma e uma só das sentenças simples p , q , r ou a sua negação $\sim p$, $\sim q$ ou $\sim r$ para que a sentença dada seja uma tautologia. Assinale a opção que responde a essa condição.

- a) Somente uma das três: $\sim p$, q ou r
- b) Somente uma das três: p , $\sim q$ ou $\sim r$
- c) Somente q
- d) Somente p
- e) Somente uma das duas: q ou r

RESOLUÇÃO:

Como se trata de uma condicional, devemos focar a análise no caso onde o resultado $\sim (\sim p \wedge q \wedge r)$ é F, pois se ocorrer de a condição $[]$ ser V, a condicional será falsa, deixando de ser uma tautologia.

Para $\sim (\sim p \wedge q \wedge r)$ ser F, $(\sim p \wedge q \wedge r)$ precisa ser V. E para a conjunção $(\sim p \wedge q \wedge r)$ ser V, é preciso que tanto $\sim p$, q e r sejam V.

Neste caso, p , $\sim q$ e $\sim r$ seriam todas F. Se qualquer uma dessas três estivesse no lugar de $[]$, teríamos uma tautologia, pois $F \rightarrow F$ tem valor lógico Verdadeiro:

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

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

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

Resposta: B

51. FCC - ICMS/SP – 2006) Seja a sentença aberta A: $(\sim p \vee p) \leftrightarrow []$ e a sentença aberta B: “Se o espaço $[]$ for ocupado por uma ...(I)..., a sentença A será uma ...(II)...”. A sentença B se tornará verdadeira se I e II forem substituídos, respectivamente, por:

- a) contingência e contradição
- b) tautologia e contradição
- c) tautologia e contingência
- d) contingência e contingência
- e) contradição e tautologia

RESOLUÇÃO:



Inicialmente, observe que $(\sim p \vee p)$ é uma tautologia. Para qualquer valor lógico de p (V ou F), esta disjunção é V. Assim, sabemos que na bicondicional $(\sim p \vee p) \leftrightarrow [\quad]$, o lado esquerdo é sempre V.

Se o lado direito também for ocupado por uma sentença que seja sempre V (uma tautologia), a frase inteira será uma tautologia.

Já se o lado direito for ocupado por uma sentença que seja sempre F (uma contradição), a frase inteira será uma contradição.

Por fim, se o lado direito for ocupado por uma sentença que possa ser V ou F (uma contingência), a frase inteira será uma contingência.

Temos apenas este último caso na alternativa D.

Resposta: D

52. FCC – TRT/6ª – 2006) Uma turma de alunos de um curso de Direito reuniu-se em um restaurante para um jantar de confraternização e coube a Francisco receber de cada um a quantia a ser paga pela participação. Desconfiado que Augusto, Berenice e Carlota não tinham pago as suas respectivas partes, Francisco conversou com os três e obteve os seguintes depoimentos:

Augusto: “Não é verdade que Berenice pagou ou Carlota não pagou.”

Berenice: “Se Carlota pagou, então Augusto também pagou.”

Carlota: “Eu paguei, mas sei que pelo menos um dos dois outros não pagou.”

Considerando que os três falaram a verdade, é correto afirmar que

- (A) apenas Berenice não pagou a sua parte.
- (B) apenas Carlota não pagou a sua parte.
- (C) Augusto e Carlota não pagaram suas partes.
- (D) Berenice e Carlota pagaram suas partes.
- (E) os três pagaram suas partes.

RESOLUÇÃO:

Vamos usar as proposições abaixo para resolver a questão:

A = Augusto pagou

B = Berenice pagou

C = Carlota pagou

Portanto, as três frases podem ser escritas da seguinte forma:

Augusto: $\sim(B \text{ ou } \sim C)$

Berenice: $C \rightarrow A$



Carlota: C e $(\sim A \text{ ou } \sim B)$

Vamos assumir que C é V. Analisando a frase de Berenice, concluímos que A é V também. Na conjunção dita por Carlota, sabemos que C é V. Como A é V, então $\sim A$ é F. Isso obriga $\sim B$ a ser V, caso contrário a disjunção $(\sim A \text{ ou } \sim B)$ seria F, e a frase de Carlota seria F.

Como $\sim B$ é V, então B é F. E como C é V, então $\sim C$ é F também. Portanto, $(B \text{ ou } \sim C)$ é F, o que torna a frase de Augusto V.

Assim, assumindo que C é V, foi possível tornar as 3 frases verdadeiras, como manda o enunciado. E, neste caso, B é F e A é V. Ou seja, Carlota e Augusto pagaram, enquanto Berenice não. Isso torna a letra A, e apenas a letra A, correta.

Resposta: A

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

- I. Que belo dia!
- II. Um excelente livro de raciocínio lógico
- III. O jogo terminou empatado?
- IV. Existe vida em outros planetas do universo
- V. Escreva uma poesia

A frase que não possui essa característica comum é a:

- a) IV
- b) V
- c) I
- d) II
- e) III

RESOLUÇÃO:

Note que a frase IV é uma proposição, pois pode assumir os valores lógicos V ou F. Entretanto, é impossível atribuir esses valores lógicos às demais frases, pois temos pergunta (III), ordem ou pedido (V), e expressão de opiniões (I e II). Ou seja, todas elas não são proposições.

Portanto, a única frase diferente é a da letra IV, por ser uma proposição, ao contrário das demais.

Resposta: A



54. FCC – TCE-PI – 2005) O manual de garantia da qualidade de uma empresa diz que, se um cliente faz uma reclamação formal, então é aberto um processo interno e o departamento de qualidade é acionado. De acordo com essa afirmação, é correto concluir que

- (A) a existência de uma reclamação formal de um cliente é uma condição necessária para que o departamento de qualidade seja acionado.
- (B) a existência de uma reclamação formal de um cliente é uma condição suficiente para que o departamento de qualidade seja acionado.
- (C) a abertura de um processo interno é uma condição necessária e suficiente para que o departamento de qualidade seja acionado.
- (D) se um processo interno foi aberto, então um cliente fez uma reclamação formal.
- (E) não existindo qualquer reclamação formal feita por um cliente, nenhum processo interno poderá ser aberto.

RESOLUÇÃO:

Resumindo a frase do enunciado, temos a seguinte condicional:

cliente reclama $\rightarrow$ (abre processo e departamento acionado)

Em uma condicional $p \rightarrow q$, sabemos que p é condição suficiente para q , e q é condição necessária para p . Ou seja, o cliente reclamar é condição suficiente para se abrir processo e se acionar o departamento. Isso é dito na letra B.

Além disso, a abertura de processo e o acionamento do departamento são condições necessárias à existência de reclamação de cliente.

Não há que se falar aqui em condição necessária e suficiente, pois não temos uma bicondicional.

Ainda, vale mencionar que a letra D está errada, pois, na condicional $p \rightarrow q$, o fato de q ser V não obriga p a ser V também. E a letra E está errada, pois o fato de p ser F não obriga q a ser F também.

Resposta: B.

55. FCC – BACEN – 2005) Sejam as proposições:

p : atuação compradora de dólares por parte do Banco Central

q : fazer frente ao fluxo positivo

Se p implica em q , então:

- a) a atuação compradora de dólares por parte do Banco Central é condição necessária para fazer frente ao fluxo positivo
- b) fazer frente ao fluxo positivo é condição suficiente para a atuação compradora de dólares por parte do Banco Central



- c) a atuação compradora de dólares por parte do Banco Central é condição suficiente para fazer frente ao fluxo positivo
- d) fazer frente ao fluxo positivo é condição necessária e suficiente para a atuação compradora de dólares por parte do Banco Central
- e) a atuação compradora de dólares por parte do Banco Central não é condição suficiente e nem necessária para fazer frente ao fluxo positivo.

RESOLUÇÃO:

Se $p \rightarrow q$, podemos dizer que é suficiente que p ocorra para que q ocorra (p é condição suficiente de q). Isto é, a atuação compradora é condição suficiente para fazer frente ao fluxo.

Também podemos dizer que caso q não tenha ocorrido, não é possível que p tenha ocorrido ($\sim q \rightarrow \sim p$). Isto é, q é condição necessária de p: fazer frente ao fluxo é condição necessária para a atuação compradora.

Resposta: C.

56. FCC – BACEN – 2005) Sejam as proposições:

p: atuação compradora de dólares por parte do Banco Central

q: fazer frente ao fluxo positivo

Se p implica em q, então:

- a) a atuação compradora de dólares por parte do Banco Central é condição necessária para fazer frente ao fluxo positivo
- b) fazer frente ao fluxo positivo é condição suficiente para a atuação compradora de dólares por parte do Banco Central
- c) a atuação compradora de dólares por parte do Banco Central é condição suficiente para fazer frente ao fluxo positivo
- d) fazer frente ao fluxo positivo é condição necessária e suficiente para a atuação compradora de dólares por parte do Banco Central
- e) a atuação compradora de dólares por parte do Banco Central não é condição suficiente e nem necessária para fazer frente ao fluxo positivo.

RESOLUÇÃO:

Se $p \rightarrow q$, podemos dizer que é suficiente que p ocorra para que q ocorra (p é condição suficiente de q). Isto é, a atuação compradora é condição suficiente para fazer frente ao fluxo.

Também podemos dizer que caso q não tenha ocorrido, não é possível que p tenha ocorrido ($\sim q \rightarrow \sim p$). Isto é, q é condição necessária de p: fazer frente ao fluxo é condição necessária para a atuação compradora.

Resposta: C.



57. FCC – TRT/9ª – 2004) Leia atentamente as proposições P e Q:

P: o computador é uma máquina.

Q: compete ao cargo de técnico judiciário a construção de computadores.

Em relação às duas proposições, é correto afirmar que

(A) a proposição composta “P ou Q” é verdadeira.

(B) a proposição composta “P e Q” é verdadeira.

(C) a negação de P é equivalente à negação de Q.

(D) P é equivalente a Q.

(E) P implica Q.

RESOLUÇÃO:

Sabemos que o computador é uma máquina, portanto a proposição p é verdadeira. E também é sabido que o cargo de técnico judiciário não cuida da construção de computadores. Portanto, a proposição q é falsa.

Sendo p V, e q F, a disjunção “p ou q” é V. Letra A.

Note que a conjunção “p e q” é F, motivo pelo qual a letra B está errada. As letras C, D e E não fazem sentido algum.

Resposta: A

58. FCC – TRT/9ª – 2004) Leia atentamente as proposições simples P e Q:

P: João foi aprovado no concurso do Tribunal.

Q: João foi aprovado em um concurso.

Do ponto de vista lógico, uma proposição condicional correta em relação a P e Q é:

(A) Se não Q, então P.

(B) Se não P, então não Q.

(C) Se P, então Q.

(D) Se Q, então P.

(E) Se P, então não Q.

RESOLUÇÃO:

P: João foi aprovado no concurso do Tribunal.

Q: João foi aprovado em um concurso.



Note que a proposição P é mais específica que a proposição Q, pois ela não apenas diz que João foi aprovado em um concurso, mas discrimina qual foi esse concurso (“do Tribunal”).

Ora, se o caso mais específico ocorreu (João foi aprovado no concurso do Tribunal), então o caso mais geral também ocorreu (João foi aprovado em um concurso).

Portanto, a proposição “Se P, então Q” é verdadeira.

Resposta: C

59. FCC – TRT/9ª – 2004) Em um trecho da letra da música Sampa, Caetano Veloso se refere à cidade de São Paulo dizendo que ela é *o avesso, do avesso, do avesso, do avesso*. Admitindo que uma cidade represente algo bom, e que o seu avesso represente algo ruim, do ponto de vista lógico, o trecho da música de Caetano Veloso afirma que São Paulo é uma cidade

(A) equivalente a seu avesso.

(B) similar a seu avesso.

(C) ruim e boa.

(D) ruim.

(E) boa.

RESOLUÇÃO:

Para resolver questão podemos usar um conceito análogo ao que estudamos ao ver as negações de proposições. Assim como $\sim (\sim p)$, isto é, duas vezes a negação de p, é igual à proposição inicial p, podemos dizer que o “avesso do avesso” é igual ao lado original. Na música de Caetano, temos 4 vezes a palavra avesso. Assim, temos:

1º avesso: ruim

2º avesso: bom (retorna ao original)

3º avesso: ruim

4º avesso: bom (novamente).

Ou seja, Caetano afirma que São Paulo é uma cidade boa.

Resposta: E

60. FCC – TRT/9ª – 2004) Considere a seguinte proposição: “na eleição para a prefeitura, o candidato A será eleito ou não será eleito”. Do ponto de vista lógico, a afirmação da proposição caracteriza

(A) um silogismo.

(B) uma tautologia.

(C) uma equivalência.



(D) uma contingência.

(E) uma contradição.

RESOLUÇÃO:

Observe que essa frase menciona os dois resultados possíveis da eleição: A será eleito ou não. Portanto, essa frase sempre é verdadeira. Estamos diante de uma tautologia.

Outra forma de ver seria imaginando $p = A$ será eleito e $\sim p = A$ não será eleito. A frase dada pelo enunciado é " p ou $\sim p$ ". Construindo a tabela-verdade dessa proposição, você veria que ela tem o valor lógico V para qualquer valor lógico de p .

Resposta: B

61. FCC – TRT/9ª – 2004) De acordo com a legislação, se houver contratação de um funcionário para o cargo de técnico judiciário, então ela terá que ser feita através concurso. Do ponto de vista lógico, essa afirmação é equivalente a dizer que

(A) se não houver concurso, então não haverá contratação de um funcionário para o cargo de técnico judiciário.

(B) se não houver concurso, então haverá contratação de um funcionário para o cargo de técnico judiciário.

(C) se não houver contratação de um funcionário para o cargo de técnico judiciário, então haverá concurso.

(D) se não houver contratação de um funcionário para o cargo de técnico judiciário, então não houve concurso.

(E) se houver contratação de um funcionário para o cargo de técnico judiciário, então não haverá concurso.

RESOLUÇÃO:

Assumindo $p =$ há contratação e $q =$ há contratação por concurso, a frase do enunciado é a condicional $p \rightarrow q$. Sabemos que esta condicional é equivalente a $\sim q \rightarrow \sim p$, ou seja:

"Se não houver contratação por concurso, então não haverá contratação"

Temos isto na letra A. Lembrando que a outra proposição equivalente seria do tipo $\sim p$ ou q .

Resposta: A



Fim de aula. Até o próximo encontro! Abraço,



Prof. Arthur Lima



@ProfArthurLima



Canal: Professor Arthur Lima



Página: ProfArthurLima

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.
- 14.
- 15.
- 16.
- 17.
- 18.
- 19.
- 20.
- 21.
- 22.
- 23.
- 24.



LISTA DE QUESTÕES



LISTA DE QUESTÕES

25.

1. FCC – FUNAPE – 2017) Considere a afirmação abaixo.

Se contratei um empréstimo com juros maiores do que antes, então pagarei um montante maior.

A afirmação que corresponde à negação lógica desta é

- (A) Se não paguei um montante maior, então não contratei um empréstimo com juros maiores.
- (B) Contratei um empréstimo com juros maiores do que antes ou pagarei um montante maior.
- (C) Se contratei um empréstimo com juros menores do que antes, então pagarei um montante maior.
- (D) Contratei um empréstimo com juros maiores do que antes e não pagarei um montante maior.
- (E) Não contratei um empréstimo com juros maiores do que antes ou não pagarei um montante maior.

2. FCC – DPE/RS – 2017) Considere a afirmação:

Se sou descendente de italiano, então gosto de macarrão e gosto de parmesão.

Uma afirmação que corresponde à negação lógica desta afirmação é

- (A) Sou descendente de italiano e, não gosto de macarrão ou não gosto de parmesão.
- (B) Se não sou descendente de italiano, então não gosto de macarrão e não gosto de parmesão.
- (C) Se gosto de macarrão e gosto de parmesão, então não sou descendente de italiano.
- (D) Não sou descendente de italiano e, gosto de macarrão e não gosto de parmesão.
- (E) Se não gosto de macarrão e não gosto de parmesão, então não sou descendente de italiano.

3. FCC – DPE/RS – 2017) Considere a afirmação:

Ontem trovejou e não choveu.

Uma afirmação que corresponde à negação lógica desta afirmação é

- (A) se ontem não trovejou, então não choveu.
- (B) ontem trovejou e choveu.
- (C) ontem não trovejou ou não choveu.
- (D) ontem não trovejou ou choveu.
- (E) se ontem choveu, então trovejou.

4. FCC – ARTESP – 2017) A afirmação que corresponde à negação lógica da frase 'Vendedores falam muito e nenhum estudioso fala alto' é

- (A) 'Vendedores não falam muito ou pelo menos um estudioso fala alto'.
- (B) 'Nenhum vendedor fala muito e todos os estudiosos falam alto'.
- (C) 'Vendedores não falam muito e todos os estudiosos falam alto'.



- (D) 'Se os vendedores não falam muito, então os estudiosos não falam alto'.
(E) 'Pelo menos um vendedor não fala muito ou todo estudioso fala alto'.

5. FCC – TRT/11 – 2017) A frase que corresponde à negação lógica da afirmação: Se o número de docinhos encomendados não foi o suficiente, então a festa não acabou bem, é

- (A) Se a festa acabou bem, então o número de docinhos encomendados foi o suficiente.
(B) O número de docinhos encomendados foi o suficiente e a festa não acabou bem.
(C) Se o número de docinhos encomendados foi o suficiente, então a festa acabou bem.
(D) O número de docinhos encomendados não foi o suficiente e a festa acabou bem.
(E) Se a festa não acabou bem, então o número de docinhos encomendados não foi o suficiente.

6. FCC – METRÔ/SP – 2016) Se a gasolina acabou ou apareceu um defeito, então o motor apagou. Uma afirmação equivalente a esta é

- (A) a gasolina acabou ou apareceu um defeito e o motor apagou.
(B) se o motor apagou, então a gasolina acabou ou apareceu um defeito.
(C) apareceu um defeito e a gasolina acabou e o motor não apagou.
(D) a gasolina acabou e não apareceu um defeito e o motor apagou.
(E) se o motor não apagou, então não apareceu um defeito e a gasolina não acabou.

7. FCC – METRÔ/SP – 2016) Edson não gosta de frango ou Marilda gosta de feijão e gosta de arroz. Uma afirmação que corresponda à negação lógica dessa é

- (A) Marilda não gosta de arroz ou não gosta de feijão e Edson gosta de frango.
(B) Edson gosta de frango e Marilda não gosta de feijão e não gosta de arroz.
(C) Se Edson não gosta de frango, então Marilda gosta de feijão e arroz.
(D) Se Marilda não gosta de feijão e arroz, então Edson gosta de frango.
(E) Edson gosta de arroz e Marilda gosta de frango e feijão.

8. FCC – METRÔ/SP – 2016) Ao considerar a afirmação: "todos os motoristas habilitados são habilitados", como sendo uma afirmação falsa, então é verdade que

- (A) os motoristas não habilitados são habilitados.
(B) os motoristas habilitados não são habilitados.
(C) há motorista habilitado que não é habilitado.
(D) a maioria dos motoristas habilitados não são habilitados.
(E) há motorista habilitado que não é habilitado.

9. FCC – SEFAZ/PE – 2015) Observe a afirmação a seguir, feita pelo prefeito de uma grande capital. *Se a inflação não cair ou o preço do óleo diesel aumentar, então o preço das passagens de ônibus será reajustado.*

Uma maneira logicamente equivalente de fazer esta afirmação é:

- (A) Se a inflação cair e o preço do óleo diesel não aumentar, então o preço das passagens de ônibus não será reajustado.
(B) Se a inflação cair ou o preço do óleo diesel aumentar, então o preço das passagens de ônibus não será reajustado.



- (C) Se o preço das passagens de ônibus for reajustado, então a inflação não terá caído ou o preço do óleo diesel terá aumentado.
- (D) Se o preço das passagens de ônibus não for reajustado, então a inflação terá caído ou o preço do óleo diesel terá aumentado.
- (E) Se o preço das passagens de ônibus não for reajustado, então a inflação terá caído e o preço do óleo diesel não terá aumentado.

10. FCC – SEFAZ/PE – 2015) Antes da rodada final do campeonato inglês de futebol, um comentarista esportivo apresentou a situação das duas únicas equipes com chances de serem campeãs, por meio da seguinte afirmação:

“Para que o Arsenal seja campeão, é necessário que ele vença sua partida e que o Chelsea perca ou empate a sua.”

Uma maneira equivalente, do ponto de vista lógico, de apresentar esta informação é: “Para que o Arsenal seja campeão, é necessário que ele

- (A) vença sua partida e o Chelsea perca a sua ou que ele vença a sua partida e o Chelsea empate a sua.”
- (B) vença sua partida ou o Chelsea perca a sua ou que ele vença a sua partida ou o Chelsea empate a sua.”
- (C) empate sua partida e o Chelsea perca a sua ou que ele vença a sua partida e o Chelsea não vença a sua.”
- (D) vença sua partida e o Chelsea perca a sua e que ele vença a sua partida e o Chelsea empate a sua.”
- (E) vença sua partida ou o Chelsea perca a sua e que ele vença a sua partida ou o Chelsea empate a sua.”

11. FCC – TRT/19ª – 2014) Considere a seguinte afirmação:

Se José estuda com persistência, então ele faz uma boa prova e fica satisfeito.

Uma afirmação que é a negação da afirmação acima é

- (A) José estuda com persistência e ele não faz uma boa prova e ele não fica satisfeito.
- (B) José não estuda com persistência e ele não faz uma boa prova ou fica satisfeito.
- (C) José estuda com persistência ou ele faz uma boa prova ou ele não fica satisfeito.
- (D) José estuda com persistência e ele não faz uma boa prova ou ele não fica satisfeito.
- (E) Se José fica satisfeito então ele fez uma boa prova e estudou com persistência.

12. FCC – TRF/3ª – 2014) Considere a afirmação: Nem todas as exigências foram cumpridas ou o processo segue adiante. Do ponto de vista lógico, uma afirmação equivalente à acima é:

- (A) Se o processo segue adiante, então nem todas as exigências foram cumpridas.
- (B) O processo não segue adiante e todas as exigências foram cumpridas.
- (C) Se todas as exigências foram cumpridas, então o processo segue adiante.
- (D) Se nenhuma exigência foi cumprida, então o processo não segue adiante.
- (E) Nem todas as exigências foram cumpridas e o processo segue adiante.



13. FCC – TRT/2ª – 2014) Durante um comício de sua campanha para o Governo do Estado, um candidato fez a seguinte afirmação:

“Se eu for eleito, vou asfaltar 2.000 quilômetros de estradas e construir mais de 5.000 casas populares em nosso Estado.”

Considerando que, após algum tempo, a afirmação revelou-se falsa, pode-se concluir que, necessariamente,

- (A) o candidato não foi eleito e não foram asfaltados 2.000 quilômetros de estradas no Estado.
- (B) o candidato não foi eleito, mas foram construídas mais de 5.000 casas populares no Estado.
- (C) o candidato foi eleito, mas não foram asfaltados 2.000 quilômetros de estradas no Estado.
- (D) o candidato foi eleito e foram construídas mais de 5.000 casas populares no Estado.
- (E) não foram asfaltados 2.000 quilômetros de estradas ou não foram construídas mais de 5.000 casas populares no Estado.

14. FCC – TRT/2ª – 2014) Um dia antes da reunião anual com os responsáveis por todas as franquias de uma cadeia de lanchonetes, o diretor comercial recebeu um relatório contendo a seguinte informação:

Todas as franquias enviaram o balanço anual e nenhuma delas teve prejuízo neste ano.

Minutos antes da reunião, porém, ele recebeu uma mensagem em seu celular enviada pelo gerente que elaborou o relatório, relatando que a informação não estava correta. Dessa forma, o diretor pôde concluir que, necessariamente,

- (A) nenhuma franquia enviou o balanço anual e todas elas tiveram prejuízo neste ano.
- (B) alguma franquia não enviou o balanço anual e todas elas tiveram prejuízo neste ano.
- (C) nenhuma franquia enviou o balanço anual ou pelo menos uma delas teve prejuízo neste ano.
- (D) nem todas as franquias enviaram o balanço anual ou todas elas tiveram prejuízo neste ano.
- (E) nem todas as franquias enviaram o balanço anual ou pelo menos uma delas teve prejuízo neste ano.

15. FCC – TJAP – 2014) Considere a seguinte declaração, feita por um analista político fictício: “se o partido P conseguir eleger Senador no Estado F ou no Estado G, então terá a maioria no Senado”.

A partir da declaração do analista, é correto concluir que, necessariamente, se o partido P

- (A) não tiver a maioria no Senado, então não terá conseguido eleger o senador no Estado G.
- (B) tiver a maioria no Senado, então terá conseguido eleger o senador no Estado G.
- (C) tiver a maioria no Senado, então terá conseguido eleger o senador no Estado F.
- (D) não conseguiu eleger o senador no Estado F, então não terá a maioria no Senado.
- (E) não conseguiu eleger o senador no Estado G, então não terá a maioria no Senado.

16. FCC – TJAP – 2014) No Brasil, o voto é obrigatório apenas para os brasileiros alfabetizados que têm de 18 a 70 anos. De acordo com essa informação, se Luíza é uma brasileira que não é obrigada a votar, então, necessariamente, Luíza



- (A) é analfabeta e tem menos de 18 anos ou mais de 70.
- (B) é analfabeta ou tem menos de 18 anos ou mais de 70.
- (C) não é analfabeta, mas tem menos de 18 anos.
- (D) é analfabeta, mas pode ter de 18 a 70 anos.
- (E) tem mais de 70 anos, mas pode não ser analfabeta.

17. FCC – TJAP – 2014) Vou à academia todos os dias da semana e corro três dias na semana. Uma afirmação que corresponde à negação lógica da afirmação anterior é

- (A) Não vou à academia todos os dias da semana ou não corro três dias na semana.
- (B) Vou à academia quase todos os dias da semana e corro dois dias na semana.
- (C) Nunca vou à academia durante a semana e nunca corro durante a semana.
- (D) Não vou à academia todos os dias da semana e não corro três dias na semana.
- (E) Se vou todos os dias à academia, então corro três dias na semana.

18. FCC – SAEB/BA – 2014) Renata disse a seguinte frase: “Se Lucas venceu o jogo, então Denis não compareceu”. Lucas, irado, afirmou que a frase dita por Renata não era verdadeira. Uma frase, que do ponto de vista lógico, é a negação da frase dita por Renata é:

- (A) Lucas venceu o jogo ou Denis venceu o jogo.
- (B) Denis não compareceu ao jogo e Lucas não venceu.
- (C) Lucas venceu o jogo e Denis compareceu.
- (D) Se Lucas não venceu o jogo, então Denis compareceu.
- (E) Lucas venceu o jogo ou Denis compareceu.

19. FCC – METRÔ/SP – 2014) Todos os mecânicos são inteligentes e resolvem problemas. Uma afirmação que representa a negação lógica da afirmação anterior é:

- (A) nenhum mecânico é inteligente e resolve problemas.
- (B) se um mecânico não é inteligente, então ele não resolve qualquer problema.
- (C) algum mecânico não é inteligente ou não resolve problemas.
- (D) todos os mecânicos não são inteligentes ou ninguém resolve problemas.
- (E) se um mecânico resolve problemas, então ele é inteligente.

20. FCC – TRT/BA – 2013) Devido à proximidade das eleições, foi decidido que os tribunais eleitorais deveriam funcionar, em regime de plantão, durante um determinado domingo do ano. Em relação a esse plantão, foi divulgada a seguinte orientação:

“Se todos os processos forem analisados até às 11 horas, então o plantão será finalizado nesse horário.”

Considere que a orientação foi cumprida e que o plantão só foi finalizado às 18 horas. Então, pode-se concluir que, necessariamente,

- (A) nenhum processo foi analisado até às 11 horas.
- (B) todos os processos foram analisados até às 11 horas.
- (C) pelo menos um processo terminou de ser analisado às 18 horas.
- (D) todos os processos foram analisados até às 18 horas.
- (E) pelo menos um processo não foi analisado até às 11 horas.



21. FCC – TRT/BA – 2013) Analisando a tabela de classificação do campeonato de futebol amador do bairro antes da realização da última rodada, o técnico do União concluiu que, caso seu time vencesse sua última partida ou o time do Camisa não ganhasse seu último jogo, então o União seria campeão. Sabendo que o União não se sagrou campeão, pode-se concluir que, necessariamente,

- (A) o Camisa perdeu seu jogo e o União perdeu o seu.
- (B) o Camisa venceu seu jogo e o União venceu o seu.
- (C) o Camisa empatou seu jogo e o União empatou ou perdeu o seu.
- (D) o Camisa empatou seu jogo e o União venceu o seu.
- (E) o Camisa venceu seu jogo e o União empatou ou perdeu o seu

22. FCC – SEPLAN/PI – 2013) Se Heráclito está convicto de que o mundo está em permanente mudança, então ele é triste. Portanto, se

- (A) Heráclito é triste, o mundo está em permanente mudança.
- (B) Heráclito não está convicto de que o mundo está em permanente mudança, então ele é triste.
- (C) Heráclito está convicto de que o mundo está em permanente mudança, então ele não é triste.
- (D) Heráclito não é triste, então ele não está convicto de que o mundo está em permanente mudança.
- (E) Heráclito é triste, então ele não está convicto de que o mundo está em permanente mudança.

23. FCC – TRT/1ª – 2013) Um vereador afirmou que, no último ano, compareceu a todas as sessões da Câmara Municipal e não empregou parentes em seu gabinete. Para que essa afirmação seja falsa, é necessário que, no último ano, esse vereador

- (A) tenha faltado em todas as sessões da Câmara Municipal ou tenha empregado todos os seus parentes em seu gabinete.
- (B) tenha faltado em pelo menos uma sessão da Câmara Municipal e tenha empregado todos os seus parentes em seu gabinete.
- (C) tenha faltado em pelo menos uma sessão da Câmara Municipal ou tenha empregado um parente em seu gabinete.
- (D) tenha faltado em todas as sessões da Câmara Municipal e tenha empregado um parente em seu gabinete.
- (E) tenha faltado em mais da metade das sessões da Câmara Municipal ou tenha empregado pelo menos um parente em seu gabinete.

24. FCC – TRT/1ª – 2013) Leia os Avisos I e II, colocados em um dos setores de uma fábrica.

Aviso I

Prezado funcionário, se você não realizou o curso específico, então não pode operar a máquina M.

Aviso II

Prezado funcionário, se você realizou o curso específico, então pode operar a máquina M.



Paulo, funcionário desse setor, realizou o curso específico, mas foi proibido, por seu supervisor, de operar a máquina M. A decisão do supervisor

- (A) opõe-se apenas ao Aviso I.
- (B) opõe-se ao Aviso I e pode ou não se opor ao Aviso II.
- (C) opõe-se aos dois avisos.
- (D) não se opõe ao Aviso I nem ao II.
- (E) opõe-se apenas ao Aviso II.

25. FCC – PGE/BA – 2013) Alice irá ao País das Maravilhas quando imaginar ou perder o medo. Se Alice perder o medo,

- (A) Alice não irá ao País das Maravilhas, pois não vai imaginar.
- (B) Alice irá ao País das Maravilhas.
- (C) Alice vai necessariamente imaginar.
- (D) Alice não irá, também, imaginar.
- (E) Alice não vai imaginar.

26. FCC – MPE/AM – 2013) O professor de uma disciplina experimental de um curso de Engenharia estabeleceu no início do semestre que, para ser aprovado, um aluno teria de realizar pelo menos 5 das 6 experiências propostas e ter média de relatórios maior ou igual a 6,0. Como Juca foi reprovado nessa disciplina, pode-se concluir que ele, necessariamente,

- (A) realizou apenas 4 experiências e teve média de relatórios, no máximo, igual a 5,0.
- (B) realizou 4 ou menos experiências e teve média de relatórios inferior a 6,0.
- (C) realizou menos do que 5 experiências ou teve média de relatórios inferior a 6,0.
- (D) não realizou qualquer experiência, tendo média de relatórios igual a 0,0.
- (E) não realizou qualquer experiência ou teve média de relatórios menor ou igual a 5,0.

27. FCC – TRT/11ª – 2012) Uma senhora afirmou que todos os vestidos de lã guardados numa gaveta são coloridos e nenhum deles foi usado. Mais tarde, ela percebeu que havia se enganado em relação à sua afirmação, o que permite concluir que

- (A) existem vestidos de lã brancos na gaveta e eles já foram usados.
- (B) pelo menos um vestido de lã da gaveta não é colorido ou algum deles foi usado.
- (C) pelo menos um vestido de lã da gaveta não é colorido ou todos eles foram usados.
- (D) os vestidos de lã da gaveta não são coloridos e já foram usados.
- (E) os vestidos de lã da gaveta não são coloridos e algum deles já foi usado.

28. FCC – Banco do Brasil – 2011) Um jornal publicou a seguinte manchete:

“Toda Agência do Banco do Brasil tem déficit de funcionários.”

Diante de tal inverdade, o jornal se viu obrigado a retratar-se, publicando uma negação de tal manchete. Das sentenças seguintes, aquela que expressaria de maneira correta a negação da manchete publicada é:

- a) Qualquer Agência do Banco do Brasil não têm déficit de funcionários
- b) Nenhuma Agência do Banco do Brasil tem déficit de funcionários
- c) Alguma Agência do Banco do Brasil não tem déficit de funcionários



- d) Existem Agências com déficit de funcionários que não pertencem ao Banco do Brasil
- e) O quadro de funcionários do Banco do Brasil está completo

29. FCC – BAHIA GÁS – 2010) “Se a soma dos dígitos de um número inteiro n é divisível por 6, então n é divisível por 6”. Um valor de n que mostra ser falsa a frase acima é:

- a) 30
- b) 33
- c) 40
- d) 42
- e) 60

30. FCC – ALESP – 2010) Durante uma sessão no plenário da Assembleia Legislativa, o presidente da mesa fez a seguinte declaração, dirigindo-se às galerias da casa:

“Se as manifestações desrespeitosas não forem interrompidas, então eu não darei início à votação”.

Esta declaração é logicamente equivalente à afirmação:

- a) se o presidente da mesa deu início à votação, então as manifestações desrespeitosas foram interrompidas
- b) se o presidente da mesa não deu início à votação, então as manifestações desrespeitosas não foram interrompidas
- c) se as manifestações desrespeitosas forem interrompidas, então o presidente da mesa dará início à votação
- d) se as manifestações desrespeitosas continuarem, então o presidente da mesa começará a votação
- e) se as manifestações desrespeitosas não continuarem, então o presidente da mesa não começará a votação.

31. FCC - DNOCS - 2010) Considere a seguinte proposição:

“Se uma pessoa não faz cursos de aperfeiçoamento na sua área de trabalho, então ela não melhora o seu desempenho profissional.”

Uma proposição logicamente equivalente à proposição dada é:

- (A) É falso que, uma pessoa não melhora o seu desempenho profissional ou faz cursos de aperfeiçoamento na sua área de trabalho.
- (B) Não é verdade que, uma pessoa não faz cursos de aperfeiçoamento profissional e não melhora o seu desempenho profissional.
- (C) Se uma pessoa não melhora seu desempenho profissional, então ela não faz cursos de aperfeiçoamento na sua área de trabalho.
- (D) Uma pessoa melhora o seu desempenho profissional ou não faz cursos de aperfeiçoamento na sua área de trabalho.
- (E) Uma pessoa não melhora seu desempenho profissional ou faz cursos de aperfeiçoamento na sua área de trabalho.

32. FCC – SEFAZ/SP – 2010) Considere as seguintes premissas:

p: Estudar é fundamental para crescer profissionalmente.



q: O trabalho enobrece.

A afirmação “Se o trabalho não enobrece, então estudar não é fundamental para crescer profissionalmente” é, com certeza, FALSA quando:

- a) p é falsa e q é falsa.
- b) p é verdadeira e q é verdadeira.
- c) p é falsa e q é verdadeira.
- d) p é verdadeira e q é falsa.
- e) p é falsa ou q é falsa.

33. FCC – METRÔ/SP – 2010) Considere as proposições simples:

p: Maly é usuária do Metrô; e q: Maly gosta de dirigir automóvel

A negação da proposição composta $p \wedge \sim q$ é:

- a) Maly não é usuária do Metrô ou gosta de dirigir automóvel
- b) Maly não é usuária do Metrô e não gosta de dirigir automóvel
- c) Não é verdade que Maly não é usuária do Metrô e não gosta de dirigir automóvel
- d) Não é verdade que, se Maly não é usuária do Metrô, então ela gosta de dirigir automóvel
- e) Se Maly não é usuária do Metrô, então ela não gosta de dirigir automóvel.

34. FCC – SEFAZ/SP – 2009) Uma empresa mantém a seguinte regra em relação a seus funcionários:

Se um funcionário tem mais de 45 anos de idade, então ele deverá, todo ano, realizar pelo menos um exame médico e tomar a vacina contra a gripe.

Considerando que essa regra seja sempre cumprida, é correto concluir que, necessariamente, se um funcionário dessa empresa:

- a) anualmente realiza um exame médico e toma a vacina contra a gripe, então ele tem mais de 45 anos de idade.
- b) tem 40 anos de idade, então ele não realiza exames médicos anualmente ou não toma a vacina contra a gripe.
- c) não realizou nenhum exame médico nos últimos dois anos, então ele não tem 50 ou mais anos de idade.
- d) tem entre 55 e 60 anos de idade, então ele realiza um único exame médico por ano, além de tomar a vacina contra a gripe.
- e) tomou a vacina contra a gripe ou realizou exames médicos nos últimos dois anos, então ele tem pelo menos 47 anos de idade.

35. FCC – SEFAZ/SP – 2009) Considere a afirmação:

Pelo menos um ministro participará da reunião ou nenhuma decisão será tomada.

Para que essa afirmação seja FALSA:

- a) é suficiente que nenhum ministro tenha participado da reunião e duas decisões tenham sido tomadas.
- b) é suficiente que dois ministros tenham participado da reunião e alguma decisão tenha sido tomada.



- c) é necessário e suficiente que alguma decisão tenha sido tomada, independentemente da participação de ministros na reunião.
- d) é necessário que nenhum ministro tenha participado da reunião e duas decisões tenham sido tomadas.
- e) é necessário que dois ministros tenham participado da reunião e nenhuma decisão tenha sido tomada.

36. FCC - TRE-PI - 2009) Um dos novos funcionários de um cartório, responsável por orientar o público, recebeu a seguinte instrução:

“Se uma pessoa precisar autenticar documentos, encaminhe-a ao setor verde.”

Considerando que essa instrução é sempre cumprida corretamente, pode-se concluir que, necessariamente,

- (A) uma pessoa que não precise autenticar documentos nunca é encaminhada ao setor verde.
- (B) toda pessoa encaminhada ao setor verde precisa autenticar documentos.
- (C) somente as pessoas que precisam autenticar documentos são encaminhadas ao setor verde.
- (D) a única função das pessoas que trabalham no setor verde é autenticar documentos.
- (E) toda pessoa que não é encaminhada ao setor verde não precisa autenticar documentos.

37. FCC – TJ/SE – 2009) Considere as seguintes premissas:

p : Trabalhar é saudável

q : O cigarro mata.

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

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

38. FCC - TRT/2ª – 2008) Dadas as proposições simples p e q, tais que p é verdadeira e q é falsa, considere as seguintes proposições compostas:

(1) $p \wedge q$; (2) $\sim p \rightarrow q$; (3) $\sim (p \vee \sim q)$; (4) $\sim (p \leftrightarrow q)$

Quantas dessas proposições compostas são verdadeiras?

- a) nenhuma
- b) apenas uma
- c) apenas duas
- d) apenas três
- e) quatro.

39. FCC - TRT/18ª - 2008) Considere as proposições:

p: Sansão é forte e q: Dalila é linda

A negação da proposição p e $\sim q$ é:

- (A) Se Dalila não é linda, então Sansão é forte.
- (B) Se Sansão não é forte, então Dalila não é linda.



- (C) Não é verdade que Sansão é forte e Dalila é linda.
(D) Sansão não é forte ou Dalila é linda.
(E) Sansão não é forte e Dalila é linda.

40. FCC – TCE-MG – 2007) São dadas as seguintes proposições:

- (1) Se Jaime trabalha no Tribunal de Contas, então ele é eficiente.
(2) Se Jaime não trabalha no Tribunal de Contas, então ele não é eficiente.
(3) Não é verdade que Jaime trabalha no Tribunal de Contas e não é eficiente.
(4) Jaime é eficiente ou não trabalha no Tribunal de Contas.

É correto afirmar que são logicamente equivalentes apenas as proposições de números:

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

41. FCC – ISS/SP – 2007) Considere a seguinte proposição:

“Se um Auditor-Fiscal Tributário não participa de projetos de aperfeiçoamento, então ele não progride na carreira.”

Essa proposição é tautologicamente equivalente à proposição:

- (A) Não é verdade que, ou um Auditor-Fiscal Tributário não progride na carreira ou ele participa de projetos de aperfeiçoamento.
(B) Se um Auditor-Fiscal Tributário participa de projetos de aperfeiçoamento, então ele progride na carreira.
(C) Não é verdade que, um Auditor-Fiscal Tributário não participa de projetos de aperfeiçoamento e não progride na carreira.
(D) Ou um Auditor-Fiscal Tributário não progride na carreira ou ele participa de projetos de aperfeiçoamento.
(E) Um Auditor-Fiscal Tributário participa de projetos de aperfeiçoamento e progride na carreira.

42. FCC – ICMS/SP – 2006) Considere a proposição “Paula estuda, mas não passa no concurso”.

Nessa proposição, o conectivo lógico é:

- a) condicional
b) bicondicional
c) disjunção inclusiva
d) conjunção
e) disjunção exclusiva

43. FCC – ICMS/SP – 2006) Considere as afirmações abaixo.

- I. O número de linhas de uma tabela-verdade é sempre um número par.
II. A proposição “ $(10 < \sqrt{10}) \leftrightarrow (8 - 3 = 6)$ ” é falsa.
III. Se p e q são proposições, então a proposição “ $(p \rightarrow q) \vee (\sim q)$ ” é uma tautologia.
É verdade o que se afirma APENAS em:



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

44. FCC – ICMS/SP – 2006) Considere as seguintes frases:

I. Ele foi o melhor jogador do mundo em 2005.

II. $(x+y)/5$ é um número inteiro.

III. João da Silva foi o Secretário da Fazenda do Estado de São Paulo em 2000.

É verdade que APENAS:

- a) I é uma sentença aberta
- b) II é uma sentença aberta
- c) I e II são sentenças abertas
- d) I e III são sentenças abertas
- e) II e III são sentenças abertas

45. FCC – ICMS/SP – 2006) Se p e q são proposições, então a proposição $p \wedge (\sim q)$ é equivalente a:

- (A) $\sim(q \rightarrow \sim p)$
- (B) $\sim(p \vee q)$
- (C) $\sim(p \rightarrow \sim q)$
- (D) $\sim(p \rightarrow q)$
- (E) $\sim q \rightarrow \sim p$

46. FCC – ICMS/SP – 2006) Na tabela-verdade abaixo, p e q são proposições.

p	q	?
V	V	F
V	F	V
F	V	F
F	F	F

A proposição composta que substitui corretamente o ponto de interrogação é:



(A) $p \leftrightarrow q$

(B) $\sim (p \vee q)$

(C) $p \wedge q$

(D) $p \rightarrow q$

(E) $\sim (p \rightarrow q)$

47. FCC – ICMS/SP – 2006) Das proposições abaixo, a única que é logicamente equivalente a $p \rightarrow q$ é:

(A) $q \rightarrow \sim p$

(B) $\sim (q \rightarrow p)$

(C) $\sim q \rightarrow \sim p$

(D) $\sim q \rightarrow p$

(E) $\sim p \rightarrow \sim q$

48. FCC – ICMS/SP – 2006) Dentre as alternativas abaixo, assinale a correta.

a) A proposição “Se está quente, ele usa camiseta” é logicamente equivalente à proposição “Não está quente e ele usa camiseta”.

b) A proposição “Se a Terra é quadrada, então a Lua é triangular” é falsa.

c) As proposições $\sim (p \wedge q)$ e $(\sim p \vee \sim q)$ não são logicamente equivalentes

d) A negação da proposição “Ele faz caminhada se, e somente se, o tempo está bom”, é a proposição “Ele não faz caminhada se, e somente se, o tempo não está bom”.

e) A proposição $\sim [p \vee \sim (p \wedge q)]$ é logicamente falsa.

49. FCC – ICMS/SP – 2006) Seja a sentença $\sim \{[(p \rightarrow q) \vee r] \leftrightarrow [q \rightarrow (\sim p \vee r)]\}$.

Se considerarmos que p é falsa, então é verdade que:

a) nas linhas da tabela-verdade em que p é F, a sentença é F.

b) faltou informar o valor lógico de q e de r

c) essa sentença é uma tautologia

d) o valor lógico dessa sentença é sempre F

e) nas linhas tabela-verdade em que p é F, a sentença é V.

50. FCC – ICMS/SP – 2006) Dada a sentença $[] \rightarrow \sim (\sim p \wedge q \wedge r)$, complete o espaço $[]$ com uma e uma só das sentenças simples p , q , r ou a sua negação $\sim p$, $\sim q$ ou $\sim r$ para que a sentença dada seja uma tautologia. Assinale a opção que responde a essa condição.

a) Somente uma das três: $\sim p$, q ou r

b) Somente uma das três: p , $\sim q$ ou $\sim r$

c) Somente q



- d) Somente p
- e) Somente uma das duas: q ou r

51. FCC - ICMS/SP – 2006) Seja a sentença aberta $A: (\sim p \vee p) \leftrightarrow []$ e a sentença aberta $B: \text{"Se o espaço } [] \text{ for ocupado por uma ... (I)..., a sentença A ser\'a uma ... (II)..."}.$ A sentença B se tornar\'a verdadeira se I e II forem substituídos, respectivamente, por:

- a) contingência e contradição
- b) tautologia e contradição
- c) tautologia e contingência
- d) contingência e contingência
- e) contradição e tautologia

52. FCC – TRT/6ª – 2006) Uma turma de alunos de um curso de Direito reuniu-se em um restaurante para um jantar de confraternização e coube a Francisco receber de cada um a quantia a ser paga pela participação. Desconfiado que Augusto, Berenice e Carlota não tinham pago as suas respectivas partes, Francisco conversou com os três e obteve os seguintes depoimentos:

Augusto: "Não é verdade que Berenice pagou ou Carlota não pagou."

Berenice: "Se Carlota pagou, então Augusto também pagou."

Carlota: "Eu paguei, mas sei que pelo menos um dos dois outros não pagou."

Considerando que os três falaram a verdade, é correto afirmar que

- (A) apenas Berenice não pagou a sua parte.
- (B) apenas Carlota não pagou a sua parte.
- (C) Augusto e Carlota não pagaram suas partes.
- (D) Berenice e Carlota pagaram suas partes.
- (E) os três pagaram suas partes.

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

- I. Que belo dia!
- II. Um excelente livro de raciocínio lógico
- III. O jogo terminou empatado?
- IV. Existe vida em outros planetas do universo
- V. Escreva uma poesia

A frase que não possui essa característica comum é a:

- a) IV
- b) V
- c) I
- d) II
- e) III

54. FCC – TCE-PI – 2005) O manual de garantia da qualidade de uma empresa diz que, se um cliente faz uma reclamação formal, então é aberto um processo interno e o departamento de qualidade é acionado. De acordo com essa afirmação, é correto concluir que



- (A) a existência de uma reclamação formal de um cliente é uma condição necessária para que o departamento de qualidade seja acionado.
- (B) a existência de uma reclamação formal de um cliente é uma condição suficiente para que o departamento de qualidade seja acionado.
- (C) a abertura de um processo interno é uma condição necessária e suficiente para que o departamento de qualidade seja acionado.
- (D) se um processo interno foi aberto, então um cliente fez uma reclamação formal.
- (E) não existindo qualquer reclamação formal feita por um cliente, nenhum processo interno poderá ser aberto.

55. FCC – BACEN – 2005) Sejam as proposições:

p: atuação compradora de dólares por parte do Banco Central

q: fazer frente ao fluxo positivo

Se p implica em q, então:

- a) a atuação compradora de dólares por parte do Banco Central é condição necessária para fazer frente ao fluxo positivo
- b) fazer frente ao fluxo positivo é condição suficiente para a atuação compradora de dólares por parte do Banco Central
- c) a atuação compradora de dólares por parte do Banco Central é condição suficiente para fazer frente ao fluxo positivo
- d) fazer frente ao fluxo positivo é condição necessária e suficiente para a atuação compradora de dólares por parte do Banco Central
- e) a atuação compradora de dólares por parte do Banco Central não é condição suficiente e nem necessária para fazer frente ao fluxo positivo.

56. FCC – BACEN – 2005) Sejam as proposições:

p: atuação compradora de dólares por parte do Banco Central

q: fazer frente ao fluxo positivo

Se p implica em q, então:

- a) a atuação compradora de dólares por parte do Banco Central é condição necessária para fazer frente ao fluxo positivo
- b) fazer frente ao fluxo positivo é condição suficiente para a atuação compradora de dólares por parte do Banco Central
- c) a atuação compradora de dólares por parte do Banco Central é condição suficiente para fazer frente ao fluxo positivo
- d) fazer frente ao fluxo positivo é condição necessária e suficiente para a atuação compradora de dólares por parte do Banco Central
- e) a atuação compradora de dólares por parte do Banco Central não é condição suficiente e nem necessária para fazer frente ao fluxo positivo.

57. FCC – TRT/9ª – 2004) Leia atentamente as proposições P e Q:

P: o computador é uma máquina.

Q: compete ao cargo de técnico judiciário a construção de computadores.



Em relação às duas proposições, é correto afirmar que

- (A) a proposição composta “P ou Q” é verdadeira.
- (B) a proposição composta “P e Q” é verdadeira.
- (C) a negação de P é equivalente à negação de Q.
- (D) P é equivalente a Q.
- (E) P implica Q.

58. FCC – TRT/9ª – 2004) Leia atentamente as proposições simples P e Q:

P: João foi aprovado no concurso do Tribunal.

Q: João foi aprovado em um concurso.

Do ponto de vista lógico, uma proposição condicional correta em relação a P e Q é:

- (A) Se não Q, então P.
- (B) Se não P, então não Q.
- (C) Se P, então Q.
- (D) Se Q, então P.
- (E) Se P, então não Q.

59. FCC – TRT/9ª – 2004) Em um trecho da letra da música Sampa, Caetano Veloso se refere à cidade de São Paulo dizendo que ela é *o avesso, do avesso, do avesso, do avesso*. Admitindo que uma cidade represente algo bom, e que o seu avesso represente algo ruim, do ponto de vista lógico, o trecho da música de Caetano Veloso afirma que São Paulo é uma cidade

- (A) equivalente a seu avesso.
- (B) similar a seu avesso.
- (C) ruim e boa.
- (D) ruim.
- (E) boa.

60. FCC – TRT/9ª – 2004) Considere a seguinte proposição: “na eleição para a prefeitura, o candidato A será eleito ou não será eleito”. Do ponto de vista lógico, a afirmação da proposição caracteriza

- (A) um silogismo.
- (B) uma tautologia.
- (C) uma equivalência.
- (D) uma contingência.
- (E) uma contradição.

61. FCC – TRT/9ª – 2004) De acordo com a legislação, se houver contratação de um funcionário para o cargo de técnico judiciário, então ela terá que ser feita através concurso. Do ponto de vista lógico, essa afirmação é equivalente a dizer que

- (A) se não houver concurso, então não haverá contratação de um funcionário para o cargo de técnico judiciário.
- (B) se não houver concurso, então haverá contratação de um funcionário para o cargo de técnico judiciário.



- (C) se não houver contratação de um funcionário para o cargo de técnico judiciário, então haverá concurso.
- (D) se não houver contratação de um funcionário para o cargo de técnico judiciário, então não houve concurso.
- (E) se houver contratação de um funcionário para o cargo de técnico judiciário, então não haverá concurso.



GABARITO



GABARITO

01	D	02	A	03	D	04	A	05	D	06	E	07	A
08	C	09	E	10	A	11	D	12	C	13	E	14	E
15	A	16	B	17	A	18	C	19	C	20	E	21	E
22	D	23	C	24	E	25	B	26	C	27	B	28	C
29	B	30	A	31	E	32	D	33	A	34	C	35	A
36	E	37	D	38	C	39	D	40	E	41	D	42	D
43	B	44	C	45	D	46	E	47	C	48	E	49	A
50	B	51	D	52	A	53	A	54	B	55	C	56	C
57	A	58	C	59	E	60	B	61	A				



ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE: PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.



1 Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.



2 Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).



3 Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).



4 Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).



5 Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).



6 Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).



7 Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.



8 O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.